

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE

PRIJEDLOG

STRATEGIJA NISKOUGLJIČNOG RAZVOJA
REPUBLIKE HRVATSKE
ZA RAZDOBLJE DO 2030. S POGLEDOM NA 2050. GODINU

Zagreb, lipanj 2017.

NARUČITELJ: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
Radnička cesta 80, Zagreb

IZVRŠITELJ:



EKONERG – institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.
Koranska 5, Zagreb

Voditelj: dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl. ing. stroj.

Autori iz Ekonerga: dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl. ing. stroj.
Valentina Delija-Ružić, dipl. ing. stroj.
Lin Herenčić, mag. ing. el., mag. oec.
dr. sc. Andrea Hublin, dipl. ing. kem. tehn.
Berislav Marković, dipl. ing. prosp. arch.
Univ. spec. oecoing. Iva Švedek, dipl. ing. kem. tehn.
mr. sc. Goran Janeković, dipl. ing. stroj.
Univ. spec. oecoing. Brigita Masnjak, dipl. ing. kem. tehn.
dr. sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum.
Delfa Radoš, dipl. ing. šum.
Veronika Tomac, dipl. ing. kem. tehn.
mr. sc. Mirela Poljanac, dipl. ing. kem. tehn.
Elvira Horvatić Viduka, dipl. ing. kem. tehn.
Renata Kos, dipl. ing. rud.
Dean Vidak, dipl. ing. stroj.
Dora Magdić, mag. ing. agr.
mr. sc. Kruna Marković, mag. ing. šum.
Branka Jušinski

Vanjski suradnici (abecedni popis):

dr.sc. Nikola Bilandžija, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet	Energetski potencijal poljoprivredne biomase
prof. dr.sc. Stjepan Car, dipl. ing.	-	Tehnološki razvoj inovacije i lokalna inicijativa
prof. dr. sc. Neven Duić, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	Modeliranje potrošnje goriva i razvoj obnovljivih izvora energije
Matea Filipović, mag. ing.	Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva	Elektroenergetski sustav
dr. sc. Jasna Golubić, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti	SWOT analiza sektora Promet
dr. sc. Vanja Jurišić, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet	Energetski potencijal poljoprivredne biomase
dr. sc. Vladimir Lay, dipl. soc.	-	Sociološki aspekti
doc. dr. sc. Goran Krajačić, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	Razvoj obnovljivih izvora energije
prof. dr. sc. Tajana Krička, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet	Energetski potencijal poljoprivredne biomase
doc. dr. sc. Ana Matin, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet	Energetski potencijal poljoprivredne biomase
prof. dr. sc. Milan Mesić, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet	Poljoprivreda – bilinogojstvo
Antun Pfeifer, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	Razvoj obnovljivih izvora energije
dr. sc. Tomislav Pukšec, dipl. ing	Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	Modeliranje potrošnje goriva, iz prometa, kućanstva i usluga
doc. dr. sc. Ivan Rajšl, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva	Elektroenergetski sustav
prof.dr.sc. Bruno Saftić, dipl.ing.	Sveučilište u Zagrebu Rudarsko-geološko-naftni fakultet	Hvatanje i skladištenje CO ₂
doc. dr. sc. Krešimir Salajpal, dipl. ing.	Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet	Poljoprivreda - stočarstvo
mr. sc. Luka Staničić, dipl. oec.	-	Ekonomski aspekti
mr. sc. Velimir Šonje, dipl. oec.	Arhivalitika d.o.o.	Postojeće stanje i projekcije makroekonomskih pokazatelja
Ivan Tilošanec, dipl. iur.	Odvjetnički ured Tilošanec d.o.o.	Pravno savjetovanje
prof. dr.sc. Željko Tomšić, dipl.ing.	Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva	Elektroenergetski sustav

SADRŽAJ

1. SVRHA, CILJEVI I NAČELA	1
2. PROCES IZRADA STRATEGIJE I METODOLOŠKI PRISTUP	4
3. MEĐUNARODNI KONTEKST I POLITIKA EUROPSKE UNIJE	6
3.1. OPIS ČINJENICA I PROCJENE VEZANE UZ GLOBALNE KLIMATSKE PROMJENE.....	6
3.2. RELEVANTNOST KLIMATSKIH PROMJENA ZA REPUBLIKU HRVATSKU	6
3.3. STATUS MEĐUNARODNIH KLIMATSKIH PREGOVORA I EUROPSKA STRATEGIJA ZA BORBU PROTIV KLIMATSKIH PROMJENA	7
3.3.1. Status međunarodnih klimatskih pregovora	7
3.3.2. Globalni ciljevi i scenariji.....	8
3.3.3. Strategija Europske unije za borbu protiv klimatskih promjena	9
3.3.4. Ciljevi Europske unije	12
3.4. OTVORENA PITANJA I GEOPOLITIČKI KONTEKST	13
4. SITUACIJA U REPUBLICI HRVATSKOJ	14
4.1. GOSPODARSKI POKAZATELJI	14
4.2. ENERGETSKA STRUKTURA	15
4.3. SOCIOLOŠKI POKAZATELJI	16
4.4. EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA	16
4.4.1. Trend emisija.....	17
4.4.2. Trend emisija s obzirom na sustav trgovanja emisijskim jedinicama (ETS).....	17
4.4.3. Odvajanje gospodarskog rasta od emisije stakleničkih plinova.....	18
4.5. REPUBLIKA HRVATSKA U ODNOSU NA DRUGE DRŽAVE	19
4.6. VIZIJE ZA 2050. GODINU I PREPOZNATE POTREBE PO SEKTORIMA	20
4.7. POSTOJEĆA POLITIKA I MJERE	23
4.8. INFORMACIJE O SEKTORU „KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENE U KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO“, LULUCF	24
5. CILJEVI DO 2030. I DO 2050. GODINE	26
5.1. NAČELA I MJERILA ZA ODREĐIVANJE CILJEVA	26
5.2. CILJEVI REPUBLIKE HRVATSKE.....	26

5.2.1. Ciljevi Republike Hrvatske za prvo razdoblje Kyotskog protokola (2008. – 2012. godina)	26
5.2.2. Ciljevi Republike Hrvatske do 2020. godine.....	26
5.2.3. Ciljevi Republike Hrvatske do 2030. godine.....	26
5.2.4. Ciljevi Republike Hrvatske do 2050. godine.....	27
6. TREND RAZVOJA I REFERENTNI SCENARIJ	29
6.1. MAKROEKONOMSKI PARAMETRI.....	29
6.1.1. Broj stanovnika i stopa rasta bruto domaćeg proizvoda	29
6.1.2. Cijene goriva.....	30
6.1.3. Cijene emisijskih jedinica u ETS-u	31
6.2. UTVRĐIVANJE SCENARIJA	31
6.3. REFERENTNI SCENARIJ	32
7. MJERE, SCENARIJI I SMJERNICE ZA NISKOUGLJIČNI RAZVOJ PO SEKTORIMA.....	35
7.1. VREMENSKI HORIZONT	36
7.2. PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE I TOPLINE.....	36
7.2.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija.....	36
7.2.2. Smjernice za niskougljični razvoj.....	44
7.3. PROIZVODNJA I PRERADA GORIVA.....	47
7.3.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija.....	47
7.3.2. Smjernice za niskougljični razvoj	50
7.4. PRERAĐIVAČKA INDUSTRIJA	51
7.4.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija	51
7.4.1. Smjernice za niskougljični razvoj	53
7.5. PROMET	53
7.5.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija	54
7.5.2. Smjernice za niskougljični razvoj	57
7.6. SEKTOR OPĆE POTROŠNJE (KUĆANSTVA I USLUGE)	59
7.6.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija	59
7.6.2. Smjernice za niskougljični razvoj	61
7.7. POLJOPRIVREDA.....	62
7.7.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija	62
7.7.2. Smjernice za niskougljični razvoj	65

7.8. KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PRENAMJENA KORIŠTENJA I ŠUMARSTVO (LULUCF)	66
7.8.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija	66
7.8.2. Smjernice za niskougljični razvoj	67
7.9. GOSPODARENJE OTPADOM	68
7.9.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija	68
7.9.2. Smjernice za niskougljični razvoj	70
7.10. SKUPNI PRIKAZ SCENARIJA NISKOUGLJIČNOG RAZVOJA	72
8. UTJECAJ SCENARIJA NA OKOLIŠ, GOSPODARSTVO I DRUŠTVO	76
8.1. UTJECAJ NA OKOLIŠ I PRIRODU	76
8.2. UTJECAJ NA GOSPODARSTVO	77
8.3. UTJECAJ NA DRUŠTVO	80
8.4. PROCJENA TROŠKOVA I KORISTI NISKOUGLJIČNOG RAZVOJA.....	85
9. FINANCIRANJE	88
9.1. TROŠAK TRANZICIJE PREMA NISKOUGLJIČNOM GOSPODARSTVU	88
9.2. IZVORI FINANCIRANJA	89
9.2.1. Sredstva temeljem EU proračuna i ETS-a namijenjena za Republiku Hrvatsku	92
9.2.2. Ostali EU fondovi i mogućnosti financiranja	94
9.2.3. Nacionalni mehanizmi financiranja	98
9.2.4. Krediti i inovativni modeli financiranja.....	100
9.3. SMJERNICE ZA FINANCIRANJE PROVEDBE NISKOUGLJIČNE STRATEGIJE	102
10. INSTITUCIONALNO - PRAVNI OKVIR ZA NISKOUGLJIČNI RAZVOJ	103
10.1. INSTITUCIONALNI OKVIR ZA PROVOĐENJE NISKOUGLJIČNE STRATEGIJE	103
10.1.1. Smjernice.....	107
10.2. NOVI PRAVNI OKVIR.....	108
10.2.1. Smjernice.....	109
11. NISKOUGLJIČNI RAZVOJ NA LOKALNOJ RAZINI	110
12. OBRAZOVANJE I AKTIVNO UKLJUČIVANJE GRAĐANA U NISKOUGLJIČNI RAZVOJ.....	113
13. ISTRAŽIVANJA, TEHNOLOŠKI RAZVOJ I INOVACIJE	114
14. NISKOUGLJIČNO GOSPODARSTVO I OBRASCI POSLOVANJA	116

15. MEĐUNARODNA SURADNJA	118
16. NEIZVJESNOSTI U PLANIRANOM HORIZONTU	119
17. PRIORITETNE AKTIVNOSTI I SUSTAV PRAĆENJA PROVEDBE NISKOUGLJIČNE STRATEGIJE.....	124
17.1. PRIJEDLOG PRIORITETA.....	124
17.2. POKAZATELJI.....	125
17.4. STRATEŠKA PROCJENA UTJECAJA NISKOUGLJIČNE STRATEGIJE NA OKOLIŠ I GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU	128
17.4.1. Mjere zaštite okoliša.....	128
17.4.2. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja Niskougljične strategije na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže	129
18. ZAKLJUČAK	130
LITERATURA	134
PRILOG I: OPIS REFERENTNOG SCENARIJA	136
PRILOG II: TEHNIČKE MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA	142
PRILOG III: OPIS NISKOUGLJIČNOG SCENARIJA POSTUPNE TRANZICIJE	149
PRILOG IV: OPIS NISKOUGLJIČNOG SCENARIJA SNAŽNE TRANZICIJE	155

POPIS SLIKA

<i>Slika 2.1-1: Proces izrade Niskougljične strategije Republike Hrvatske</i>	4
<i>Slika 3.1-1: Ciljevi smanjenja emisije Europske unije do 2050. godine</i>	13
<i>Slika 4.2-1: Trend ukupne potrošnje po energentima te trend neposrednije potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2014. godine</i>	15
<i>Slika 4.4-1: Ukupna emisija stakleničkih plinova u ETS-u i sektorima izvan ETS-a</i>	18
<i>Slika 4.4-2: Porast BDP-a, emisija stakleničkih plinova i krivulja intenzivnosti emisije stakleničkih plinova</i>	18
<i>Slika 4.5-1: Emisije CO₂ po stanovniku i po BDP-u za Republiku Hrvatsku i druge odabrane države</i>	19
<i>Slika 6.1-1 Projekcije kretanja cijena fosilnih goriva</i>	30
<i>Slika 6.2-1 Niskougljični scenariji NU1 i NU2 (shematski veličina kruga približno predstavlja emisiju u 2016. i 2050. godini)</i>	32
<i>Slika 6.3-1: Emisije referentnog scenarija (NUR)</i>	33
<i>Slika 7.10-1: Emisije u niskougljičnim scenarijima po sektorima</i>	72
<i>Slika 7.10-2: Projekcije emisija unutar i izvan ETS-a</i>	72
<i>Slika 8.3-1: Radna mjesta u NU1 scenariju u odnosu na NUR scenarij</i>	81
<i>Slika 8.4-1: Detaljna struktura troškova i koristi mjera u scenariju NU1 u odnosu na NUR scenarij (kumulativno do 2030. godine)</i>	85
<i>Slika 8.4-2: Detaljna struktura troškova i koristi mjera u scenariju NU2 u odnosu na NUR scenarij (kumulativno do 2030. godine)</i>	86
<i>Slika 9.1-1: Procjena potrebnih sredstava u razdoblju od 2021. do 2030. godine za tranziciju prema niskougljičnom gospodarstvu</i>	89
<i>Slika 10.1.-1. Obveze izvještavanja Republike Hrvatske Integriranim nacionalnim energetske klimatskim planom prema Europskoj komisiji, u skladu s novom načinu upravljanja EU</i>	105
<i>Slika 16.3-1: Shema protoka podataka i izvješća</i>	127

POPIS TABLICA

<i>Tablica 4.2-1: Ukupna potrošnja energije za razdoblje od 1990. do 2014. godine.....</i>	<i>15</i>
<i>Tablica 4.4-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po plinovima (1990.-2014 godina.).....</i>	<i>17</i>
<i>Tablica 4.4-2: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po sektorima (1990.-2014.godina).....</i>	<i>17</i>
<i>Tablica 5.2-1: Sažeti pregled ciljeva za smanjenje emisija za EU i RH do 2050. godine</i>	<i>28</i>
<i>Tablica 6.1-1: Cijene emisijskih jedinica u ETS-u, EUR/t CO₂e</i>	<i>31</i>
<i>Tablica 6.3-1: Smanjenje emisija i pokazatelji u NUR scenariju</i>	<i>34</i>
<i>Tablica 7.2-1: Raspon instaliranih snaga po vrsti elektrana.....</i>	<i>39</i>
<i>Tablica 7.2-2: Troškovi investicija izgradnje novih kapaciteta za proizvodnju električne energije i ukupni trošak proizvodnje električne energije (anualizirano)</i>	<i>43</i>
<i>Tablica 7.10-1: Smanjenje emisija u niskougljičnim scenarijima.....</i>	<i>73</i>
<i>Tablica 7.10-2: Pokazatelji obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti u niskougljičnim scenarijima.....</i>	<i>73</i>
<i>Tablica 8.4-1: Glavni pozitivni i negativni utjecaji uslijed niskougljičnog razvoja</i>	<i>85</i>
<i>Tablica 9.2-1: Procjena potencijalno raspoloživih sredstava za financiranja za put prema niskougljičnoj ekonomiji.....</i>	<i>91</i>
<i>Tablica 10.1-1: Institucionalna organizacija za provođenje Niskougljične strategije – osnovni okvir.....</i>	<i>106</i>
<i>Tablica 10.1-2: Glavni profili stručnjaka za provođenje Niskougljične strategije.....</i>	<i>107</i>
<i>Tablica 16.4-1: Mjere zaštite okoliša</i>	<i>128</i>
<i>Tablica 16.4-2: Mjere ublažavanja negativnih utjecaja Niskougljične strategije na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže</i>	<i>129</i>

POPIS KRATICA

BDP	Bruto domaći proizvod	Gross domestic product
CCS	Hvatanje i skladištenje ugljika	Carbon capture and storage
DZS	Državni zavod za statistiku	Croatian Bureau of Statistics
EK	Europska komisija	European commission
EnU	Energetska učinkovitost	Energy efficiency
ETS	Sustav za trgovanje emisijama	Emissions trading system
EU	Europska unija	European union
ESCO	Kompanija za razvoj i financiranje projekata energetske učinkovitosti	Energy service company
FMRL	Referentne razine za aktivnost gospodarenja šumama	Forest management reference level
FN	Fotonapon	Photovoltaics
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	Fund for Environment and Energy Efficiency
HWP	Drveni proizvod	Harvested wood product
HNB	Hrvatska narodna banka	Croatian National Bank
HZZ	Hrvatski zavod za zapošljavanje	Croatian Employment Service
ICT	Sektor informacijsko-komunikacijske tehnologije	Information and communications technology
IPCC	Međuvladin panel o klimatskim promjenama	Intergovernmental Panel on Climate Change
UPP	Ukapljeni prirodni plin	Liquefied natural gas
LULUCF	Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo	Land use, land use change and forestry
NAP EnU	Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti	National Energy Efficiency Action Plan
MZOE	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike	Ministry for Environment and Energy
NUS	Niskougljična strategija	Low Carbon Strategy
NRT/BAT	Najbolje raspoložive tehnike	Best available techniques
OIE	Obnovljivi izvori energije	Renewable energy sources
PTV	Potrošna topla voda	Hot water
UNDP	Program Ujedinjenih naroda za razvoj	United Nations Development Programme
UNFCCC	Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime	United Nations Framework - Convention on Climate Change
UNP/ LPG	Ukapljeni naftni plin	Liquefied petroleum gas
SDI	Pokazatelji održivog razvoja	Sustainable development indicators
TOE	Tona ekvivalenta nafte	Tonne of oil equivalent
SPP/ CNG	Stlačeni prirodni plin	Compressed natural gas

1. SVRHA, CILJEVI I NAČELA

Globalna promjena klime danas je jedan od najvećih izazova čovječanstva. Znanstveno je utvrđeno da je uzrok promjene povećana emisija stakleničkih plinova, najviše kao posljedica izgaranja fosilnih goriva, zbog poljoprivrede i sječe tropskih šuma. Zajedničko djelovanje država u cilju sprječavanja globalnih promjena provodi se kroz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime (dalje u tekstu: UNFCCC konvencija). Kyotski protokol uz UNFCCC konvenciju i njegov amandman nisu spriječili globalni porast emisije. Pariškim sporazumom države su se obvezale da će zajedničkim djelovanjem smanjivati emisije stakleničkih plinova s ciljem ograničavanja porasta prosječne globalne temperature do najviše 2°C do kraja stoljeća, a ukoliko bude moguće do 1.5°C. Ciljevi smanjenja emisija stakleničkih plinova određuju se vlastitim planiranjem, tako da svaka stranka Pariškog sporazuma (ili skupina država) određuje planirani nacionalno utvrđeni doprinos (dalje u tekstu: INDC) do 2030. godine.

Polazište politike Europske unije (EU) za put prema niskougljičnom gospodarstvu je cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova 80-95% do 2050. godine definirano kroz dokument *Plan puta za prijelaz na konkurentno niskougljično gospodarstvo do 2050. godine* (eng. *A Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050*) (dalje u tekstu: Plan puta do 2050). U skladu s tim ciljem, a u svrhu utvrđivanja doprinosa EU u okviru Pariškog sporazuma, 23. listopada 2014. godine Europsko vijeće usvojilo je klimatsko energetske okvir do 2030. godine kojim postavlja cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova za najmanje 40% do 2030. godine. Također, postavlja se cilj udjela obnovljivih izvora energije do 27% i indikativni cilj smanjenja energetske potrošnje 30%.

Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine, br. 130/11 i 47/14) postavlja obvezu izrade Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu (dalje u tekstu: Niskougljična strategija) i Akcijskog plana za provedbu Niskougljične strategije za razdoblje od pet godina. Prema Zakonu o zaštiti zraka smanjivanje emisija stakleničkih plinova na teritoriju Republike Hrvatske osigurava se provođenjem Niskougljične strategije, planskih dokumenata, postupnim ograničavanjem emisijskih jedinica gospodarskim subjektima, trgovanjem emisijskim jedinicama, mjerama u svim sektorima izvora emisija, primjenom fleksibilnih mehanizama Kyotskog protokola i drugim mjerama koje doprinose ublažavanju klimatskih promjena. Zakon o zaštiti zraka propisuje da razvojni dokumenti pojedinih područja i djelatnosti moraju biti usklađeni s načelima, osnovnim ciljevima, prioritetima i mjerama niskougljičnog razvoja po pojedinim sektorima utvrđenim u Niskougljičnoj strategiji.

Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2013.-2017. (Narodne novine, broj 139/13) dao je okvirne smjernice za izradu Niskougljične strategije.

Niskougljična strategija s Akcijskim planom određuje put Republike Hrvatske prema konkurentnom gospodarstvu s niskom emisijom stakleničkih plinova. Ciljevi smanjenja emisije stakleničkih plinova do 2030. godine i 2050. godine provodit će se u Republici Hrvatskoj u okviru političkog okvira koji je usvojila Europska unija. Niskougljična strategija se odnosi na sve sektore gospodarstva i ljudske aktivnosti, a osobito je vezana za energetiku, industriju, promet, poljoprivredu, šumarstvo i gospodarenje otpadom. Radi se o strategiji koja ima horizontalno djelovanje, ona je nadređena sektorskim strategijama, iako se operativno provodi kroz pojedine sektore.

Proces tranzicije prema niskougličnom gospodarstvu je kontinuiran i dugotrajan, zahvaća cjelokupno društvo i gospodarstvo, treba biti promišljen i prilagođen mogućnostima i raspoloživim resursima. To je prilika da se poboljšanjima postojeće infrastrukture i tehnoloških rješenja, inovacijama, transferom naprednih tehnologija, značajnim strukturalnim promjenama u svim sektorima, potakne porast industrijske proizvodnje, investicijski ciklus, razvoj novih djelatnosti, gospodarstva te otvore nova radna mjesta održive perspektive.

Niskouglična strategija postavlja sljedeće opće ciljeve:

- **Postizanje održivog razvoja temeljenog na znanju i konkurentnom gospodarstvu s niskom razinom ugljika i učinkovitim korištenjem resursa**
 - povećanje zapošljavanja u rastućim sektorima gospodarstva i ‘zelenoj’ ekonomiji
 - poticanje regionalnog i ruralnog razvoja
 - poticanje inovacija i tehnološkog razvoja
 - poticanje obrazovanja, cjeloživotnog školovanja i specijalizacija za niskouglično gospodarstvo
 - doprinos socijalnom uključivanju
- **Povećanje sigurnosti opskrbe energijom, održivost energetske opskrbe, povećanje dostupnosti energije i smanjenje energetske ovisnosti**
- **Solidarnost izvršavanjem obveza Republike Hrvatske prema međunarodnim sporazumima, u okviru politike Europske unije, kao dio naše povijesne odgovornosti i doprinos globalnim ciljevima**
- **Smanjenje onečišćenja zraka i utjecaja na zdravlje.**

U pogledu međunarodnih obveza Republika Hrvatska podržava načelo zajedničke ali različite odgovornosti. Gospodarske i druge nacionalne osobitosti trebaju se uzeti u obzir pri određivanju tranzicijskog razdoblja za prijelaz na niskouglično gospodarstvo. Republika Hrvatska treba kroz Niskougličnu strategiju krenuti putem koji je za njezine građane najpovoljniji.

Ovo je strategija koja stvara sinergiju sa Strategijom održivog razvoja Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 30/2009), konceptom razvoja novih zelenih poslova i ekonomije, konceptom kružnog gospodarstva u kojem se resursi koriste maksimalno i praktično više ne postoji otpad. Ovdje se daju vizije pojedinih sektora do 2050. godine u kontekstu niskougličnog razvoja, ali to je primjenjivo za čitavo društvo i ekonomiju.

Niskouglična strategija vodi viziji društva u kojem ćemo živjeti zdravije, ugodnije i s većom mobilnosti. Postojeći stambeni i poslovni prostori biti će obnovljeni, a novi građeni po principima gotovo nulte potrošnje energije. Opskrba energijom biti će sigurnija, gotovo potpuno vlastita, iz obnovljivih izvora i s malim emisijama, a potrošači energije biti će i proizvođači energije. Prometni sustav biti će intermodalan i integriran, pretežito s električnim vozilima. Industrija i poljoprivreda biti će učinkovite i povezane sa svim sektorima gospodarstva, a pritom će se gotovo svi materijali reciklirati u integriranom i kružnom gospodarstvu. Prevladavati će svjesni, senzibilni i proaktivni način mišljenja i djelovanja u smjeru cjelovitog razvoja.

Niskougljična strategija postavlja sljedeća opća načela:

- održivost
- onečišćivač plaća
- primjena horizontalnog principa
- fleksibilnost
- participativnost (uključivost)
- inovativnost
- solidarnost
- sinergija djelovanja
- cjelokupnost (holistički pristup)
- planska dugoročnost.

Održivi razvoj kao ravnoteža između gospodarskog rasta, zaštite okoliša i društvenog razvoja temeljno je načelo ove strategije. Troškovi mjera na putu prema niskougljičnom gospodarstvu ne smiju ugroziti razvoj. Provođenje strategije trebaju financirati onečišćivači, pri čemu raspodjela opterećenja treba biti što pravednija, a modeli prikupljanja sredstava što jednostavniji i transparentniji.

Primjena horizontalnog principa podrazumijeva prostiranje kroz sve sektore i kapilarno uključivanje u njihove politike. Primjerice, mjere uštede energije trebaju se smatrati novim izvorom energije i jednako tretirati kao izgradnja novih energetske kapaciteta. Isto tako, mjere za povećanje odliva u aktivnostima gospodarenja šumom i poljoprivrednim tlima, u smislu poticanja, trebaju se tretirati jednako kao mjere smanjenja emisije. Fleksibilnost znači da strategija treba biti dovoljno otvorena da uvažava moguće vanjske geopolitičke okolnosti i druge poremećaje, ostavljajući sektorima dovoljno mogućnosti da sami odlučuju o svojim ciljevima. Participativnost podrazumijeva uključivanje svih sektora koji doprinose smanjenju emisije pa i onih koji doprinose emisiji indirektno.

Inovativnost i pametna rješenja stupovi su Europske razvojne strategije. To su preduvjeti za međunarodnu i globalnu konkurentnost. Hrvatska treba biti solidarna međunarodno, a solidarnost treba poticati i između sektora. Veći učinci se postižu ako se uspijevaju stvoriti uvjeti za sinergijsko djelovanje te treba poticati aktivnosti i mjere takvog djelovanja. Načelo cjelovitosti pri planiranju osobito je važno, posebno u mjerama gospodarenja otpadom, poljoprivredi i šumarstvu.

Okvir 1.1-1: Razlika ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama

U javnosti se često ne razlikuje pojam ublažavanja od pojma prilagodbe klimatskim promjenama. Ublažavanjem se djeluje na uzroke, a provodi se smanjenjem emisije stakleničkih plinova ili se povećava odliv (vezivanje ugljika u biomasu ili tlo). Smanjenje emisije i povećanje odliva je cilj Niskougljične strategije. Prilagodba klimatskim promjenama su aktivnosti kojima se sprječava ili umanjuje utjecaj promjene klime nastao zbog porasta temperature, povećanje razine mora, suše, poplave, itd. Kada politikama radimo na prilagodbi klimatskim promjenama jačamo otpornost okoliša, prirode, gospodarstva i društva na klimatske promjene. Republika Hrvatska prema Zakonu o zaštiti zraka klimatske aktivnosti dugoročno planira kroz Niskougljičnu strategiju i Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama.

2. PROCES IZRADE STRATEGIJE I METODOLOŠKI PRISTUP

Niskouglična strategija izrađena je kroz tri koraka (slika 2.1-1).



Slika 2.1-1: Proces izrade Niskouglične strategije Republike Hrvatske

Prvi korak

Prvi korak započeo je 2012. godine kroz projekt Nisko-emisijske razvojne strategije (eng. *Low Emission Development Strategies*) tadašnjeg Ministarstva zaštite okoliša i prirode u partnerstvu s Programom Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP), čime je izrađen Okvir za izradu Strategije niskougličnog razvoja. Fokus projekta bio je na širokim konzultacijama po sektorima, održavanjem niza sektorskih radionica: energetska postrojenja, zgradarstvo, promet, industrija, poljoprivreda i šumarstvo, otpad i turizam. Na radionicama su sudionici aktivno sudjelovali u analizi snaga, slabosti, prilika i prijetnji (SWOT) te u utvrđivanju vizije. Utvrđene su i prioritetne mjere i smjernice za izradu Niskouglične strategije. Okvir je usvojen u okviru Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine. Detaljnije o postupku i rezultatima može se naći u publikaciji *Okvir za izradu Strategije niskougličnog razvoja – sažetak* [Lit 2.1-1].

Drugi korak

U izradi stručnih podloga za Niskougličnu strategiju radili su stručnjaci različitih specijalnosti i struka, iz niza institucija i fakulteta te pojedinačni stručnjaci za sektor energetike, prometa, rudarsko-naftnog inženjerstva, poljoprivrede, ekonomije, sociologije, prava, tehnološkog razvoja, itd. Proces izrade je tekao po dvije linije, analitičkim poslom pripreme stručnih podloga i paralelnim konzultacijama s dionicima i zainteresiranom javnosti. Komunikacija s javnosti i dionicima provedena je sukladno *Komunikacijskom planu za prezentiranje dokumenta*. Na prvoj konferenciji o Niskougličnoj strategiji održanoj u ožujku 2015. godinedana je prezentacija početnih aktivnosti projekta te informiranje i uključivanje javnosti u proces izrade Niskouglične strategije. Održano je pet sektorskih radionica – za energetska postrojenja i industriju, promet,

zgradarstvo, poljoprivredu i šumarstvo te otpad. Na radionicama su sudionici-eksperti prikazali unutarnje čimbenike (snage i slabosti) i vanjske čimbenike (prilike i prijetnje) koji karakteriziraju postojeće stanje u sektorima utjecaja. Niskougljični razvoj razmatrao se u okviru općeg gospodarskog i društvenog razvoja Republike Hrvatske i pitanja strukturnih reformi u pojedinim sektorima koja direktno ili indirektno utječu na racionalnije i učinkovitije gospodarenje prirodnim resursima i smanjenje pritiska na okoliš. Osim navedenih radionica, radni tim je tijekom izrade Niskougljične strategije prezentirao rezultate na konferencijama, forumima i stručnim skupovima.

Niskougljična strategija je prvo pisana u obliku Zelene knjige, u kojoj su dani detaljni tehnički opisi i podaci, opisani modeli, metode, mjere, scenariji, učinci scenarija na gospodarstvo, društvo i okoliš, analiza osjetljivosti, smjernice, financiranje itd. Na temelju Zelene knjige izrađena je Bijela knjiga koja predstavlja sažetak rezultata, fokusirani tekst na odabrane mjere, scenarije i politike, sa smjericama provedbe, uključujući potrebne financijske mehanizme. Bijela knjiga predstavlja Nacrt niskougljične strategije, to je dokument kojeg na prijedlog Vlade Republike Hrvatske, donosi Hrvatski sabor. Akcijski plan provedbe Niskougljične strategije za sljedećih pet godina, na prijedlog Ministarstva zaštite okoliša i energetike, donosi Vlada Republike Hrvatske.

Treći korak

U trećem koraku provedeni su novi proračuni i novelacija niskougljičnih scenarija. Tri su glavna razloga zašto je bilo razložno provesti ponovljeni proračun.

Prvi razlog je što je tijekom 2016. godine došlo do promjena u povijesnom nizu podataka energetike, pa je s tim u vezi bilo potrebno ponoviti proračun emisija stakleničkih plinova za razdoblje od 1990. godine. Drugi razlog je što je došlo do promjena nekih ključnih čimbenika, cijena fosilnog goriva (posebice plina), prognoza u cijenama CO₂, značajnijeg pada cijena tehnologija obnovljivih izvora energije, posebice sunčanih elektrana. Treći razlog je što je krajem 2016. godine došlo do promjene Vlade Republike Hrvatske čime su postavljene i nove razvoje smjernice za razdoblje od 2017. do 2020. godine, pa se s tim u vezi javila potreba preispitivanja ciljeva, politika i mjera.

Paralelno s izradom Bijele knjige proveden je postupak Strateške procjene utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom utjecaja na ekološku mrežu. Nakon što Hrvatski sabor donese Niskougljičnu strategiju Vlada Republike Hrvatske donijet će Akcijski plan provedbe za razdoblje od pet godina.

Metodološki pristup

U početnom koraku rade se projekcije makroekonomskih i drugih parametara proračuna. Zatim se definiraju moguće mjere, tehničkog i ne-tehničkog tipa. Za mjere se određuju troškovi i njihov utjecaj na gospodarstvo i okoliš. Temeljem kriterija troškovne učinkovitosti, doprinosa gospodarskom razvoju i konkurentnosti, formiraju scenariji, koji predstavljaju kombinacije različitih mjera.

U izradi Niskougljične strategije analizirano je niz scenarija, primijenjeni su mnogobrojni modeli za simulacije i optimiranje, a razvijen je i integralni model za nacionalne projekcije stakleničkih plinova NUSPCRO (Niskougljično strateško planiranje Republike Hrvatske). Dodatna vrijednost je što NUSPCRO omogućava i planiranje scenarija za ostale onečišćujuće tvari, tako se

usklađivanje ciljeva po obvezama UNFCCC konvencije i Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (LRTAP) može provoditi istovremeno. Za planiranje elektroenergetskog sustava i analize uključivanja obnovljivih izvora energije, korišten je model satne simulacije sve do 2050. godine, a proveden je i paralelan kontrolni proračun elektroenergetskog sustava sekvencijalnim vremenskim modelom. Rezultati su integrirani u cjelovit višesektorski model s mogućnošću izračuna integriranih klimatsko-energetskih projekcija te implikacija na emisije onečišćujućih tvari i zapošljavanje.

Emisije stakleničkih plinova i projekcije iskazane u ovom dokumentu su u skladu s metodologijom iz vodiča Međuvladinog panela za klimatske promjene iz 2006. godine (IPCC 2006) i odgovarajućih faktora stakleničkog potencijala za izračun ekvivalenta emisija CO₂. U skladu s ovom metodologijom promatra se samo emisija do koje je došlo na teritoriju države te emisija iz goriva koje je ukrcano na teritoriju države kad se radi o transportu. Staklenički potencijal (promatrano u 100 godina) s kojim se izračunava ekvivalentna količina CO₂ za glavne stakleničke plinove je sljedeći: ugljični dioksid CO₂ = 1, didušikov oksid N₂O = 298 i metan CH₄=25.

Odlivi iz sektora korištenje zemljišta i promjene u korištenju zemljišta (LULUCF) predstavljaju sastavni dio Niskougljične strategije, međutim brojevi doprinos LULUCF-a ispunjenju ciljeva u ovom trenutku nije moguće dati, jer načini obračunavanja nisu konačno određeni u sklopu Pariškog sporazuma, a niti konačno prihvaćeni unutar Europske unije.

3. MEĐUNARODNI KONTEKST I POLITIKA EUROPSKE UNIJE

3.1. OPIS ČINJENICA I PROCJENE VEZANE UZ GLOBALNE KLIMATSKE PROMJENE

Činjenice koje upućuju na klimatske promjene i uzroke klimatskih promjena znanstveno su opisane i obrazložene u izvješću Međuvladinog panela o promjeni klime [Lit 3.1-1]. Mnoge od opaženih promjena nisu zabilježene ranije, a neke od njih čak niti u posljednjih tisuću godina. Atmosfera i oceani su se zagrijali, količine snijega i leda na Zemlji su se smanjile, razina mora se podigla, a koncentracije stakleničkih plinova su porasle. Zagrijavanje klimatskog sustava je neupitno.

Općenito se očekuje da će emisije stakleničkih plinova uzrokovati daljnje zagrijavanje i promjene svih komponenata klimatskog sustava. Rezultati svih reprezentativnih scenarija upućuju na to da će se globalno zagrijavanje nastaviti i nakon 2100. godine i da će se temperatura površine Zemlje zadržati na približno istoj povećanoj razini još mnogo stoljeća nakon zaustavljanja neto emisija CO₂ uzrokovanih ljudskim djelovanjem. Veliki dio klimatskih promjena je ireverzibilan na vremenskoj skali od nekoliko stoljeća pa do nekoliko tisućljeća, osim ako ne dođe do velikog neto odliva CO₂ iz atmosfere u dužem razdoblju. Ograničenje klimatskih promjena zahtijeva suštinsko i trajno smanjenje emisija stakleničkih plinova.

3.2. RELEVANTNOST KLIMATSKIH PROMJENA ZA REPUBLIKU HRVATSKU

Uzimajući u obzir činjenicu da je više od 36% kopnene površine Republike Hrvatske i više od 16% njene pomorske površine obuhvaćeno područjima ekološke mreže Natura 2000, da je

šumom obuhvaćeno oko 40% kopnene površine države¹, te da se po dostupnosti i bogatstvu vodenih izvora Hrvatska nalazi na vrlo visokom petom mjestu u Europi, a na 42. u svijetu², te da se na popisu zaštićene kulturne baštine nalazi oko 8000 dobara (materijalnih i nematerijalnih) [Lit 3.2-1], važno je razumjeti da klimatske promjene predstavljaju prijetnju njihovoj opstojnosti, koristima koje pružaju društvu te da je potrebno pravovremeno iznaći načine za njihovu zaštitu i održanje.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u 2013. godini u Republici Hrvatskoj je bilo 5.526 registriranih poslovnih subjekata čija je djelatnost bila direktno povezana s koristima od ekosustava samo u području poljoprivrede, šumarstva i ribarstva³. Mogućnosti proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije, posebice hidroelektrana, vjetroelektrana i sunčanih elektrana, će se mijenjati ovisno o klimatskim promjenama.

U Republici Hrvatskoj 2014. godina bila obilježena katastrofalnim poplavama. Za potrebe donošenja odluke o pomoći Europska komisija⁴ je izvijestila da su hrvatska nadležna tijela ukupnu izravnu štetu nastalu, kao posljedicu katastrofe, procijenila na 297,6 milijuna eura, te da su razine vode djelomično premašile najviše ikada zabilježene, dajući im obilježja tisućljetne poplave. Dodatno, navodi se da su: „Nastale znatne štete na stambenim, komercijalnim, komunalnim i infrastrukturnim objektima, a stradali su i usjevi te stoka. Preko 26.000 ljudi moralo je biti evakuirano. Došlo je do pada mreže za opskrbu električnom energijom, dok su ceste i mostovi pretrpjeli ozbiljna oštećenja i/ili su ih zatrpali odroni i nanosi blata. Poplavljeno je približno 2.700 stambenih i preko 4.000 poljoprivrednih objekata, od koji su mnogi pretrpjeli strukturna oštećenja“.

3.3. STATUS MEĐUNARODNIH KLIMATSKIH PREGOVORA I EUROPSKA STRATEGIJA ZA BORBUTIV KLIMATSKIH PROMJENA

3.3.1. Status međunarodnih klimatskih pregovora

UNFCCC konvencija je prvi i temeljni međunarodni sporazum usmjeren na rješavanje pitanja promjene klime [Lit 3.3-1]. UNFCCC konvencija je usvojena 1992. godine na Konferenciji o okolišu i razvoju u Rio de Janeiru, a formalno je stupila na snagu 1994. godine. Do danas je UNFCCC konvenciju ratificiralo 195 država svijeta i Europska unija.

Temeljem UNFCCC konvencije usvojen je Kyotski protokol, međunarodni sporazum kojim se stranke obvezuju na ispunjenje ciljeva smanjenja emisija stakleničkih plinova, s time da su za razvijene države te obveze kvantificirane. Kyotski protokol usvojen je u Kyotu 1997. godine, a na snagu je stupio 2005. godine. Pristupile su mu 192 države (stranke), od kojih je jedna i Europska unija. Prvo obvezujuće razdoblje Kyotskog protokola trajalo je od 2008. do 2012. godine. U tom razdoblju je cilj bio ostvariti smanjenje emisije stakleničkih plinova za 5% u odnosu na emisije iz 1990. godine, a preuzelo ga je 37 industrijaliziranih država, od kojih je svaka imala zadan pojedinačni cilj smanjenja emisije. Nacionalna izvješća o ostvarenim emisijama u razdoblju od 2008. – 2012. godine pokazuju da je zajednički cilj smanjenja emisija usvojen Kyotskim protokolom postignut, iako pojedine države nisu ostvarile zadano pojedinačno

¹ Prema definiciji pojma *šuma* iz Zakona o šumama

² Strategija gospodarenja vodama (NN 91/08)

³ Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopis 2014, http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2014/sljh2014.pdf

⁴ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-1128_en.htm

ograničenje emisije. **Republika Hrvatska je u prvom obvezujućem razdoblju prihvatila pojedinačnu obvezu smanjenja emisije za 5% i svoju je obvezu ispunila.**

U drugom obvezujućem razdoblju, od 2013. do 2020. godine, Republika Hrvatska je prihvatila obvezu smanjenja emisije za 20% u odnosu na razinu 1990. godine, ali kao zajedničku obvezu smanjenja prema UNFCCC konvenciji. U stvarnosti su pojedinačne obveze država članica EU interno preraspodijeljene uzimajući u obzir njihovu gospodarsku snagu i imajući na umu zajednički cilj smanjenja od 20%.

Kyotski protokol i njegova izmjena iz Dohe (važi do 2020. godine) nisu mogli osigurati smanjenje emisija koje bi zaustavilo porast globalnih temperatura. Nakon Kyotskog protokola pregovaralo se o dugoročnom sporazumu. Pariški sporazum globalni je dugoročni sporazum o klimatskim promjenama koji je 12. prosinca 2015. godine postignut na 21. konferenciji stranaka UNFCCC konvencije u Parizu (COP 21), a odnosi se na razdoblje nakon 2020. godine. Pariški sporazum stupio je na snagu 4. studenoga 2016. godine, nakon što ga je ratificiralo 55 država s emisijom koja je veća od 55% globalne emisije.

Glavni elementi novog Pariškog sporazuma su:

- dugoročni cilj: vlade su postigle dogovor da će porast prosječne svjetske temperature zadržati na razini znatno manjoj od 2°C u usporedbi s predindustrijskim razinama te da će ulagati napore da se taj porast ograniči na 1,5°C
- doprinosi: prije COP-a 21 i za vrijeme njezina trajanja zemlje su podnijele planirane nacionalno utvrđene doprinose (eng. Intended Nationaly Determined Contributions, INDC) za smanjivanje emisija
- ambicija: vlade su se složile da će svakih pet godina obavješćivati o svojim doprinosima za postavljanje ambicioznijih ciljeva
- transparentnost: vlade su također prihvatile da će se izvještavati međusobno, kao i javnost, o tome kako napreduju u provedbi svojih ciljeva kako bi se osigurala transparentnost i nadzor
- solidarnost: EU i ostale razvijene zemlje i dalje će financirati borbu protiv klimatskih promjena kako bi zemljama u razvoju pomogle da smanje emisije i izgrade otpornost na utjecaje klimatskih promjena.

Europska unija i njezine države članice bile su prva velika gospodarstva koja su još 6. ožujka 2015. godine predstavila svoj INDC, kojima se zajednički obvezuju na smanjenje nacionalnih emisija stakleničkih plinova za najmanje 40% do 2030. godine u usporedbi s 1990. godinom. Pariškim sporazumom Hrvatska se obvezuje provoditi mjere u okviru EU obveza.

Na 22. konferenciji stranaka UNFCCC-a u Marakechu (COP 22), koja je služila i kao Prva konferencija stranaka Pariškog sporazuma države su pregovarale o operativnim pravilima provedbe Pariškog sporazuma i vremenskom hodogramu da bi operativna pravila bila dovršena do kraja 2019. godine.

3.3.2. Globalni ciljevi i scenariji

Već u prosincu 2010. godine, na 16. konferenciji stranaka UNFCCC konvencije održanoj u Cancunu u Meksiku postignut je sporazum kojim se države potiču da pripreme niskouglične strategije razvoja. Odlukama sa iste Konferencije ukazuje se da klimatske promjene zahtijevaju

izradu dugoročnih strategija razvoja u duhu održivog razvoja i s ciljem ograničavanja porasta globalne temperature do najviše 2°C do kraja stoljeća. Sporazum također poziva razvijene države na povećanje njihovih ambicija za smanjenje emisije do razine koja je u skladu s IV. izvješćem Međuvladinog tijela za klimatske promjene iz 2007. godine (IPCC), s ciljem smanjenja ukupne antropogene emisije stakleničkih plinova koji nisu pod nadzorom Montrealskog protokola. Peto IPCC izvješće dodatno ukazuje na hitnost djelovanja na zaštiti klimatskog sustava.

IPCC je utvrdio da je za ostvarenje navedenog cilja potrebno smanjenje emisije od 50% u odnosu na 1990. godinu, što bi se moglo postići ako bi razvijene države svijeta smanjile emisije za 80-95%, a države u razvoju napravile otklon od svojih 'business as usual' scenarija za 30-35%.

Pariški sporazum postavlja novi način utvrđivanja obveza za države - samostalno planiranje svojih ciljeva koji se dostavljaju Tajništvu UNFCCC konvencije u obliku INDC-a, koji nije nužno sveden na istu referentnu godinu i posve jednoznačno usporediv. Povijest pregovaranja je pokazala da je to pristup koji omogućava povijesni dogovor. Dvogodišnjim i petogodišnjim izvještajima Konvenciji pratit će se izvršavanje obveza.

S obzirom na usvojeni cilj ograničenja porasta prosječne globalne temperature do 2°C pitanje je pri kojoj razini globalne emisije je taj cilj ostvariv. Od 2010. godine Program Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) objavljuje godišnja izvješća o razlici između razine emisija potrebne za ostvarenje globalnog cilja ograničenja porasta temperature i razine emisija koja bi se ostvarila ako bi države ispunile svoje službeno proklamirane obveze smanjenja emisije, a u izvješću se navode i preporuke za uklanjanje te razlike. Glavni zaključak izvješća za 2016. godinu [Lit 3.3-2] jest da bi u 2030. godini emisije uz proklamirane obveze bile za 12-14 Gt CO₂e veće od razine potrebne za ograničenje do 2°C, pri čemu bi ukupna globalna emisija iznosila 54-56 Gt CO₂e, a dozvoljeni maksimum je na oko 42 Gt CO₂e. Iako su s ovim procjenama povezane određene proračunske nesigurnosti, očigledno je da formalne obveze koje su države dosad preuzele nisu dovoljne za ostvarenje globalnog cilja ograničenja emisije i porasta temperature te bi uz ovakve emisije došlo do porasta globalne temperature za oko 3°C.

Okvir 3.3-1: Značaj Pariškog sporazuma

Bivša glavna tajnica UNFCCC-a Christiana Figueres, u povijesnom govoru prilikom stupanja na snagu Pariškog sporazuma 5. studenoga 2016. godine je rekla:

„Ovo je sporazum zajedničkog uvjerenja, solidarnosti s najugroženijim državama svijeta, sporazum dugoročne vizije, kojim će obveze novog pravnog okvira postati pokretač za siguran razvoj, za sve države svijeta do kraja stoljeća.“

3.3.3. Strategija Europske unije za borbu protiv klimatskih promjena

Pitanje klimatskih promjena, nužno povezano s pitanjem energetske održivosti, jedno je od pet temeljnih područja za koja su definirani ciljevi EU Strategije razvoja do 2020. godine „Europa 2020“ usvojene 2010. godine [Lit 3.3-3]. Strateški ciljevi formalizirani su klimatsko-energetskim paketom do 2020. godine, a za razdoblje nakon 2020. godine definirani su okvir klimatsko-energetske politike do 2030. godine i Plan puta do 2050. godine Svi navedeni ciljevi opisani su detaljnije u poglavlju 3.3.4.

Aktualne ključne mjere Europske unije za smanjenje emisija stakleničkih plinova [Lit 3.3-4], mogu se promatrati kroz tri stupa djelovanja: 1) sustav trgovanja emisijama (eng. *EU Emission Trading System – EU ETS*, dalje u tekstu: ETS), 2) postavljeni nacionalni ciljevi smanjenja emisija stakleničkih plinova u sektorima izvan ETS-a, 3) nacionalni ciljevi za postizanje udjela energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji energije, norme za smanjenje emisije CO₂ iz novih osobnih automobila i lakih gospodarskih vozila te mjere za emisije iz teških gospodarskih vozila, kontrola emisije fluoriranih industrijskih plinova, norme, oznake i zakonska regulativa za unaprjeđenje energetske učinkovitosti, uključujući učinkovitost u zgradarstvu i postavljanje ciljeva za smanjenje emisija, obnovljive izvore i energetske učinkovitost za 2030. godinu.

Kako bi Europska unija ostvarila domaći dugoročni cilj da do 2050. godine smanji emisije za najmanje 80%, potreban je stalan napredak u prijelazu na niskougljično gospodarstvo. Za taj su prijelaz potrebne promjene u načinu poslovanja i ulaganja te poticaji u cjelokupnom spektru politika. Važno je istaknuti da će se tim prijelazom Europskoj uniji otvoriti mogućnosti za nova radna mjesta i rast. Potaknut će se ulaganja i inovacije u području energije iz obnovljivih izvora i time pridonijeti ambiciji Europske unije da preuzme globalno vodstvo u tom sektoru te poveća rast na tržištima robe i usluga proizvedenih u Europskoj uniji, primjerice u području energetske učinkovitosti.

Provedba čvrstog okvira za klimatsku politiku ključan je element za izgradnju otporne energetske unije s naprednom klimatskom politikom. Za ostvarenje tog cilja potreban je nastavak ambiciozne klimatske politike i u sektorima izvan ETS-a te napredak u svim aspektima energetske unije kako bi se građanima osigurala sigurna, održiva, konkurentna i pristupačna energija.

Klimatsko energetske okvirom do 2030. godine Europska unija utvrdila je smjernice djelovanja do 2030. godine. Postavljen je cilj smanjenja emisije za najmanje 40% u odnosu na 1990. godinu, što je INDC Europske unije za Pariški sporazum. Klimatsko energetske okvirom do 2030. godine stavlja se u reviziju postojeća ETS direktiva, umjesto postojeće Odluke donosi se nova Uredba o obvezujućem godišnjem smanjenju emisija stakleničkih plinova u državama članicama od 2021. do 2030. godine za otpornu energetske uniju i ispunjenje obveza u okviru Pariškog sporazuma, za sektore izvan ETS-a (dalje u tekstu: ESR Uredba) te donosi se nova Uredba o uključivanju emisija i uklanjanja stakleničkih plinova iz korištenja zemljišta, prenamjene korištenja zemljišta i šumarstva u okvir za klimatske i energetske politiku do 2030. godine (dalje u tekstu: LULUCF Uredba). ETS direktiva doživljava promjene u tome što se putanja smanjenja emisije sa 1,74% godišnje povećava na 2,2% godišnje. Države članice u obvezi su u okviru sektora izvan ETS smanjiti emisije od 0 do 40% do 2030. godine, u odnosu na 2005. godinu, ovisno o BDP-u po stanovniku. Uvodi se nova fleksibilnost zbog poteškoća smanjenja emisije u poljoprivredi. Dopušta se obračunavanje odliva zbog sadnje novih šuma, poljoprivrednog zemljišta i pašnjaka kojima se gospodari, s različitim limitom fleksibilnosti po državama. Europska unija također izdaje nove smjernice za održivu mobilnost i Strategiju za kooperativne inteligentne transportne sustave s odrednicama za kooperativnu, povezanu i automatiziranu mobilnost (2016. godina)

Europska komisija je u studenom 2016. godine predstavila paket mjera za održavanje konkurentnosti Europske unije uslijed promjena na svjetskim energetske tržištima zbog prelaska na čistu energiju (tzv. Zimski paket – eng. *Winter package*). Prijedlozima se osigurava veća tržišna potražnja za novim tehnologijama, postavljaju odgovarajući uvjeti za ulagače, osnažuju potrošači, unapređuje funkcioniranje energetske tržišta i pomaže u ispunjavanju

klimatskih ciljeva. Paketom je ujedno povećan obvezujući cilj o povećanju energetske učinkovitosti na 30% (umjesto 27%). Europska komisija procjenjuje da se u okviru Zimskog paketa, kojim će se do 2021. godine mobilizirati javna i privatna ulaganja u iznosu do 177 milijardi EURA godišnje, u sljedećih deset godina BDP može povećati do 1% te stvoriti 900.000 novih radnih mjesta.

Zakonodavni prijedlozi o čistoj energiji za sve Europljane obuhvaćaju energetske učinkovitost, energiju iz obnovljivih izvora, oblikovanje tržišta električne energije, sigurnost opskrbe električnom energijom i pravila upravljanja energetskom unijom. Nadalje, Europska komisija predlaže pomake u području ekološkog dizajna i strategiju za povezanu i automatiziranu mobilnost.

Okvir 3.3-2: Europski sustav trgovanja emisijama i sektori izvan sustava

Europski sustav trgovanja emisijama (ETS) obuhvaća danas oko 11.000 termoelektrana i proizvodnih pogona u 28 država Europske unije i Islandu, Lihtenštajnu i Norveškoj. Pokriva oko 45% emisija stakleničkih plinova EU. U sustav su uključene termoelektrane i toplane, energetski intenzivne industrije kao što su rafinerije, proizvodnja čelika, željeza, aluminijska, cementna industrija, proizvodnja vapna, stakla, keramike, pulpe i papira, kiselina i baznih kemijskih proizvoda, te civilna avijacija. Staklenički plinovi koji se reguliraju su CO₂, N₂O i PFC.

Sektori koji nisu obuhvaćeni trgovanjem emisijama (izvan ETS-a) su mala industrijska postrojenja, kućna ložišta i usluge, promet, poljoprivreda, fugalne emisije i gospodarenje otpadom.

3.3.4. Ciljevi Europske unije

Ciljevi EU do 2020. godine

Klimatsko-energetskim paketom zakona iz 2008. godine utvrđeni su provedbeni temelji klimatske politike do 2020. godine. Ovim paketom postavljeni su ciljevi 20-20-20 što predstavlja:

- **smanjenje emisija stakleničkih plinova** za 20% u odnosu na emisiju iz 1990. godine
- **povećanje udjela potrošnje energije u Europskoj uniji iz obnovljivih izvora** za 20%
- **povećanje energetske učinkovitosti** za 20%

Ocjena ostvarenja u dokumentu *Procjena utjecaja okvira za klimatsku i energetska politiku u razdoblju 2020. – 2030. godine* [Lit 3.3-7] pokazuje da će EU premašiti cilj smanjenja emisija 2020. godine, odnosno da će EU imati manje od ciljnog iznosa 20%, u odnosu na 1990. godinu.

Da bi se ostvario cilj smanjenja emisije 20% Europska unija postavila je provedbeni cilj da u ETS sektoru do 2020. godine treba smanjiti emisije na razini EU za 21%, a u izvan ETS-a za 10%, u odnosu na 2005. godinu. Obveze smanjenja emisija za države članice raspoređene su u ovisnosti od gospodarske mogućnosti, u rasponu od -20% do +20%, temeljem Odluke 406/2009/EK.

Ciljevi EU do 2030. godine

Okvirom za klimatsku i energetska politiku u razdoblju do 2030. godine (dalje u tekstu: Okvir do 2030.) [Lit 3.3-8] i nedavno objavljenim Zimskim paketom utvrđeni su ciljevi smanjenja emisije EU do 2030. godine:

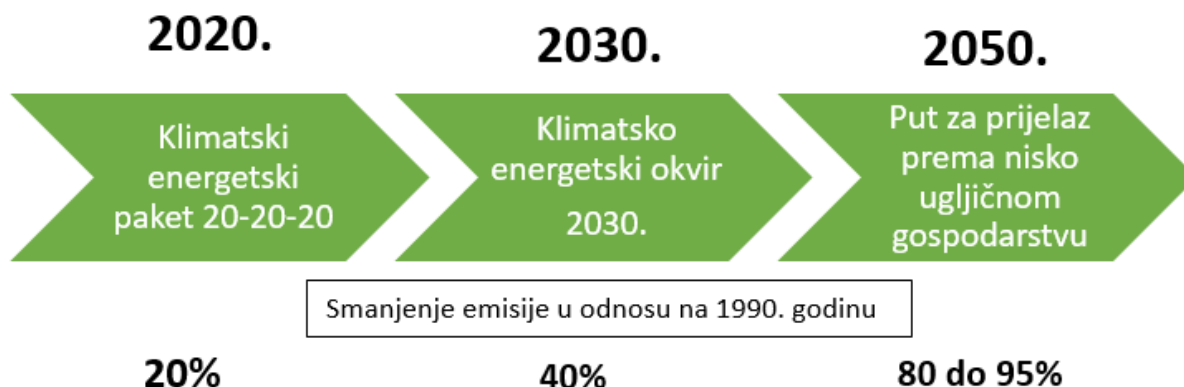
- **smanjenje emisija stakleničkih plinova** za najmanje 40% u odnosu na emisiju iz 1990. godine
- **postizanje udjela potrošnje energije u Europskoj uniji iz obnovljivih izvora od najmanje 27%**
- **povećanje energetske učinkovitosti** za najmanje 30%
- **elektroenergetska povezanost** od 15%.

U razdoblju od 2020. do 2030. godine ostaje isti okvir politike, temeljen na tržištu kroz ETS i na nacionalnim obvezama za sektore izvan ETS-a.

Da bi se ostvario cilj smanjenja emisije 40% Europska unija postavila je provedbeni cilj da u ETS sektoru do 2030. godine treba smanjiti emisije na razini EU za 43 %, a izvan ETS-a za 30%, u odnosu na 2005. godinu. Obveze smanjenja emisija za države članice raspoređene su u ovisnosti od gospodarske mogućnosti, u rasponu od 0 do -40%, pri čemu se nacrt Uredbe još razmatra na sastancima Radne skupine Vijeća EU.

Ciljevi EU do 2050. godine

Strateškim dokumentom Plan puta do 2050. EU je postavila okvirni dugoročni cilj smanjenja emisija za 40% do 2030., 60% do 2040. te 80% do 95% do 2050. godine, u odnosu na 1990. godinu. Pojedinačni ciljevi za države nisu postavljeni. Određeni su indikativni ciljevi smanjenja po pojedinim sektorima.



Slika 3.1-1: Ciljevi smanjenja emisije Europske unije do 2050. godine

3.4. OTVORENA PITANJA I GEOPOLITIČKI KONTEKST

Put prema niskougljičnom razvoju Republike Hrvatske ovisit će o globalnim geopolitičkim, gospodarskim i društvenim promjenama, regionalnom okruženju, nizu čimbenika nad kojima Republika Hrvatska nema kontrolu. Scenariji ove strategije ne prognoziraju što će biti već određuju što bi mi željeli da bude. Potrebno je predvidjeti okolnosti i situacije koje bi mogle ugroziti realizaciju scenarija, i s tim u vezi Niskougljična strategija postavlja 'osigurače' kojima se sprječavaju ili ublažavaju rizici. Jedan od temeljnih osigurača je cilj da se smanjuje ovisnost o uvozu energenata, ali i povećava povezanost sa drugim državama jedinstvenog tržišta Europe.

Globalno, raspoznaju se sljedeći čimbenici koji predstavljaju ozbiljne prijetnje:

- neuspjeh u provedbi Pariškog sporazuma
- niske cijene nafte i ugljena
- daljnji razvoj eksploatacije plinskih šejlova i drugih nekonvencionalnih vrsta ležišta ugljikovodika
- geopolitička nesigurnost (stabilnost EU, migrantske krize, terorizam, ..)
- status nuklearne energije
- kašnjenje u razvoju tehnologije hvatanja i skladištenja CO₂
- usporeni razvoj novih tehnologija.

Ocjenuje se da je uspjeh globalnog dogovora iz Pariza najvažniji čimbenik koji ublažava ostale rizike. Također, ocjenjuje se da eventualno pojedinačno istupanje pojedinih država, ne može više ugroziti postavljeni pravac promjene, ali ga svakako može usporiti.

Relativno niske cijene nafte kakve su danas mogle bi se održati neko vrijeme, procjene Međunarodne agencije za energiju (IEA) kazuju da se time povećava rizik, da će kada dođe do porasta cijena, isti biti vrlo snažan. Mogući je scenarij da će proizvođači ugljena snižavati cijene, kako bi ostali konkurentni i dijelom kompenzirali povećanje cijene CO₂. Prema procjenama IEA, negdje između 2030. i 2040. godine obnovljivi izvori energije postat će glavni izvor za proizvodnju električne energije na globalnoj razini, ugljen će pasti na drugo mjesto. S povećanjem iskorištavanja nekonvencionalnih ležišta ugljikovodika (plinskih i naftnih šejlova, slabopropusnih plinonosnih pješčenjaka, katranskih pijesaka i dr.) kao izvora nafte i plina mijenja se energetska slika u svijetu, veliki uvoznici mogli bi postati velik izvoznici nafte i plina, čime može doći do promjene odnosa cijena energenata. Razvoj tehnologije hvatanja i skladištenja CO₂, do razine pune komercijalne primjene očekuje se da će se ostvariti do 2035. ili 2040. godine. Status nuklearne energije ostaje neriješen, ipak vrlo je vjerojatno prema sadašnjim planovima da neće doći do obnove nuklearnih programa, izuzev pojedinačno u nekim državama EU i svijeta.

Niskougljična strategija pretpostavlja stalni razvoj tehnologija, a isto tako da će cijene opreme za korištenje obnovljivih izvora energije i dalje padati, što je potvrđeno vrlo čvrsto kroz povijesno razdoblje.

4. SITUACIJA U REPUBLICI HRVATSKOJ

4.1. GOSPODARSKI POKAZATELJI

Nakon što je od 2000. do 2008. godine hrvatsko gospodarstvo raslo po prosječnoj godišnjoj stopi od 4,3% koja je bila usporediva s rastom novih članica EU, 2009. godine započela je produljena recesija – depresija. Realni BDP se 2014. godine nalazio na 12,4% nižoj razini u odnosu na 2008. godinu. Fizički obujam industrijske proizvodnje smanjen je za 17% od 2008. do 2014. godine, a aktivnost u graditeljstvu zabilježila je još veći pad.

Gospodarski oporavak započeo je 2015. (realni BDP je rastao po stopi od 1,6%) i nastavljen je 2016. po stopi od 2,9%, koja je znatno viša od ranijih očekivanja. Očekuje se da će se oporavak nastaviti i u narednim godinama, pri čemu se očekuje da će se stopa rasta realnog BDP-a održati na razini iznad 3%.

Hrvatsko gospodarstvo nalazi se u procesu strukturne transformacije iz ekonomije zavisne o domaćoj potražnji i građevinskim ulaganjima, u međunarodno konkurentno, izvozno orijentirano gospodarstvo, u čemu turizam, IT i ostale usluge imaju važnu ulogu. Ubrzanju rasta znatno doprinosi i bolje korištenje sredstava EU fondova, procjenjuje se da je povlačenje sredstava iz EU fondova 2016. godine doseglo 900 mil. EUR ili oko 2% BDP-a, uglavnom usmjerenih u nove investicije. Očekuje se da će se efikasnost korištenja sredstava u 2017. i narednim godinama povećati.

Gospodarski rast brži od očekivanja i fiskalna disciplina na strani rashoda proračuna u toku 2015. i 2016. zaustavili su rast deficita proračuna i javnog duga, čiji su se omjeri u odnosu na BDP počeli smanjivati. Deficit se i u narednim godinama očekuje ispod 2% BDP-a, a omjer javnog duga u odnosu na BDP počeo je sporo padati s razine od oko 87% BDP, na kojoj je zaustavljen. Zbog toga postoje dobri izgledi da Hrvatska u toku 2017. i 2018. zabilježi poboljšanje kreditnog

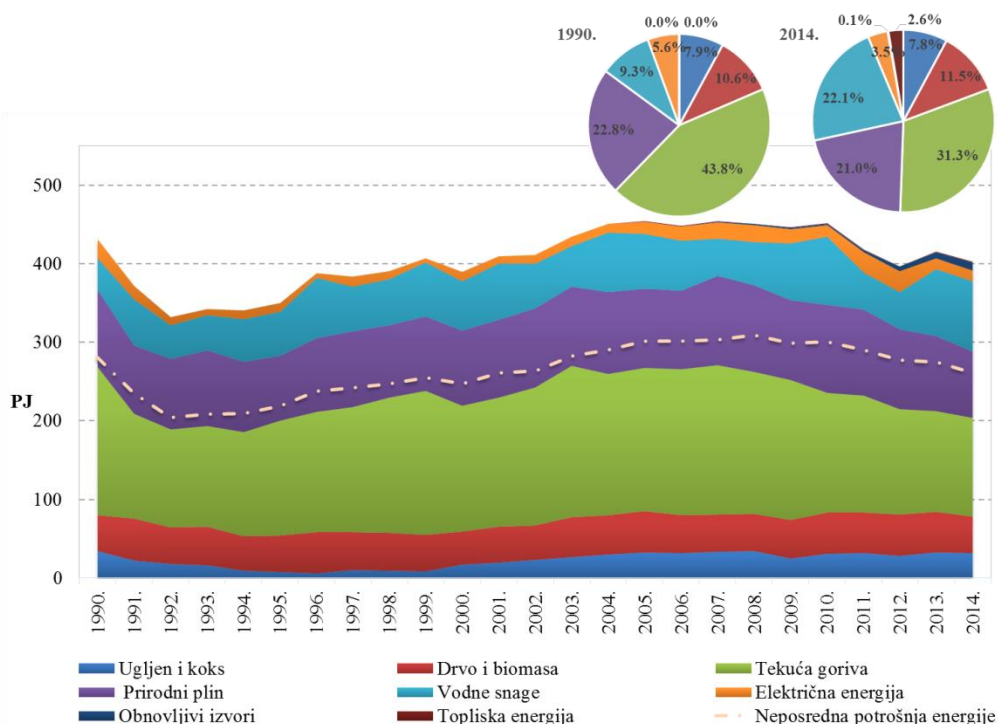
rejtinga i izade iz procedure prekomjernog deficita EU, u kojoj se nalazi praktički od ulaska u Uniju.

4.2. ENERGETSKA STRUKTURA

Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji tijekom razdoblja od 1990. do 2014. godine prikazana je u tablici 4.2-1 dok je na slici 4.2-1 prikazan razvoj ukupne potrošnje energije zasebno za svaki energent, a dodatno za 1990. i 2012. godinu dani su udjeli svakog energenta u ukupnoj potrošnji.

Tablica 4.2-1: Ukupna potrošnja energije za razdoblje od 1990. do 2014. godine

PJ	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Ugljen i koks	34,07	17,15	32,95	30,92	31,66	28,37	32,18	31,59
Ogrjevno drvo	45,77	41,97	52,27	52,29	51,50	52,10	51,67	46,12
Tekuća goriva	188,57	160,52	181,88	152,54	149,30	134,17	128,37	125,80
Prirodni plin	98,22	94,98	101,06	111,37	108,60	101,78	95,54	84,62
Vodne snage	40,08	62,53	69,20	87,24	47,58	47,32	84,92	88,99
Električna energija	24,09	12,32	15,88	14,28	25,76	26,75	13,93	14,23
Toplina	0,00	0,00	0,22	0,63	0,61	0,62	0,63	0,53
Obnovljivi izvori	0,00	0,00	0,20	2,24	2,83	5,72	7,80	10,64
Ukupno	430,81	389,46	453,66	451,50	417,84	396,84	415,04	402,52
potrošeno u neposrednoj potrošnji	280,84	247,54	301,06	300,90	290,34	277,66	274,36	260,85



Slika 4.2-1: Trend ukupne potrošnje po energentima te trend neposrednije potrošnje energije za razdoblje od 1990. do 2014. godine

Ukupna bruto potrošnja energije u zemlji (eng. *gross inland energy consumption*) rasla je znatno sporije od BDP-a u razdoblju gospodarskog rasta (16,3% ili 1,9% u prosjeku godišnje 2000.-2008. godine) odnosno padala malo brže od BDP-a u razdoblju recesije (-13,6% ili -2,9% u prosjeku godišnje od 2009. do 2013. godine). Zbog toga je fizički indeks energetske intenziteta hrvatskog gospodarstva bilježio stalan pad, s vrijednosti indeksa 100 u 2000. godini, do vrijednosti indeksa 81,5 u 2013. godini. Prosječna godišnja stopa pada energetske intenziteta odnosno rasta energetske učinkovitosti u cijelom promatranom razdoblju iznosila je 1,6%.

4.3. SOCIOLOŠKI POKAZATELJI

Sociološki pokazatelji ukazuju na broj stanovnika i određene karakteristike populacije (starosna i obrazovna struktura, (ne)zaposlenost, ekonomski status i sl.). Važan je i prostorni raspored stanovništva. Ove karakteristike na razne načine posredno određuju emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj, njihove uzroke, a važne su i za procjenu „raspodjele“ mogućih posljedica klimatskih promjena za stanovnike Republike Hrvatske.

Ukupna populacija Republike Hrvatske je prema Popisu stanovništva iz 2011. godine bila 4.284.889 stanovnika. Prosječna starost u 2011. godini je iznosila 41,7 godina. Obrazovna struktura 2011. godine imala je sljedeći profil: bez škole je bilo 1,7% stanovništva, s osnovnom školom (nepotpuna) 7,2%, s osnovnom školom (osam razreda) 21,3%, sa završenom srednjom školom je bilo 52,7% stanovništva dok je akademski obrazovanih bilo 16,4% stanovništva. Nezaposlenost je u svibnju 2015. godine bila 17,1%.

Općepoznata je činjenica da Republika Hrvatska već dugi niz godina bilježi vrlo nepovoljne demografske trendove. Demografsko starenje (povećanje udjela stanovništva starog 65 i više godina u ukupnom stanovništvu) uz depopulaciju temeljni su demografski proces koji karakterizira stanovništvo Republike Hrvatske u posljednjih nekoliko desetljeća. Hrvatska je jedna od rijetkih europskih država koja već dva desetljeća ima smanjenje broja stanovnika zbog negativnog prirodnog prirasta tj. većeg broja umrlih od živorođenih.

Iseljavanje mladih i stručno obrazovanih ljudi zbog nezaposlenosti, nezadovoljstva svojim primanjima postaje ozbiljan problem. Isto tako, zabrinjavajuća je konstantna depopulacija ruralnog prostora.

U Republici Hrvatskoj vidljive su velike i rastuće razlike između pojedinih regija i mikro regija Hrvatske. Indeks razvijenosti ukazuje na velike teritorijalne i razvojne razlike.

4.4. EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

Praćenje emisija stakleničkih plinova, koje obuhvaća procjenu i izvješćivanje o svim antropogenim emisijama i odlivima, propisano je Zakonom o zaštiti zraka .

Proračunom su obuhvaćene emisije koje su posljedica ljudskih djelatnosti i koje obuhvaćaju direktne stakleničke plinove: ugljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄), didušikov oksid (N₂O), fluorirane ugljikovodike (HFC-e i PFC-e) i sumporov heksafluorid (SF₆) te indirektno stakleničke plinove: ugljikov monoksid (CO), dušikove okside (NO_x), ne-metanske hlapive organske spojeve (NMHOS) i sumporov dioksid (SO₂).

Prema metodologiji preporučenoj od Tajništva UNFCCC konvencije u smjernicama pod nazivom „2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories“ izvori emisija i odliva stakleničkih plinova podijeljeni su u šest glavnih sektora: energetika, industrijski procesi i uporaba proizvoda, poljoprivreda, korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo te gospodarenje otpadom.

Inventar emisija stakleničkih plinova obuhvaća razdoblje od 1990. godine do tekuće godine minus dvije. Inventar za 2016. godinu je zadnji službeni objavljeni dokument, a odnosi se na razdoblje emisija od 1990. do 2014. godine.

4.4.1. Trend emisija

Trend emisija/odliva, po direktnim stakleničkim plinovima, prikazan je u tablici 4.4-1 dok je u tablici 4.4-2 prikazan trend emisija/odliva po sektorima.

Tablica 4.4-1: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po plinovima (1990.-2014. godina.)

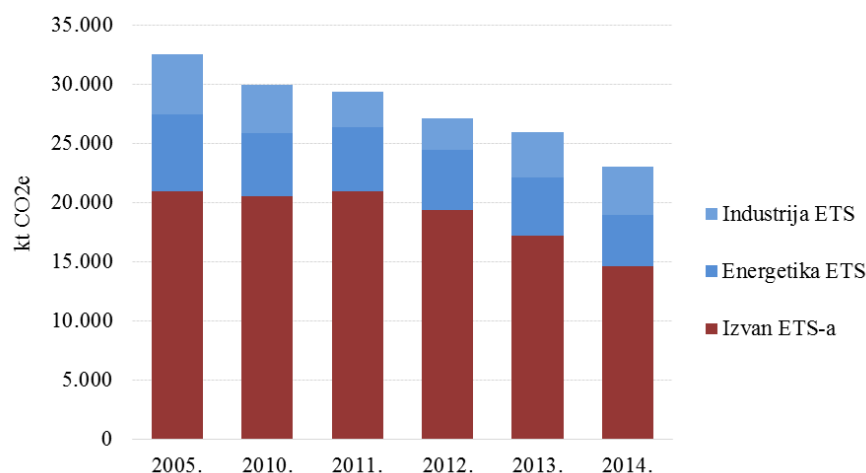
Staklenički plin	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (kt CO ₂ e)						
	1990.	1995.	2000.	2005.	2010.	2012.	2014.
Ugljikov dioksid (CO ₂)	23.390,1	16.992,8	19.789,1	23.451,9	21.183,7	18.776,4	17.607,3
Metan (CH ₄)	3.770,7	2.986,6	2.785,3	3.029,5	3.243,5	3.167,2	3.080,4
Didušikov oksid (N ₂ O)	2.793,2	2.248,3	2.387,7	2.405,3	2.300,1	2.216,9	1.621,5
HFC-i, PFC-i i SF ₆	1.250,7	68,4	210,8	399,1	552,9	574,2	589,7
Ukupne emisije (bez emisija LULUCF)	31.204,6	22.296,2	25.173,0	29.285,8	27.280,2	24.734,6	22.898,9
Emisija LULUCF sektora	-6.647,8	-9.130,0	-8.134,9	-7.729,8	-7.158,5	-6.173,6	-6.515,1
Ukupne emisije (s emisijama LULUCF)	24.556,8	13.166,1	17.038,1	21.556,0	20.121,7	18.561,0	16.383,8

Tablica 4.4-2: Emisije i odlivi stakleničkih plinova po sektorima (1990.-2014. godina)

Izvori i odlivi stakleničkih plinova	Emisije i odlivi stakleničkih plinova (kt CO ₂ e)						
	1990.	1995.	2000.	2005.	2010.	2012.	2014.
Energetika	21.750,4	16.066,2	18.267,6	21.660,9	19.813,8	17.726,8	16.241,4
Industrijski procesi i Upotreba proizvoda	4.628,8	2.468,5	3.178,8	3.628,0	3.480,3	2.976,7	2.871,3
Poljoprivreda	4.171,5	3.021,9	2.837,5	2.951,8	2.593,8	2.597,5	2.300,1
LULUCF	-6.647,8	-9.130,1	-8.134,9	-7.729,8	-7.158,5	-6.173,6	-6.515,1
Otpad	654,0	739,5	889,0	1.045,1	1.392,4	1.433,7	1.486,0
Ukupne emisije (bez emisija LULUCF)	31.204,6	22.296,2	25.173,0	29.285,8	27.280,2	24.734,6	22.898,9
Ukupne emisije (s emisijama LULUCF)	24.556,8	13.166,1	17.038,1	21.556,0	20.121,7	18.561,0	16.383,8

4.4.2. Trend emisija s obzirom na sustav trgovanja emisijskim jedinicama (ETS)

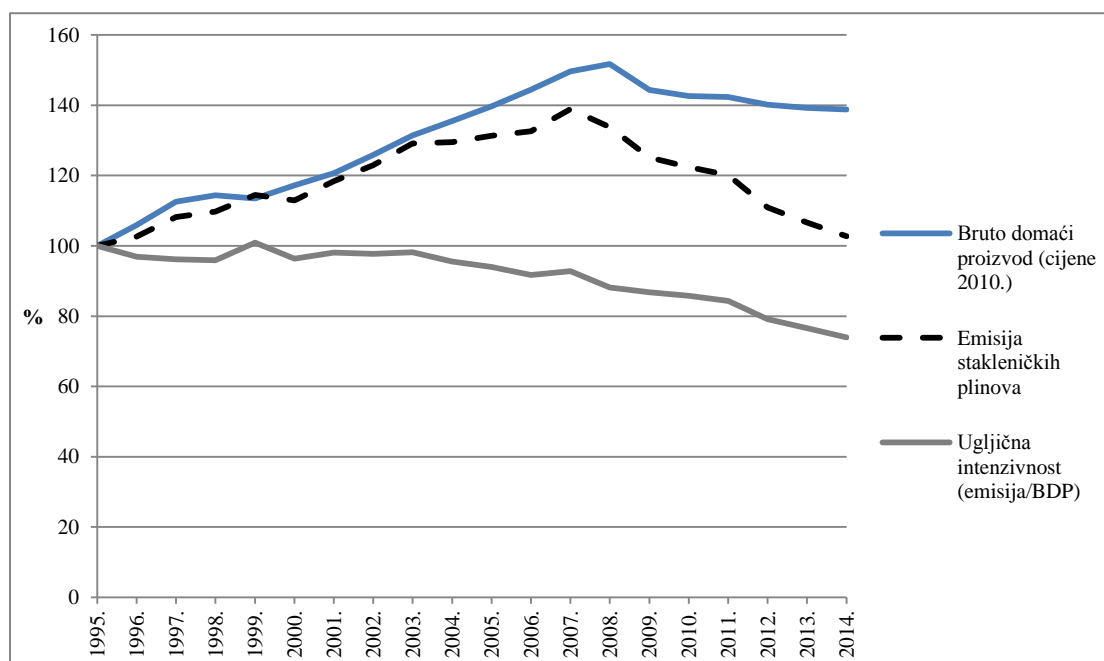
ETS čine svi energetske izvori s toplinskom snagom većom od 20 MW (termoelektrane, rafinerije), industrija mineralnih proizvoda (cement, staklo, opeka), kemijska industrija i industrija željeza i čelika. Obveznici ETS-a od 2013. godine uključeni su u jedinstveni plan raspodjele emisijskih jedinica i obvezu kupovanja cjelokupnog ili djelomičnog iznosa emisijskih jedinica po modelu dražbe. Na slici 4.4-1 prikazana je ukupna emisija stakleničkih plinova podijeljena na ETS te sektore izvan ETS-a.



Slika 4.4-1: Ukupna emisija stakleničkih plinova u ETS-u i sektorima izvan ETS-a

4.4.3. Odvajanje gospodarskog rasta od emisije stakleničkih plinova

Temeljni cilj Niskougljične strategije je odvajanje gospodarskog rasta od emisija stakleničkih plinova. Na slici 4.4-2 je prikazan porast BDP-a, krivulja emisije stakleničkih plinova te krivulja intenzivnosti emisije stakleničkih plinova kao postotak vrijednosti iz 1995. godine.



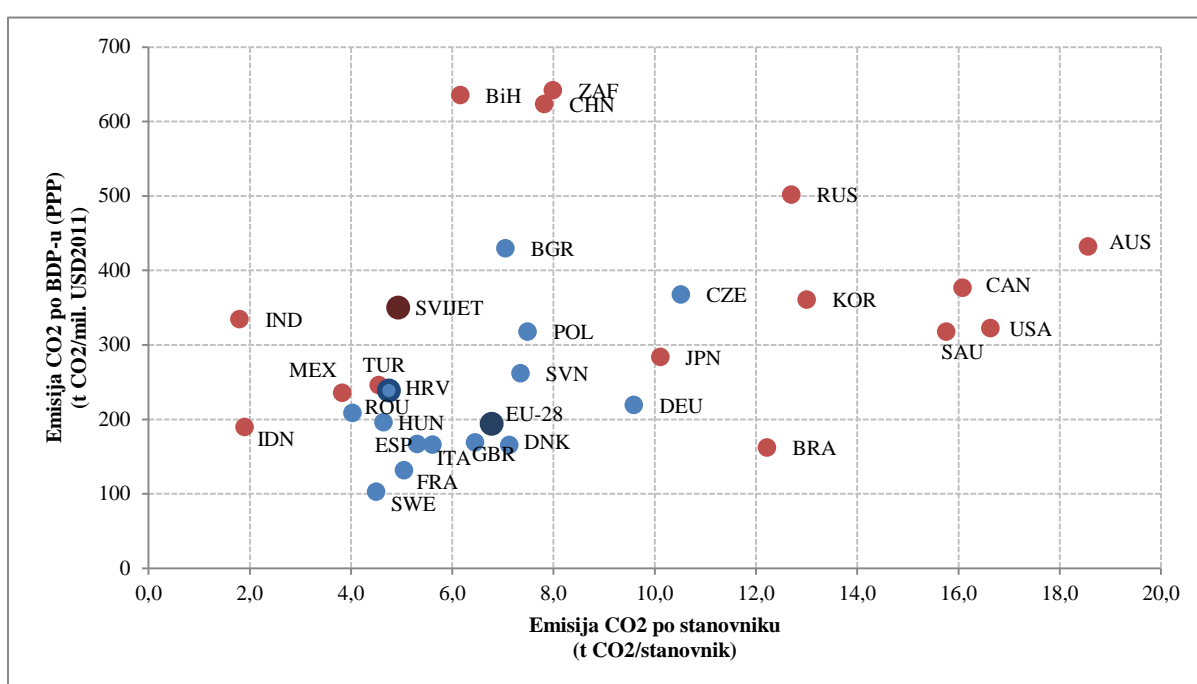
Slika 4.4-2: Porast BDP-a, emisija stakleničkih plinova i krivulja intenzivnosti emisije stakleničkih plinova

Vidi se početak razdvajanja gospodarskog razvoja od emisija stakleničkih plinova od 2003. godine. Intenzitet emisije po BDP-u se smanjio za 23% u deset godina od 2004. do 2014. godine, odnosno za oko 2,5% godišnje. Pritom je visina BDP-a, uslijed višegodišnje recesije, u 2014. bila tek 2% iznad one u 2004. godini, no emisije su smanjenje za preko 20%.

Međutim, ostvareno razdvajanje samo je relativno jer je do smanjenja emisija došlo uz pad BDP-a. Cilj niskougljičnog razvoja je postići apsolutno razdvajanje BDP-a i emisija, tj. rast BDP-a, a smanjivanje emisija stakleničkih plinova.

4.5. REPUBLIKA HRVATSKA U ODNOSU NA DRUGE DRŽAVE

Za usporedbu država, njihovom napretku, ali i za određivanje obveza u okviru pregovora na konferencijama UNFCCC-a koriste se dva ključna pokazatelja: emisija po BDP-u i emisija po stanovniku. Na slici 4.5-1 prikazana je usporedba navedenih pokazatelja po izabranim državama u Europi i svijetu za 2014. godinu.



Slika 4.5-1: Emisije CO₂ po stanovniku i po BDP-u za Republiku Hrvatsku i druge odabrane države

Emisija Republike Hrvatske po jedinici BDP-a je veća od prosjeka EU, ali ne zbog same emisije, već zbog niskog BDP-a po stanovniku. Prosjek EU je u 2014. iznosio 194 tCO₂ po mil. USD₂₀₁₁ BDP-a, dok je za svijet iznosio 350 tCO₂/mil. USD₂₀₁₁. Prema ovoj skali ističu se države sa velikim udjelom fosilnih goriva u potrošnji energije i/ili relativnom niskim BDP-om po stanovniku, kao što su Južnoafrička Republika, Kina, Indija, Rusija ili BiH.

Po stanovniku Republika Hrvatska ima emisiju na razini od 4,8 tCO₂/stanovniku (5,4 tCO₂-eq/stanovnik), što je među najmanjima od svih država Priloga 1 UNFCCC konvencije te skoro 30% manje od prosjeka EU koji iznosi 6,8 tCO₂/stanovniku (8,4 tCO₂-eq/stanovnik). Emisije Republike Hrvatske po stanovniku su manje i od prosjeka za svijet koji iznosi 4,9 tCO₂/stanovniku. Sa gledišta emisija po stanovniku odskoču države s velikom potrošnjom fosilnih goriva, primjerice emisije Sjedinjenih Američkih Država su na razini od preko 16,6, a Australije 18,6 tCO₂/stanovniku. Kako bi se ostvarilo ograničenje porasta prosječne temperature ispod 2°C potrebno je smanjiti prosječne svjetske emisije s 4,9 tCO₂/stanovniku u 2014. na ispod 2 tCO₂/stanovniku do 2050. godine.

4.6. VIZIJE ZA 2050. GODINU I PREPOZNATE POTREBE PO SEKTORIMA

Vizije za 2050. godinu

Pri definiranju i analizi scenarija niskougljičnog razvoja do 2050. godine, važna odrednica su niskougljične sektorske vizije, kroz koje su prepoznati smjer i cilj razvoja pojedinih sektora. Vizije su određene kroz proces konzultacija u izradi podloga, u sve tri faze izrade koje su opisane u Poglavlju 2.

Sektorske niskougljične vizije donose se u nastavku:

SEKTOR	VIZIJA
Energetska postrojenja, industrija i zgradarstvo	<p>U niskougljičnom društvu živjet ćemo i raditi u nisko energetske zgradama male emisije, s pametnim sustavima grijanja i hlađenja.</p> <p>Primjena energetske učinkovitosti, učinkovito korištenje resursa, primjena obnovljivih izvora energije, inovativnih i novih tehnoloških rješenja, uz očuvanje sigurnosti opskrbe energijom.</p> <p>Decentralizacija proizvodnje električne energije, potrošači energije će postati i proizvođači energije, korištenje naprednih mreža, pametni sustava i spremišta energije omogućit će fleksibilnu potrošnju i snažnu integraciju obnovljivih izvora energije.</p>
Promet	<p>Vozit ćemo električna i hibridna vozila u čistijim gradovima s manje onečišćenja zraka i s boljim javnim prijevozom.</p> <p>Kroz razvoj industrijskih grana u segmentu održivih tehnologija (električna vozila, punionice, željeznička infrastruktura) vozit ćemo se više u električnim, hibridnim vozilima kao i vozilima s većim udjelom biogoriva što će značiti prijelaz na niskougljičnu mobilnost. Sve će više biti autonomnih vozila s pametnim punjenjem električnih baterija.</p> <p>Održivi prometni sustavi u gradovima, prioritetno niskougljičan javni gradski prijevoz, uže središte bez prometa, razvijen biciklistički promet, kvalitetnija goriva i nove tehnologije, znatno će smanjiti utrošak energije i emisije stakleničkih plinova.</p>
Poljoprivreda	<p>Poljoprivredom će se baviti mladi i obrazovani poljoprivrednici, u obnovljenim selima, na okrupnjenim gospodarstvima, s visokim prinosima raznolikih kultura otpornih na klimatske promjene i rizike meteoroloških nepogoda.</p> <p>Gospodarstva će biti ekonomski održiva i konkurentna, s uzgojem koji je orijentiran eko-proizvodnji i zelenom tržištu, korištenjem agro-okolišnih i agro-šumarskih sustava.</p> <p>Ruralna područja i gospodarstva će biti energetske gotovo neutralna i resursno učinkovita.</p> <p>Proizvodit će se biomasa za goriva bez ugrožavanja proizvodnje hrane, pri čemu će proaktivno doprinosti smanjenu emisije stakleničkih plinova s neznatnim utjecajima na okoliš.</p> <p>Poljoprivreda s punom primjenom dobre poljoprivredne prakse.</p>

SEKTOR	VIZIJA
Šumarstvo	<p>Šumarstvo će nastaviti s tradicijom potrajnog gospodarenja šumom.</p> <p>Na postojećim površinama prirast će se povećati, šumsko neobraslo zemljište iskoristiti za nove šume, površinama niskouzgojnih oblika upravljati će se na način da se poveća razina ugljika, ostaci drvene biomase iz šuma i drvene proizvodnje iskoristiti na ekološki i ekonomski održiv način.</p> <p>Šumom će se gospodariti tako da se održe sve njezine opće korisne vrijednosti, zaštititi biološka raznolikost te podigne otpornost šuma na klimatske promjene.</p> <p>Zalihe ugljika u šumskoj biomasi (drvnoj biomasi, tlu, listincu i mrtvom drvu) će povećavati kako bi sektor korištenja zemljišta i šumarstvo bio trajni ponor za stakleničke pinove.</p> <p>Poticati će se korištenje drvnih proizvoda u tradicionalnim i novim proizvodima. U konkurentnom poslovanju biti će sve više agro-šumarskih i šumarsko-okolišnih sustava gospodarenja, integralnih poslovnih i razvojnih projekata, visokim stupnjem informacija o stanju šuma, inventaru, ugroženosti i projekcijama trendova.</p> <p>Gospodarenje poljoprivrednim površinama i gospodarenje pašnjacima provodi se na načine koji osiguravaju nisku emisiju ugljikova dioksida.</p>
Otpad	<p>Sprječavanjem nastajanja, odvojenim prikupljanjem, recikliranjem i oporabom otpada, količina krutog otpada za odlaganje svesti će se na minimum.</p> <p>Sva odlagališta biti će sanirana, centri za gospodarenje otpadom i nova odlagališta biti će uređena na način da je njihov utjecaj na okoliš zanemariv.</p> <p>Potpuna uspostava sustava gospodarenja otpadom doprinijeti će resursnoj učinkovitosti s manjim negativnim utjecajem na ljude i okoliš. Kružnim gospodarstvom će se vrijednost proizvoda, materijala i resursa što je dulje moguće zadržavati u gospodarstvu. Poticati će se korištenje proizvodnih procesa koji troše manje materijala i energenata, koriste resurse bez otpada i uključuju potpuno recikliranje na kraju životnog vijeka proizvoda. Sukladno razvojnoj strategiji Europa 2020, održivo gospodarenje resursima i produžavanje životnog vijeka materijala i proizvoda predstavlja glavnu smjernicu prelaska s postojećeg linearnog na održivo i konkurentno kružno gospodarstvo s niskim emisijama ugljika.</p>

Prepoznate potrebe po sektorima

Tijekom provedenih konzultacija prepoznate su glavne potrebe za niskougljični razvoj po sektorima:

Energetika i industrija:

- energetska neovisnost i održivost
- razvoj industrije energetske opreme i postrojenja
- razvoj industrije vozila i opreme za infrastrukturu
- primjena novih tehnologija (upravljanje potrošnjom, CCS tehnologija, novi obnovljivi izvori)
- napredne mreže za otkup obnovljive energije
- jasna strategija razvoja i akcijski planovi
- modernizacija rafinerija
- ulaganje u nove djelatnosti

- ulaganje u istraživanje i razvoj domaćih nalazišta nafte i plina
- UPP terminal za Republiku Hrvatsku i EU

Promet:

- niskougljični gradski promet
- visoka razina javne svijesti o javnom prijevozu te čistim oblicima prijevoza
- razvijen željeznički i riječni promet
- poticaji za vozila na osnovu manje potrošnje fosilnih goriva
- javni prijevoz u potpunosti niskougljičan

Zgradarstvo:

- obnova postojećeg stambenog fonda
- gradnja isključivo niskoenergetskih zgrada, smanjena emisija CO₂
- podignuta društvena svijest o korištenju i proizvodnji energije u zgradama
- razvijena industrija i sektor usluga baziran na energetskej učinkovitosti i obnovljivim izvorima energije

Poljoprivreda:

- održivo gospodarenje poljoprivrednim područjima
- održiva i ekološka proizvodnja
- primjena mjera - smanjeno korištenje mineralnih gnojiva, uvođenje zelenog poreza na mineralna gnojiva, adekvatno zbrinjavanje organskog gnojiva i korištenje bioplina, unaprijeđen sustav gospodarenja stajskim gnojivom, davanje potpora na osnovi održive proizvodnje i povećanja količine ugljika u tlu, plaćanje poreza na osnovi ugljika u tlu
- integralni pristup razvoju poljoprivrede
- samoodrživost u proizvodnji hrane

Šumarstvo:

- održivo gospodarenje šumama
- povećanje vrijednosti šuma održati ili poboljšati postojeći fond šumskog zemljišta
- pošumljavanje neobraslog šumskog zemljišta i područja zahvaćenih požarima
- pošumljavanje brzorastućim vrstama drveća

Gospodarenje otpadom:

- smanjenje (izbjegavanje) nastajanja otpada i emisija stakleničkih plinova
- uspostavljen sustav gospodarenja otpadom
- sanirana odlagališta otpada
- potpuna uporaba otpada.

Navedene sektorske potrebe također su prepoznate i u Sporazumu o partnerstvu između Republike Hrvatske i Europske komisije za korištenje EU strukturnih i investicijskih fondova za rast i radna mjesta te su sukladno njima definirani prioriteti ulaganja kroz Tematski cilj 3 – poljoprivreda, Tematski cilj 4 - podrška prelasku na ekonomiju s niskom razinom emisije CO₂ u svim sektorima, Tematski cilj 5 - promicanje prilagodbe na klimatske promjene, sprečavanje rizika i upravljanje njima, Tematski cilj 6 - očuvanje i zaštita okoliša i promicanje učinkovitosti resursa te Tematski cilj 7 - promicanje održivog prometa i uklanjanje uskih grla u infrastrukturi ključnih mreža.

4.7. POSTOJEĆA POLITIKA I MJERE

Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine, br. 80/13, 153/13 i 78/15) krovni je zakon kojim se uređuju opća pitanja zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj, što uključuje: načela zaštite okoliša u okviru koncepta održivog razvitka, zaštitu sastavnica okoliša i zaštitu okoliša od utjecaja opterećenja, subjekte zaštite okoliša, dokumente održivog razvitka i zaštite okoliša, instrumente zaštite okoliša, praćenje stanja u okolišu te druga pitanja s tim u vezi.

Područje ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama uređeno je Zakonom o zaštiti zraka kojim se određuju nadležnosti i odgovornosti za zaštitu zraka i ozonskog sloja, ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbu klimatskim promjenama, planski dokumenti, tvari koje oštećuju ozonski sloj i fluorirani staklenički plinovi, praćenje emisija stakleničkih plinova i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama te financiranje zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama.

Okvir 4.7-1: Zakon o zaštiti zraka, članak 74.a.

„Razvojni dokumenti pojedinih područja i djelatnosti moraju biti usklađeni s načelima, osnovnim ciljevima, prioritetima i mjerama niskougličnog razvoja po pojedinim sektorima utvrđenim u Niskougličnoj strategiji.“

Zakonom o zaštiti zraka propisano je donošenje niza podzakonskih propisa kojima se pobliže uređuju pojedine teme u području ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama. Pregled propisa može se naći na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i energetike. Istim je utvrđena izrada Niskouglične strategije s akcijskim planom, njen sadržaj i način usvajanja.

Glavni dokument za planiranje politike ublažavanja klimatskih promjena kojim se u kratkoročnom razdoblju određuju ciljevi, prioriteti i mjere za smanjivanje emisija stakleničkih plinova te način, redoslijed, rokovi i obveznici provedbe mjera je Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine. Mjere koje su propisane ovim Planom osiguravaju provedbu hrvatskih propisa, kao i pravne stečevine Europske unije koja je prenesena u zakonodavstvo Republike Hrvatske u području zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena.

Politika i mjere za smanjenje emisija i ublažavanje klimatskih promjena u razdoblju od 2013. do 2017. godine u funkciji su ispunjavanja međunarodno preuzetih obveza Republike Hrvatske u okviru UNFCCC konvencije, Kyotskog protokola i pravne stečevine EU te su polazište za dugoročni razvoj gospodarstva s niskom emisijom stakleničkih plinova. Pristupanjem Republike Hrvatske Europskoj uniji, Republika Hrvatska je preuzela zajednički EU cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova za 20% do 2020. godine u odnosu na 1990. godinu. Teret ove obveze prenosi se na Republiku Hrvatsku u smislu kvote smanjenja samo na sektore koji su izvan ETS-a, odnosno obveza je zadržati emisije ispod razine 11% povećanja u odnosu na emisije 2005. godine.

Politiku i mjere za ublažavanje klimatskih promjena nije moguće učinkovito provoditi izdvojeno iz općeg i razvojno političkog i programskog okvira, posebice zbog njihovog izraženog međusektorskog utjecaja. To se uglavnom odnosi na sektor energetike, prometa, zgradarstva i industrije, poljoprivrede, šumarstva, gospodarenja otpadom. Politike i mjere iz tih dokumenata uključene su referentni scenarij gdje se i ukratko opisuju. Ovdje se izostavlja pregled relevantnih

sektorskih strategija, planova i programa, isti se mogu naći u Nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema UNFCCC konvenciji i Kyotskom protokolu i/ili pripadajućem dvogodišnjem izvješću..

Ključnu ulogu u provođenju politike i mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova danas imaju sredstva od dražbe emisijskih jedinica na tržištu ETS-a, čime Republika Hrvatska ima priliv oko 20 do 35 milijuna eura godišnje, ovisno o cijeni jedinica na tržištu. Ova sredstva su u stvari porijeklom od hrvatskih operatera, koja se preko zajedničkog tržišta te, za države članice utvrđenim dražbovnim pravima, dostavljaju Republici Hrvatskoj. Drugi značajan izvor su sredstva EU strukturnih i investicijskih fondova za financiranje programa i projekata čijom se provedbom ispunjavaju strateški ciljevi EU, između ostalih i u pogledu smanjivanja emisija stakleničkih plinova. Najviše mjera je kroz Operativni program konkurentnosti i kohezije za energetska učinkovitost i OIE, kroz Program ruralnog razvoja te Operativni program za pomorstvo i ribarstvo, s ukupnim iznosom od 756 mil. eura, za razdoblje 2014.-2020. godine. Treći i najveći iznos su sredstva za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora s razinom poticanja oko 200 milijuna eura godišnje.

Planski dokument koji ima izraženu bliskost sa Niskougljičnom strategijom su Strateške odrednice za razvoj zelenog gospodarstva [Lit 4.7-1] za usmjeravanje dugoročnog razvoja države prema održivom razvoju, zaštiti okoliša, iskorištenju prirodnih resursa i učinkovitim gospodarstvom u svim segmentima gospodarstva te Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 30/09) čiji je cilj dugoročno usmjeravanje gospodarskog i socijalnog razvitka te zaštita okoliša Republike Hrvatske.

4.8. INFORMACIJE O SEKTORU „KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PROMJENE U KORIŠTENJU ZEMLJIŠTA I ŠUMARSTVO“, LULUCF

Iako emisije i odlivi stakleničkih plinova iz LULUCF sektora čine sastavni dio ukupnih emisija/odliva koji se razmatraju prilikom ocjene ispunjavanja obaveza stranaka UNFCCC konvencije i Kyotskog protokola o smanjenju emisija stakleničkih plinova u pojedinim definiranim obvezujućim razdobljima Kyotskog protokola, klimatsko-energetski ciljevi Europske unije za smanjenje emisija stakleničkih plinova do 2020. godine postavljeni su bez uzimanja u obzir odliva/emisija iz ovoga sektora.

U LULUCF sektoru razmatraju se emisije i odlivi stakleničkih plinova do kojih dolazi na različitim kategorijama zemljišta te dodatno emisije i odlivi do kojih dolazi provedbom aktivnosti na pojedinoj kategoriji zemljišta. Antropogene aktivnosti koje se provode u ovom sektoru važne su za proizvodnju sirovine, hrane i energije, unapređenje kvalitete okoliša, ali su značajne u smislu UNFCCC konvencije i Kyotskog protokola i za ublažavanje klimatskih promjena s obzirom na sposobnost prvenstveno šumskih, ali i drugih prirodnih ekosustava da apsorbiraju ugljik iz atmosfere i pohranjuju ga u pojedinim svojim sastavnicama (npr. šumskom drveću, tlu) doprinoseći tako njegovu uklanjanju iz atmosfere (tzv. odliv stakleničkih plinova).

Prvi korak prema uvrštavanju odliva/emisija stakleničkih plinova iz ovoga sektora u postizanje ciljeva Europske unije nakon 2020. godine bio je donošenje Odluke br. 529/2013/EU o pravilima za obračun emisija i uklanjanja stakleničkih plinova koji nastaju iz djelatnosti vezanih uz korištenje zemljišta, prenamjenu zemljišta i šumarstvo te informacijama o mjerama u vezi tih djelatnosti, kojom se ujednačava izvješćivanje o aktivnostima unutar LULUCF sektora za sve zemlje članice Europske unije i kojom se postavljaju pravila u svezi obračunavanja. Člankom 10.

Odluke br. 529/2013/EU Države članice EU bile su obavezne definirati posebne aktivnosti i mjere koje će provoditi u razdoblju od 2013. do 2020. godine u cilju održavanja/smanjenja emisija stakleničkih plinova, te održavanja/povećanja odliva u LULUCF sektoru radi doprinosa gospodarskom razvoju Europske unije s niskom razinom emisije ugljikovog dioksida.

Aktivnosti u LULUCF sektoru definirane su na nacionalnoj razini u suradnji svih relevantnih institucija, te je Republika Hrvatska dostavila informacije o aktivnostima u ovom sektoru u sklopu svog izvješća o primjeni Niskougljične strategije u roku propisanom Uredbom 525/2013/EU.

Mjere u LULUCF sektoru odnose se na povećanje akumulacije ugljika na površinama postojećih šuma, povećanje akumulacije ugljika provedbom dodatnog pošumljavanja neobraslog, proizvodnog šumskog zemljišta, te smanjenje emisija provedbom aktivnosti gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i gospodarenja pašnjacima.

Osnovu za definiranje ovih mjera u LULUCF sektoru činio je Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2020. godine, ali i ostale strategije, programi i pravni akti kao što su: Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena za razdoblje od 2013. do 2017. godine, Pravilnik o višestrukoj sukladnosti (Narodne novine, broj 32/15), Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske za razdoblje od 2006. do 2015. godine i dr.

Ranije definirane mjere činit će i sastavni dio Akcijskog plana za provedbu Niskougljične strategije Republike Hrvatske, te će u istome biti detaljno predstavljene.

Za razdoblje od 2021.-2030. godine, kako bi se potaknulo stvarno dodatno djelovanje u sektoru korištenja zemljišta, uključujući poljoprivredu, a ujedno osigurao stabilan sustav obračunavanja i sveobuhvatni ekološki integritet, Europska unija Nacrtom nove LULUCF Uredbe unosi novu fleksibilnu mogućnost kojom se dopušta ograničena upotreba neto uklanjanja iz određenih obračunskih kategorija za korištenje zemljišta, prenamjenu zemljišta i šumarstvo (LULUCF) da bi se prema potrebi uzelo u obzir ispunjavanje obveza država članica u pogledu ciljeva za sektore izvan ETS-a, osiguravajući pritom da ne dođe do negativne bilance unutar sektora LULUCF.

To je u skladu sa Zaključcima Europskog vijeća, u kojima se navodi niži potencijal ublažavanja u sektoru poljoprivrede i korištenja zemljišta te važnost ispitivanja najboljih načina za optimizaciju doprinosa LULUCF sektora ublažavanju emisija i sekvencijalnoj stakleničkih plinova, uključujući pošumljavanjem. U skladu sa Zaključcima Europskog vijeća uključena je nova fleksibilna mogućnost za države članice čiji su nacionalni ciljevi smanjenja znatno iznad prosječnog cilja EU-a i njihovog potencijala za troškovno učinkovito smanjenje, kao i za države članice koje nisu imale dodijeljene besplatne emisijske jedinice za industrijska postrojenja 2013. godine. Tom se fleksibilnom mogućnošću državama članicama koje ispunjavaju uvjete omogućuje da lakše ostvare svoje obveze u okviru Nacrta uredbe o obvezujućem godišnjem smanjenju emisija stakleničkih plinova u državama članicama od 2021. do 2030. za otpornu energetska uniju i ispunjenje obveza u okviru Pariškog sporazuma, poništavanjem emisijskih jedinica u okviru ETS-a EU-a.

5. CILJEVI DO 2030. I DO 2050. GODINE

5.1. NAČELA I MJERILA ZA ODREĐIVANJE CILJEVA

Ciljevi smanjenja emisije stakleničkih plinova temelje se na sljedećem:

- ciljevima smanjenja emisije koji proizlaze iz UNFCCC konvencije i Pariškog sporazuma
- ciljevima smanjenja emisije koji proizlaze iz interne raspodjele EU, a vezano sektore izvan ETS-a
- ciljevima udjela obnovljivih izvora energije i ciljevima smanjenja energetske potrošnje, temeljem EU politike
- koristima Republike Hrvatske u smislu postavljenih načela i ciljeva u Poglavlju 1 ove Niskougljične strategije.
- uvažavanjem postojećeg trenda i nastavka na usvojenu politiku i planove
- utjecajima na gospodarstvo, okoliš i društvo.

Ciljevi se promatraju za razdoblje do 2020., do 2030. i do 2050. godine. Postavljeni ciljevi mogu se postići različitim scenarijima koji imaju različite prateće učinke na gospodarstvo, okoliš i društvo.

5.2. CILJEVI REPUBLIKE HRVATSKE

5.2.1. Ciljevi Republike Hrvatske za prvo razdoblje Kyotskog protokola (2008. – 2012. godina)

Obveza Republike Hrvatske u prvom razdoblju Kyotskog protokola bila je smanjiti emisije za 5% u odnosu na 1990. godinu. Republika Hrvatska je ispunila cilj za razdoblje od 2008. do 2012. u odnosu na 1990. godinu - ukupna emisija bila je niža za 10,9%.

5.2.2. Ciljevi Republike Hrvatske do 2020. godine

Republika Hrvatska prema internoj raspodjeli obveza, kako je to utvrđeno Odlukom 406/2009/EZ može povećati emisije do 2020. godine u sektorima izvan ETS-a za 11% u odnosu na 2005. godinu. U obračunu se ne računa emisija, odnosno odliv iz sektora korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo (LULUCF).

Projekcije referentnog scenarija pokazuju da Republika Hrvatska može ispuniti navedeni cilj i da će u tom scenariju emisija biti ispod cilja utvrđenog za sektore izvan ETS-a.

U ETS-u obveze su utvrđene na razini postrojenja i operatera zrakoplova u okviru zajedničke EU kvote. Za obnovljive izvore energije utvrđena je obveza 20% udjela u bruto neposrednoj potrošnji energije te sektorski cilj 10% obnovljive energije u prometu.

5.2.3. Ciljevi Republike Hrvatske do 2030. godine

Kako je prethodno opisano, za 2030. godinu je na razini EU određeno smanjenje emisije za najmanje 40% u odnosu na 1990. godinu. To će se provesti tako da se emisija u ETS-u smanji za 43% u odnosu na 2005. godinu, a u sektorima izvan ETS-a za 30% u odnosu na 2005. godinu.

Okvir klimatske i energetske politike do 2030. godine utvrdio je da će nastaviti s raspodjelom obveza po državama za sektore izvan ETS-a, ali se neće određivati brožčani ciljevi za obnovljive izvore energije za svaku državu primjenom jedinstvene metodologije. Svaka država sama treba odlučiti kako će postići ciljeve u sektorima izvan ETS-a, što uključuje i ciljeve za obnovljive izvore energije. Uvodi se novi princip rukovođenja kojim bi Europska komisija aktivnije bilateralno surađivala s državama članicama u dijalogu oko ciljeva i na provedbi politika.

Republika Hrvatska do 2030. godine postavlja dva temeljna cilja:

- **smanjenje emisije za 7% u sektorima izvan ETS-a, u odnosu na emisiju u 2005. godini. Ovo je minimalno što se mora ostvariti, a to je ujedno obvezujući cilj prema Europskoj uniji i Pariškom sporazumu**
- **težiti ambicioznijem smanjenju emisije, s putanjom koja se nalazi u prostoru između niskougljičnog scenarija NU1 i NU2 (opisani u nastavku).**

Ciljevi za obnovljive izvore energije, energetska učinkovitost i sektorski ciljevi proizaći će iz gore navedenih ciljeva, a provedbeni dokument za razdoblje do 2030. godine je Integrirani nacionalni energetska i klimatska plan.

5.2.4. Ciljevi Republike Hrvatske do 2050. godine

Prema Planu puta do 2050. godine [Lit 6.2-1], ukupni cilj smanjenja od 80 do 95% odnosi se na prosjek EU. Obveze pojedinih država članica postojat će vjerojatno i dalje, s time što će razlike biti manje nego što je to bilo do 2030. godine jer dolazi do određene konvergencije u emisiji po stanovniku i u emisiji po jedinici BDP-a.

U dokumentu *Procjena utjecaja okvira za klimatska i energetska politika u razdoblju 2020. – 2030. godine* spomenuto je da scenariji do 2050. godine pokazuju da bi za postizanje cilja od -80 do -95% na razini EU bilo potrebno smanjiti emisije u ETS-u za više od 85%, a u sektorima izvan ETS-a za 70 do 72%, u odnosu na 2005. godinu.

Sektori izvan ETS-a

U procjeni moguće obveze smanjenja emisije za Republiku Hrvatsku, za sektore izvan ETS-a do 2050. godine primijenjeno je nekoliko metoda, od kojih se izdvajaju dvije:

- 1) metoda BDP/stanovnik (simulacija metode iz postojeće Odluke br. 406/2009/EZ o naporima koje poduzimaju države članice radi smanjenja emisija stakleničkih plinova s ciljem ostvarenja ciljeva Zajednice vezanih za smanjenje emisija stakleničkih plinova do 2020. godine)
- 2) metoda konvergencije emisije stakleničkih plinova po stanovniku tCO₂e/stanovnik.

Primjenom ove dvije metode izračunat je cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova za sektore izvan ETS-a u 2050. godini u rasponu od 45 do 52% u odnosu na 2005. godinu.

ETS

ETS sustav zasniva se na načelu „ograniči i trguj“. Ograničenje je određeno za stakleničke plinove i za operatere obuhvaćene ETS-om u cijeloj EU. Prema tome, za ove emisije

stakleničkih plinova nema nacionalnih ciljeva smanjenja. Pretpostavljeno je da će se ukupna kvota emisije na razini EU smanjivati po stopi od 1,74% do 2020. godine, a od 2020. do 2050. godine po stopi od 2,2%. Takvim trendom emisija u ETS-u bi se smanjila za 87% u 2050. godini u odnosu na 2005. godinu.

U okviru ograničenja operatori postrojenja i operatori zrakoplova primaju i kupuju emisijske jedinice (engl. *EU Allowances – EUA*). Također, države članice ostvaruju pravo na prihode od prodaje dijela emisijskih jedinica te se tako prikupljena sredstva ulažu u klimatske aktivnosti.

Cilj ukupnog smanjenja Republike Hrvatske u 2050. godini

Cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova do 2050. godine je:

- **težiti smanjenju emisija stakleničkih plinova s putanjom koja se nalazi u prostoru između niskougljičnog scenarija NU1 i NU2, s ambicijom inklinacije prema scenariju NU2**

U razdoblju do 2030. godine, razlike između scenarija NU1 i NU2 su relativno male, međutim u 2050. godini ovi su scenariji po dubini primjena mjera i ukupnom smanjenju emisije vrlo različiti. Republika Hrvatska treba odrediti ponovo svoju niskougljičnu putanju pri kraju sljedećeg desetogodišnjeg razdoblja. Za države čiji doprinos u okviru Pariškog sporazuma je utvrđen do 2030. godine obveza komunikacije ili ažuriranja tog doprinosa je svakih pet godina pa bi 2025. godine trebalo predvidjeti provedbu revizije ciljeva. Opis navedenih scenarija nalazi se u nastavku.

Sažeti pregled ciljeva za smanjenje emisija stakleničkih plinova za EU i Republiku Hrvatsku do 2050. godine

Tablica 5.2-1: Sažeti pregled ciljeva za smanjenje emisija za EU i RH do 2050. godine

U odnosu na godinu	Opseg	EU/ RH	Ostvareno 2014. godina	2020. godina	2030. godina	2050. godina**
1990.	Ukupno*	EU	-24%	-20%	-40%	-80 do -95%
		RH	-27%			
2005.	ETS*	EU	-24%	-21%	-43%	-85%
		RH	-32%			
	Izvan ETS-a	EU	-13%	-10%	-30%	-70 do -72%
		RH	-14%	11%	-7%	-45 do -52%

* Zajednički EU cilj, nema zasebnih nacionalnih ciljeva

** Indikativni ciljevi

6. TREND RAZVOJA I REFERENTNI SCENARIJ

6.1. MAKROEKONOMSKI PARAMETRI

6.1.1. Broj stanovnika i stopa rasta bruto domaćeg proizvoda

Simulacije koje se prikazuju u nastavku zasnivaju se na makroekonomskom scenariju za razdoblje do 2050. godine. Glavni makroekonomski scenarij polazi od brojki iz Izvještaja o starenju 2015. (eng. *Ageing Report*) Europske komisije. To su ujedno službene projekcije Eurostata.

Projekcije Eurostata i Izvještaja „Ageing Report“ uvažavaju nacionalne projekcije te je u pogledu demografskih kretanja preuzeta srednja varijanta projekcije prema nacionalnim projekcijama Državnog zavoda za statistiku⁵. Ostvarenje srednje varijante fertiliteta zahtijevat će postupno uvođenje dodatnih mjera pronatalitetne politike u skladu s potrebama vremena. Zahtjevni element je projekcija migracijskih trendova, a oni su u ovom scenariju pretpostavljeni na postojećem i budućem gospodarskom odnosu u Europi (varijanta srednje migracije). Prema tome, polazi se od hipoteze da se tijekom projiciranog razdoblja neće mijenjati odnosi među zemljama prema stupnju gospodarske razvijenosti toliko da bi izazvali snažne migracije, osobito oni između zemalja Jugoistočne Europe. Uvođenje dodatnih mjera demografske politike po ovom scenariju djelovat će na usporenje trendova, ali ne i na postizanje fertiliteta dostatnog za prirodnu obnovu stanovništva. Prema ovom scenariju, koji se uzima kao srednji, broj stanovnika u Republici Hrvatskoj past će na oko 3,8 milijuna do 2050. godine. U najoptimističnijoj varijanti visokog fertiliteta s visokom migracijom broj stanovnika u Republici Hrvatskoj mogao bi biti 4,3 milijuna, otprilike na današnjoj razini. Temeljno je polazište ove varijante projekcije dugoročno stabilan gospodarski rast s naglašenim regionalnim razvojem. Međutim, pogrešno bi bilo vjerovati da će gospodarski razvoj spontano, tj. sam po sebi, djelovati na zaustavljanje i preokretanje nepovoljnih demografskih procesa. Pesimistična varijanta fertiliteta podrazumijeva restrikcije socijalnih programa, porast nezaposlenosti mladih, nepriuštivost stana za mlade, izostanak ravnomjernijeg regionalnog razvoja i niz drugih popratnih pojava i procesa, što bi neminovno negativno utjecalo na demografske trendove. Usto, ako bi se nastavilo gospodarsko zaostajanje u Republici Hrvatskoj uz istodobni snažniji gospodarski rast u zapadnoeuropskim zemljama, pretpostavlja se i odljev mladih iz Republike Hrvatske.

Europska komisija za Republiku Hrvatsku očekuje umjeren realan gospodarski rast po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 1,7%⁶, što daje kumulativno povećanje realnog BDP-a za 78% do 2050. u odnosu na 2012. godinu. S obzirom na očekivani pad broja stanovnika, riječ je o kumulativnom povećanju realnog BDP-a po stanovniku za 102%. Očekuje se da će usporedivi pokazatelj za EU u cjelini rasti po nešto manjoj stopi, tako da će doći do smanjivanja razvojnog zaostajanja Hrvatske za prosjekom EU, mjereno BDP-om po stanovniku prema paritetu kupovne moći. Hrvatska se danas nalazi na oko 60% toga prosjeka, dok bi u glavnom scenariju do 2050. godine mogla doseći 71% prosjeka EU prema ovom pokazatelju. Snažniji razvoj očekuje se u razdoblju do 2020. godine, sa stopama koje u pojedinim godinama mogu doseći 2,6% godišnje. Posljednji trendovi porasta BDP-a ukazuju da bi ove vrijednosti mogle biti prekoračene, no bez dostatno sigurnosti za dugoročne projekcije, stoga je u ovom trenutku još uvijek opravdano preuzeti projekcije BDP-a dane od strane Europske komisije, s obzirom na sveobuhvatnost pristupa.

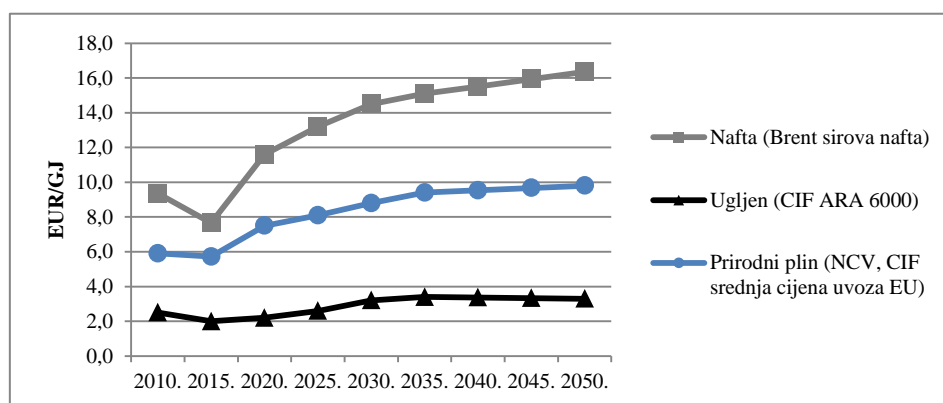
⁵ Projekcije stanovništva Republike Hrvatske od 2010. do 2061. Population projections of the Republic of Croatia, 2010. – 2061.

⁶ Aritmetička sredina.

Kretanje realne bruto dodane vrijednosti po sektorima djelatnosti u glavnom makroekonomskom scenariju pokazuje da uslužni sektor već u početku projiciranog razdoblja zauzima najveći udio u bruto dodanoj vrijednosti i dominira kao ključan čimbenik ekonomskog rasta u sljedećih 35 godina. Pri tome se u strukturi dodane vrijednosti među najšire definiranim sektorima ne očekuju značajne promjene. Međutim, značajne se promjene očekuju unutar najšire definiranih sektora. Tako se u okviru prerađivačke industrije očekuje rast udjela kemijske industrije te strojogradnje, i smanjenje udjela industrije nemetalnih minerala te hrane, pića i duhana. U okviru uslužnog sektora očekuje se rast udjela tržišnih usluga (npr. turizam, ICT, financije te stručne, znanstvene i tehničke usluge) i smanjenje udjela trgovine te prijevoza i skladištenja. No, i kod djelatnosti kod kojih se očekuje pad udjela očekuje se makar blag realan rast unatoč smanjenju broja stanovnika. Kao i za demografske trendove, utjecaj BDP-a procjenjuje se u okviru analize osjetljivosti.

6.1.2. Cijene goriva

U posljednjih nekoliko godina, u odnosu na ranije globalne scenarije, došlo je do rasta konvencionalnih rezervi plina. Uz to, alternativni načini pridobivanja plina i nafte iz škriljevaca ušli su u masovnu eksploataciju. Prema procjenama EU, nove raspoložive globalne rezerve gotovo su 2,5 puta veće. Referentni scenarij EU do 2050. godine, pretpostavlja da će se energetska odnosa cijena nafte, plina i ugljena, mijenjati sa odnosa 1:3,4:5,2 u 2020. godini na 1:3:4,9 u 2050. godini (ugljen:prirodni plin:nafta) [Lit 6.3-1]. Nakon snažnog pada cijena nafte koja se dogodila u 2015 godini očekuje se stalan blagi porast cijene, u razdoblju od 2030 do 2050. sa stopom 0,7% godišnje. Cijene plina su također u razdoblju od 2013. do 2015. godine pale, za oko 36%, što se desilo zbog povećanja konkurentnosti, povećanja UPP kapaciteta i povećanju proizvodnje u SAD-u. Vezanje cijene plina za cijenu nafte pretpostavlja se i u budućnosti, ali sa većom fleksibilitetom. U projekcijama se pretpostavlja da će cijena plina biti dovoljno visoka za ekonomsku izvedivost nekonvencionalnih projekata pridobivanja nafte u svijetu. Kao i cijene nafte i plina, u razdoblju 2011.-2014. godine došlo je do pada cijena ugljena, čak 43% kod glavnih izvoznih država. Rast cijene ugljena ovisit će najviše o najvećem potrošaču Kini. Cijene fosilnog goriva nisu vezane za cijene CO₂, no vrlo je moguć scenarij u kojem će cijene fosilnog goriva padati kako će cijena CO₂ rasti, s intencijom proizvođača da održe tržište. Ukoliko dođe do snažnije upotrebe CCS tehnologija u svijetu, to bi opet moglo povećati cijene fosilnog goriva.



Slika 6.1-1 Projekcije kretanja cijena fosilnih goriva

6.1.3. Cijene emisijskih jedinica u ETS-u

Cijene emisijskih jedinica za ETS sustav pretpostavljene su u dva scenarija: bez porasta cijene emisijskih jedinica nakon 2020. godine i sa značajnim porastom cijene emisijskih jedinica (tablica 6.3-1).

Tablica 6.1-1: Cijene emisijskih jedinica u ETS-u, EUR/t CO₂e

	2015.	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2050.
Referentni scenarij NUR	7,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Niskougljični scenarij NU1 i Niskougljični scenarij NU2	7,0	15,0	22,5	33,5	42,0	50,0	90,0

Prvi scenarij sa stalnom cijenom malo je vjerojatan, to bi značilo 'narušavanje' postojećeg sustava politike EU, a kao posljedica scenarija u kojem se obveze prema Pariškom sporazumu ne bi se provodile od strane drugih država, pa bi EU odustala od svojih ciljeva smanjenja emisije u ETS-u.

Trend porasta cijena emisijskih jedinica je preuzet iz EU Referentnog scenarija 2016. U tom modelu cijene emisijskih jedinica su proizašle kao endogene veličine modeliranja sustava, kao posljedica trenda smanjenja ukupne kvote ETS-a (kvota se smanjuje za 1,74% godišnje do 2020. godine, zatim 2,2% godišnje do 2030. godine). Porast cijene je gotovo konstantan do 2040. godine, kada se povećava do 2050. godine. Ovaj trend porasta treba shvatiti kao snažnu smjernicu za individualno planiranje u svakom investicijskom zahvatu.

6.2. UTVRĐIVANJE SCENARIJA

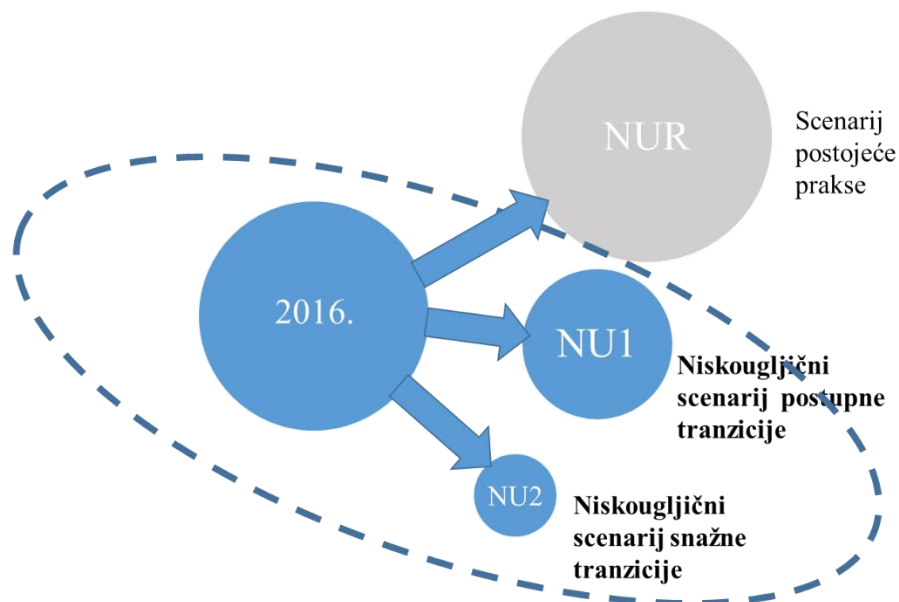
Veliki broj čimbenika određuje konstrukciju i odabir scenarija, ovdje se navode neki važniji:

- nužnost kompatibilnosti sa postojećim trendovima i politikom
- postizanje ciljeva koje postavlja EU na pojedine članice u sektorima izvan ETS-a i ukupnog cilja za smanjenje emisija, udio obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti
- nacionalni ciljevi iz važećih strategija i planova po sektorima
- raspoloživost tehnologija
- troškovi i koristi
- ispunjenje cilja sigurnosti opskrbe energijom i jačanje gospodarstva, te ostalih ciljeva koji su utvrđeni u Poglavlju 1. ove Strategije.

Scenariji predstavljaju kombinacije različitih mjera s različitom 'dubinom' primjene pojedinih mjera. U scenarijima, za razdoblje do 2030. godine jasnije je određen okvir, nakon 2030. godine mnogo je otvorenih pitanja i pretpostavki. Rezultate koji se odnose na razdoblje nakon 2030. godine treba prihvatiti kroz takvu prizmu promatranja.

U nastavku se prikazuju tri scenarija koji u određenom smislu predstavljaju sintezu analiziranih scenarija, odnosno prezentiraju širi raspon njima bliskih scenarija, to su: **referentni scenarij (NUR)**, **scenarij postupne tranzicije (NU1)** i **scenarij snažne tranzicije (NU2)**. Prema uobičajenom obilježavanju, na način kako se izvještava za potrebe UNFCCC konvencije, ovdje

utvrđeni referentni scenarij pripada kategoriji scenarija 's mjerama' (eng. *With Existing Measures – WEM*), a scenariji postupne i snažne tranzicije pripadaju kategoriji scenarija 's dodatnim mjerama' (eng. *With Additional Measures – WAM*).



Slika 6.2-1 Niskougljični scenariji NU1 i NU2 (shematski veličina kruga približno predstavlja emisiju u 2016. i 2050. godini)

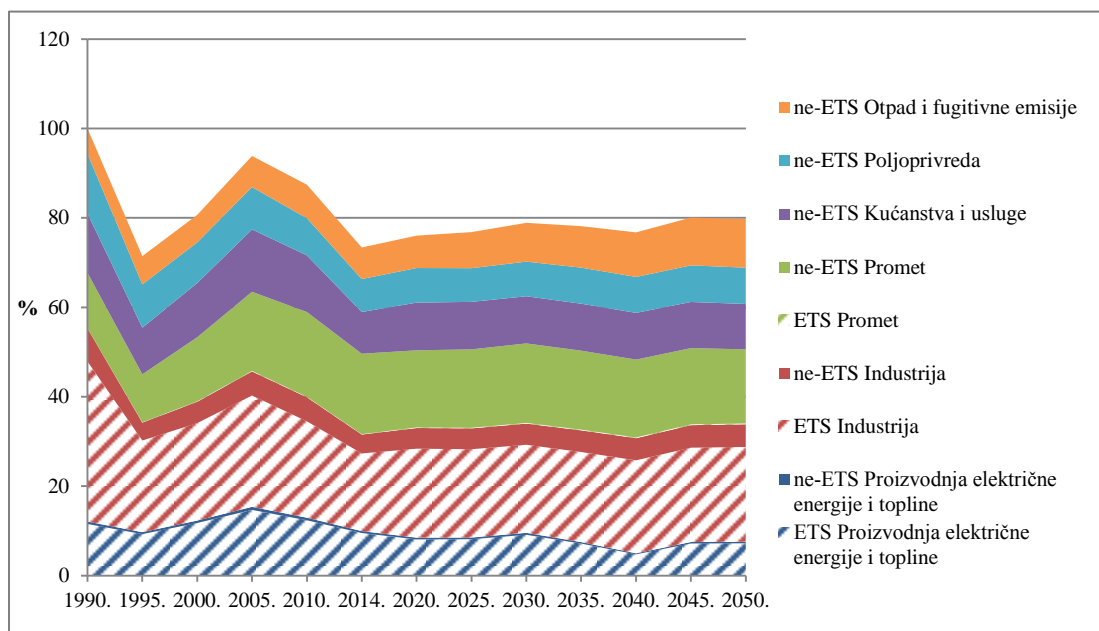
6.3. REFERENTNI SCENARIJ

Referentni scenarij uključuje postojeći pravni okvir Republike Hrvatske i usvojen pravni okvir EU te simulaciju mjera koje bi se ostvarile tehnološkim napretkom bez politika ublažavanja klimatskih promjena. Referentni scenarij nije scenarij 'smrznutog stanja', već pretpostavlja razvoj tehnologija i njihovo korištenje. U odnosu na niskougljične scenarije za dostizanje ciljeva, to je scenarij s blažom penetracijom obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti zbog odsustva snažne poticajne politike niskougljičnih rješenja, osobito potrebnih nakon 2030. godine. Strategije, planovi i programi koji su doneseni, a još ih ne prate provedbeni propisi, nisu uključeni u referentni scenarij.

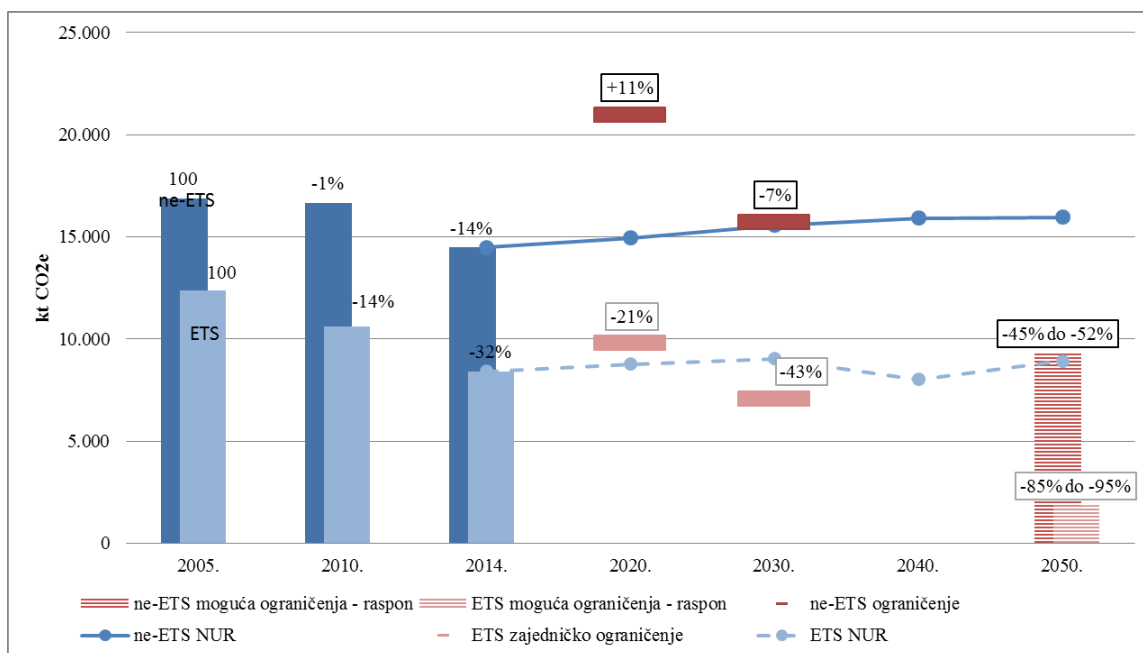
Referentni scenarij koristi pretpostavke EU Referentnog scenarija 2016, glavna razlika je u tome što hrvatski referentni scenarij pretpostavlja cijenu CO₂ fiksnog iznosa, na razini 15 EUR/t CO₂ od 2020. do 2050. godine. Po standardnom označavanju UNFCCC-a ovo je scenarij s mjerama (eng. *with measures scenario – WEM*).

Detaljan opis pretpostavki i mjera uzetih u obzir prilikom izrade Referentnog scenarija nalazi se u Prilogu I. ove Strategije.

Ukupna emisija referentnog scenarija prikazana je na slici 6.3-1, slici 6.3-2 i u tablici 6.3-1.



Slika 6.3-1: Emisije referentnog scenarija (NUR)



Slika 6.3-2: Emisije referentnog scenarija s obzirom na emisije unutar i izvan ETS-a (NUR)

Tablica 6.3-1: Smanjenje emisija i pokazatelji u NUR scenariju

Emisije u odnosu na emisije u 1990. godini (%)	2014.	2020.	2030.	2050.
Proizvodnja električne energije i topline	-18	-30	-21	-37
Industrija	-50	-43	-43	-39
Promet	45	40	44	35
Kućanstva i usluge	-30	-20	-20	-23
Poljoprivreda	-45	-42	-42	-39
Otpad i fugitivne emisije	25	38	63	102
Ukupno	-27	-23	-21	-20

Emisije u odnosu na emisije u 2005. godini (%)	2014.	2020.	2030.	2050.
ETS	-32	-29	-27	-28
sektori izvan ETS-a	-14	-11	-8	-6
Ukupno	-22	-19	-16	-15

	2014.	2020.	2030.	2050.
Udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije (%)	27,9	32,8	35,7	39,5
Neposredna potrošnja energije (PJ)	260,6	291,3	303,5	316,4
Ukupna potrošnja energije (PJ)	402,2	448,6	488,5	532,4

Nacionalni cilj za OIE do 2020. godine utvrđen je Direktivom 2009/28/EK i Ugovorom o pristupanju Republike Hrvatske u EU na **20% udjela OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije**. Kao takav je prenesen i u Nacionalni akcijski plan za OIE (MINGO, 2013. godina). Izračun cilja temelji se na udjelu OIE u bruto neposrednoj potrošnji u 2005. godini koja je prilikom izračuna bila određena kao 12,6%. Uslijed korekcija energetske bilance zbog istraživanja o većoj potrošnji biomase u sektoru kućanstva (DZS, 2015. godina) promijenjen je i povijesni niz podataka te je prema takvim podacima izračunato da je udio OIE u 2005. godini iznosio 23,8%, a ne 12,6%. Primjenom jednake metodologije za određivanje cilja u 2020. godini, a na temelju korigiranog udjela za OIE u 2005. godini, **korigirani cilj za udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije za Republiku Hrvatsku u 2020. godini iznosio bi 31,2%**.

Okvirni nacionalni cilj povećanja energetske učinkovitosti prema članku 3. Direktive 2012/27/EU određen je u Trećem nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti za razdoblje 2014.-2016. godinu do 2020. godine na 293,0 PJ u neposrednoj potrošnji energije te na 466,7 PJ u ukupnoj potrošnji energije. Zbog činjenice da je navedeni cilj određen prije korekcija povijesnog niza energetske bilance, nije prikladan za usporedbu s novim projekcijama.

U NUR scenariju emisija je manja od emisije 1990. godine, ali raste u odnosu na današnje stanje, najviše zbog povećanja emisije u industriji, prometu i velikim energetske postrojenjima.

Referentnim scenarijem, primjenom postojećeg zakonodavstva, ostvario bi se cilj smanjenja emisija i udjela OIE do 2020. godine. Međutim, bilo bi upitno ostvarenje cilja za smanjenje emisija za sektore izvan ETS-a za 2030. godinu te Republika Hrvatska sigurno ne bi bila usmjerena prema ostvarenju ciljeva za 2050. godinu. Potrebno je poduzeti dodatne mjere kako bi se ostvarilo daljnje smanjenje emisija nakon 2020. godine.

U sljedećem poglavlju opisani su scenariji i smjernice za niskouglični razvoj po sektorima.

7. MJERE, SCENARIJI I SMJERNICE ZA NISKOUGLJIČNI RAZVOJ PO SEKTORIMA

U ovom poglavlju daje se pregled tehničkih mjera, pregled scenarija i smjernice za provođenje Niskougljične strategije. Mjere su opisane po pojedinim sektorima, pri čemu se daju rasponi njihove primjene (penertracija mjera). Kompletan popis mjera nalazi se u Prilogu II. ove Strategije. Temeljem utvrđenih mogućih mjera njihovom kombinacijom definiraju se scenariji. Kao glavni kriteriji za odabir mjera i dubinu njihove primjene odabrani su sljedeći kriteriji: troškovna učinkovitost, potencijal za zapošljavanje, podizanje konkurentnosti domaće industrije i lokalni razvoj.

Naziv 'mjere' preuzima se kao ustaljeni terminološki pojam, međutim kada se govori o daljoj budućnosti to više nisu mjere u užem smislu riječi, nego aktivnosti, zaokreti i trajno opredjeljenje.

Niskougljična strategija postavlja dva niskougljična scenarija: **scenarij postupne tranzicije (NU1) i scenarij snažne tranzicije (NU2)**. Ova dva scenarija definiraju okvir za budućnost te ovisno o okolnostima, putanja treba biti između ova dva 'granična' scenarija. **Ovim scenarijima Republika Hrvatska ostvaruje u 2030. godini 38 do 44% smanjenje emisija u odnosu na 1990. godinu, a u 2050. godini 52 do 77%**. Za svaki scenarij napravljene su i analize osjetljivosti na ključne parametre.

Scenarij NU2 je postavljen vrlo ambiciozno po uzoru na cilj EU za 2050. godinu, sa smanjenjem ukupne emisije za 80% u odnosu na 1990. godinu. Analiza je pokazala da bi smanjenje preko 77%, koliko doseže hrvatski scenarij NU2, zahtijevalo primjenu vrlo skupih tehničkih mjera ili puno veća smanjenja emisije u sektoru poljoprivrede, što bi moglo imati velike socio-gospodarske posljedice. Vrlo je vjerojatno da će razvoj novih tehnologija omogućiti da se s vremenom ova razlika ostvari troškovno učinkovitije. Međutim, kako je opisano u prethodnim poglavljima, vrlo je izgledno da će Republika Hrvatska imati manje ambiciozan cilj u sektorima izvan ETS-a u odnosu na prosjek EU do 2030. i do 2050. godine.

Niskougljična strategija daje okvir za djelovanje po sektorima i vertikalno od državne razine do djelovanja na lokalnoj razini. Niskougljična strategija nema namjeru prosuđivati o pojedinačnim projektima, investicijama i odlukama, izuzev ako su one već raspoznate kao strateške. Iz općih smjernica, mjerila, kriterija, i čimbenika scenarija NU1 i NU2 investitori i donosioci odluka trebaju raspoznati poželjan smjer. Zbog dugoročnosti, Niskougljična strategija mora biti i dovoljno široka, kako bi obuhvatila moguće geopolitičke i ostale okolnosti na koje Vlada Republike Hrvatske i gospodarski subjekti ne mogu utjecati.

Jedno od važnih pitanja je razina uvoza ili izvoza energije, resursa ili proizvoda. Općenito, uvozom energenata i hrane smanjuje se emisija stakleničkih plinova unutar granica Republike Hrvatske. Prema pravilima UNFCCC konvencije države su odgovorne za emisije sa svojih teritorija. Scenariji NU1 i NU2 pretpostavljaju da nakon 2030. godine neće biti neto uvoza električne energije, odnosno to znači da će na teritoriju Republike Hrvatske biti dovoljno tržišno konkurentnih izvora električne energije pa će potrebe za uvozom biti svedene na minimum. Scenarij 'samodostatnosti' je s gledišta emisije konzervativan, u odnosu na sve druge scenarije s uvozom električne energije. U okviru analize osjetljivosti analizirani su i scenariji sa uvozom električne energije (scenariji NU1b i NU2b), trajno do 2050. godine. Razine industrijske i

poljoprivredne proizvodnje određene su na temelju makroekonomskih i gospodarskih projekcija s ciljem porasta aktivnosti, ali bez tendencije samodostatnosti domaće proizvodnje.

7.1. VREMENSKI HORIZONT

Razdoblje 2015.-2020. godina. To je razdoblje u kojem će se ustrajati na provedbi postojećih mjera i regulative. Očekuje se da će rezultat biti bolji od ciljeva iz klimatsko energetskeg paketa 20-20-20. U ovom razdoblju uklanjaju se početne prepreke tranzicije, pripremaju programi i projekti, trasira se put prema niskougljičnom razvoju. U sektore će početi prodirati politika klimatskih promjena, ali još uvijek neće imati adekvatnu poziciju. U ovom razdoblju izazov je da se raspoloživa financijska sredstva mobiliziraju i iskoriste na troškovno učinkovit način. Ulaganja trebaju doprinijeti smanjenju emisija, ali i pomoći gospodarskom oporavku. Potrebno je raditi na razvoju administrativne infrastrukture za dugoročni niskougljični razvoj.

Razdoblje 2021.-2030. godina. Primjena mjera u ovom razdoblju treba biti daleko snažnija, to je razdoblje u kojem se Hrvatska stvarno okreće prema putu niskougljičnog razvoja. Očekuje se da će cijene CO₂ biti pred kraj ovog razdoblja prilično visoke, a svijest o potrebi smanjenja emisije i utjecajima klimatskih promjena na kolektivnoj i individualnoj razini razvijena. Republika Hrvatska će u ovom razdoblju odlučiti da li će nakon 2030. godine ići još ambicioznijim smjerom. Globalno, u okviru Pariškog sporazuma, dogovori o povećanju ambicije su u ciklusima od 5 godina. S tim u vezi dolazi do novog načina upravljanja politikom klimatskih promjena na razni EU (eng. 'new governance'), dijalog će prevladati normativne pristupe, a ovaj će se pristup širiti vertikalno kroz društvo i ekonomiju, kao sociološka novina. U ovom razdoblju snažna logistička podrška tranziciji trebao bi biti operativni program za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, financiran kroz strukturne fondove EU.

Razdoblje 2031.-2050. godina. Ovo razdoblje treba promatrati u mogućem rasponu djelovanja između scenarija NU1 i NU2. Međunarodni kontekst, gospodarski razvoj i razvoj tehnologija određivati će smjer. Svijest o potrebi ambicioznog djelovanja biti će izgrađena na svim razinama.

7.2. PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE I TOPLINE

Sektor proizvodnje električne energije i topline činio je 13,6% emisije stakleničkih plinova Republike Hrvatske u 2014. godini. 96% emisija u ovome sektoru obuhvaćeno je ETS-om. U 2014. godini emisije su bile za 18% manje u odnosu na 1990. godinu.

7.2.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija

U ovom sektoru će doći do velikih promjena, elektrane na fosilna goriva prepuštat će mjesto obnovljivim izvorima energije. Od elektrana na fosilna goriva, najveći značaj imati će plinske koogeneracijske elektrane visoke učinkovitosti. Smjer je prema decentralizaciji proizvodnje električne energije, potrošači (kućanstva i ustanove) će biti i proizvođači energije (kupci s vlastitom proizvodnjom), razmjena energije dešavat će se na lokalnim razinama, a kupci s vlastitom proizvodnjom i spremišta energije biti će povezani naprednim mrežama. Fleksibilna će potrošnja biti upravljana pametnim sustavima. Za integraciju obnovljivih izvora energije ključna će biti spremišta energije, njihovi kapaciteti, brzine punjenja i pražnjenja i cijena tehnologija.

Okvir 7.2-1: Energetska tranzicija

Energetska tranzicija općenito se definira kao dugoročna strukturna promjena u energetskom sustavu⁷. Energetske tranzicije su se događale u prošlosti, a događaju se i danas. Međutim, suvremena energetska tranzicija posebna je zbog motivacije, ciljeva, pokretača i upravljanja.

Prošle energetske tranzicije u svijetu dovele su do prelaska s biomase kao primarnog izvora energije prema fosilnim gorivima. Elektroenergetski sustav je pritom planiran s velikim centralnim izvorima, a proizvodnja slijedi potrošnju. Motivacija i ciljevi bili su maksimizacija dobiti i ekonomski razvoj, a pokretači velika poduzeća.

Suvremena energetska tranzicija odnosi se na tranziciju prema decentraliziranim sustavima koji koriste niskouglične tehnologije, a na strani potrošnje raste značaj energetske učinkovitosti. U elektroenergetskom sustavu s velikim udjelom varijabilnih OIE raste potreba za fleksibilnom proizvodnjom i skladištima energije, a potrošnja se sve više prilagođava proizvodnji. Istovremeno prestaju potrebe za nefleksibilnim elektranama koje bi radile u baznom režimu. Elektroenergetski sustav se integrira s toplinskim i prometnim sustavom te raste značaj informacijskih tehnologija u svim dijelovima. Motivacija za ovu energetska tranziciju nije isključivo tržišna već su ciljevi i ublažavanje klimatskih promjena te sigurnost opskrbe. Pokretači nisu samo energetske kompanije već je ključna uloga građana kao kupaca s vlastitom proizvodnjom energije. Dodatno, ova energetska tranzicija vođena je snažnim politikama i mjerama koje u obzir uzimaju eksterne utjecaje energetskog sektora jer samo tržište bez odgovarajuće regulacije nije dovoljno.

Očekuje se rast potrošnje električne energije. Do porasta će doći uslijed elektrifikacije sektora prometa, porasta primjene dizalica topline za grijanje, porasta korištenja klimatizacijskih uređaja te gospodarskog razvoja u sektorima industrije i uslužnom sektoru. Na dodatan rast bruto potrošnje električne energije utjecati će razvoj električnih kotlova i/ili dizalica topline u centraliziranim toplinskim sustavima te u dužem roku potencijalni razvoj sustava za elektrolizu vodika koji će koristiti električnu energiju u trenucima niskih cijena, odnosno viška proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora.

S druge strane, postoji značajan **potencijal za uštedu električne energije** i povećanje energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji, prvenstveno kroz povećanje učinkovitosti kućanskih i uredskih uređaja, povećanje učinkovitosti sustava javne i unutrašnje rasvjete, primjenu mjera energetske učinkovitosti u industriji te zamjenu elektrootpornog grijanja učinkovitijim sustavima.

Modeliranjem potrošnje električne energije procijenjeno je da će neposredna potrošnja rasti prosječnom stopom od 0,8% do 1,2% godišnje do 2030. godine. U razdoblju od 2030. do 2050. godine rast će prvenstveno ovisiti o stopi elektrifikacije prometa, odnosno nastavku povećanja udjela električnih vozila u sektoru prometa. Pritom bi prosječna stopa rasta potrošnje mogla biti između 0,9% i 1,7% godišnje. Ovim stopama rasta neposredna potrošnja električne energije u 2030. godini biti će za 15% do 20% veća od potrošnje u 2014. godini, a u 2050. godini za 35% do 70% veća od potrošnje u 2014. godini. Time će udio električne energije u neposrednoj potrošnji porasti s 21% u 2014. godini na 23-24% u 2030. godini te na 30-45% u 2050. godini.

⁷ World Energy Council, Global Energy Transitions, 2014.

Centralizirani toplinski sustavi (CTS) važna su okosnica dekarbonizacije energetskeg sustava. Razvoj CTS-a prepoznat je kao vrlo važna komponenta za smanjenje emisija, uštedu primarne energije, integraciju toplinskog s elektroenergetskim sustavom, mogućnost primjene OIE te potencijala za smanjenje emisija onečišćujućih tvari. Za CTS je u scenarijima pretpostavljen razvoj koji podrazumijeva da se teži zadovoljiti cilj od 40% kućanstava pokriveno CTS-om do 2050. godine. Prema proračunima EU u sklopu nove Strategije za grijanje i hlađenje, procjena je da se CTS-om može zadovoljiti 50% potreba za grijanjem u Europi. Centralizirani sustavi efikasnije koriste gorivo od pojedinačnih kotlova, pa se na taj način izbjegava da topla voda bude proizvedena energetske iznimno nepovoljno, koristeći vrijedno gorivo (primjerice plin u kućanstvima) izgaranjem na 1.000°C da bi se dobila topla voda za potrošnju i grijanje na 50 °C. Također, oni mogu koristiti različite izvore na jednoj lokaciji (u jednom postrojenju) te efikasno i povoljno opskrbljivati gusto raspoređene potrošače, a izvrsno mogu podržati integraciju obnovljivih izvora tako da koriste viškove proizvedene energije iz varijabilnih OIE, istovremeno smanjujući potrošnju fosilnog goriva i emisije stakleničkih plinova. Uz navedene pretpostavke i mjere moglo bi doći do **porasta neposredne potrošnje topline** za 15-25% do 2030. godine u odnosu na 2014. godinu. Međutim, kao što je i kasnije navedeno, u sektorima kućanstva, usluga te industrije važno je sustavno poduzimati poticajne mjere za razvoj centraliziranih toplinskih sustava.

Okvir 7.2-2: Prilike i prijetnje za razvoj i širenje CTS-a u Republici Hrvatskoj

Prilike za razvoj i širenje CTS-a u Republici Hrvatskoj:

- povećanje energetske učinkovitosti koje vodi smanjenju potrošnje primarne energije
- korištenje biomase kao goriva u manjim gradovima na efikasniji i održiv način, primjena dizalica topline za individualno grijanje u ruralnim područjima
- formiranje tržišta pomoćnih usluga uz tržište električne energije (poglavito CTS s toplinskim spremnikom, koji je najjeftiniji način skladištenja viška energije proizvedene iz varijabilnih OIE)
- fleksibilan rad većih kogeneracijskih postrojenja u elektroenergetskom sustavu pogoduje tranziciji prema niskougljičnom sustavu

Prijetnje za razvoj i širenje CTS-a u Republici Hrvatskoj:

- loše izvedeni sustavi s kvarovima loše utječu na javno mišljenje
- sporost u primjeni mjera energetske učinkovitosti u zgradama usporava prijelaz na nove generacije CTS-a s nižim polaznim temperaturama
- cijena energije percipirana kao socijalna kategorija ugrožava primjenu mjera energetske učinkovitosti
- manjak lokalnih kompetencija za uvođenje CTS-a te manjak poticaja za proizvodnju toplinske energije na efikasan način (naglasak je do sad na električnoj)

Pri razmatranju CTS-a, za glavnu okosnicu se smatraju sustavi s kogeneracijom i njihovo poboljšanje tehnologijama za spremanje toplinske energije u trenucima kad je električna energija jeftina (primjerice, energija iz varijabilnih OIE koja predstavlja u danom trenutku kritični višak). Za korištenje viška proizvedene električne energije u CTS-u korištenjem električnih kotlova ili dizalica topline i spremnika tople vode, računa se na opremanje najvećih kogeneracija sa spremnicima ekvivalentnim onom već izgrađenom u TE-TO Zagreb, 750 MWh kapaciteta toplinskog spremnika. Izgradnjom takvog sustava u ostale dvije najveće termoelektrane toplane - EL-TO Zagreb i TE-TO Osijek, ukupan kapacitet spremnika dostizao bi 2,25 GWh, uz instaliranu snagu električnih grijača od 250 MW. Adekvatni toplinski spremnici mogu se dodati

na sve lokacije koje imaju potrebe za toplinskom energijom, a prije svega kodkogeneracijskih postrojenja na plin ili biomasu koja imaju mogućnost brzih promjena u proizvodnji električne i toplinske energije

CTS može pomoći u povećanju kvalitete zraka urbanim sredinama, opravdano je biomasu koristiti u velikim ložištima koji imaju uređaje za smanjenje emisije sitnih čestica PM_{2.5} i PM₁₀. Poticanje razvoja CTS-a treba promatrati u kontekstu koristi koje donose u smislu smanjenja utjecaja na zdravlje i komfora stanovanja.

Očekuje se zadržavanje relativno niskih cijena električne energije na tržištu od 2020. do 2025. godine. Uslijed naglog razvoja OIE u EU, došlo je do viška kapaciteta konvencionalnih elektrana te niskih cijena na tržištima električne energije. Niska cijena je dovela do neisplativosti izgradnje novih proizvodnih kapaciteta na tržišnim osnovama. Procjenjuje se da će se do 2025. godine održavati relativno niske prosječne cijene električne energije na tržištima, u razini od oko 40 EUR/MWh, do 2030. godine očekuje se da će prosječna cijena porasti na oko 50 EUR/MWh, ali uz znatno veće satne oscilacije, velikim dijelom ovisne o proizvodnji električne energije iz varijabilnih OIE.

Očekivani rast cijena emisijskih jedinica u ETS-u. U simulacijama je uzeta u obzir projekcija da cijena emisija CO₂ u ETS-u raste do 33,5 EUR/EUA 2030. godine te do 90 EUR/EUA 2050. godine, sukladno tablici 6.1-1.

Moguć je raspon instaliranih kapaciteta. Do 2020. godine očekuje se **izlazak iz pogona** oko 900 MW, a do 2030. godine dodatnih oko 300 MW instalirane snage postojećih termoelektrana u elektroenergetskom sustavu. Analizirano je deset scenarija razvoja modelima koji **objedinjuju elektroenergetski, toplinski te prometni sustav** s ciljem minimizacije ukupnog troška cijelog sustava. Korištene su satne krivulje proizvodnje i potrošnje energije. Po scenarijima je simuliran razvoj s obzirom na varijacije u parametrima među kojima je potrošnja energije, potrošnja topline, poticaji za OIE, razvoj novih konvencionalnih elektrana, cijena CO₂ u ETS-u, kapacitet razmjene, godišnji neto uvoz, cijena električne energije na tržištu, ograničenje za emisije, planovi izlaska postojećih elektrana, opcije revitalizacije postojećih elektrana, projekcije kretanja cijena tehnologija, projekcije cijena energenata, troškove razvoja prijenosnog i distribucijskog sustava, dostupnost tehnologije za hvatanje i skladištenje ugljika, potencijal za razvoj reverzibilnih hidroelektrana, količinu električnih vozila te razvoj napredne mrežne infrastrukture za električna vozila.

U tablici 7.2-1 prikazan je raspon instaliranih snaga elektrana po niskougličnim scenarijima.

Tablica 7.2-1: Raspon instaliranih snaga po vrsti elektrana⁸

Instalirana snaga elektrana (MW)	2015.	2030.	2050.
Ukupno	4.787	6.522 - 8.053	9.108 – 18.642
Nuklearne elektrane	348	348	0 - 500
Termoelektrane na plin	1.140	695 - 945	120 – 1.600
Termoelektrane na plin sa CCS-om	0	0	0 – 1.100
Termoelektrane na ugljen	330	210 - 330	0
Termoelektrane na ugljen sa CCS-om	0	0	0
Termoelektrane na loživo ulje	320	0	0

⁸ Rasponi se razlikuju po scenarijima, pritom manja brojka predstavlja NU1 scenarij, ali ovise i o dopuštenoj razini uvoza električne energije.

Hidroelektrane	2.095	2.609	2.609 – 3.609
Vjetroelektrane	418	1.520 – 2.000	2.200 – 6.720
Sunčane elektrane	48	1.140 - 1860	3.299 – 6.381
Elektrane na krutu biomasu	25	140 - 150	170 - 280
Elektrane na bioplin	27	90 - 100	90 - 120
Elektrane na geotermalnu energiju	0	35 - 40	40 - 50
Male hidroelektrane	36	120 - 140	140

Razvoj tehnologija za korištenje OIE. Vjetroelektrane i sunčane fotonaponske elektrane postaju konkurentan izvor energije te cijena proizvodnje električne energije dolazi u rang cijena iz konvencionalnih elektrana na prirodni plin i ugljen, a očekuje se i nastavak trenda smanjenja cijena do 2030. i 2050. godine. Relativno viša cijena malih integriranih fotonaponskih sustava nadoknađuje se njihovom mogućnošću proizvodnje za vlastitu potrošnju, odnosno one konkuriraju maloprodajnoj, a ne još veleprodajnoj cijeni električne energije. Niskouglijčna strategija postavlja ciljeve porasta korištenja sunčeve energije sa godišnjom stopom od 50 do 100 MW od 2021. do 2030. godine minimalno. To bi se trebalo ostvariti uz uspostavu sustava tzv. 'net-meteringa' kojim se potiče vlastita proizvodnja, pri čemu treba uzeti u obzir i regulacijske troškove integracije. Sustav poticanja za vjetroelektrane i ostale obnovljive izvore biti će s premijskim pristupom s malim maržama u odnosu na proizvodnu cijenu, što znači fleksibilan sustav poticanja i ovisan o tržišnim uvjetima, ali nužno toliko dugoročan da bude privlačan za investitore. Očekuje se da će negdje nakon 2030. godine proizvodnja iz vjetroelektrana biti konkurentna i ove izvore više neće biti potrebno poticati, ovisno o rješavanju pitanja priključka na sustav i regulacijskih kapaciteta. Niskouglijčnim razvojem udio OIE u proizvodnji električne energije će, s 45,3% 2014. godine porasti na 48-50% do 2020. godine, na 65-80% do 2030. godine te na 70-99% do 2050. godine.

Okvir 7.2-3: Prepreke razvoju malih integriranih sunčanih fotonaponskih (FN) elektrana u Republici Hrvatskoj

Prepreke razvoju malih integriranih sunčanih FN elektrana u Republici Hrvatskoj:

- visoke i nestandardizirane cijene priključka na mrežu
- niska maloprodajna cijena električne energije
- nepotpunost zakonskog okvira za krajnje kupce s vlastitom proizvodnjom
- visoke marže na tržištu opreme
- visoki trošak kapitala
- nedostatak obrazovanja građana o novoj tehnologiji i modelima poslovanja (zadružni model, ugovor o energetskom učinku itd.)
- nedostatak ulaganja u distribucijski sustav i napredne mreže

Povezanost elektroenergetskog sustava. Republika Hrvatska ima vrlo dobru povezanost elektroenergetskog sustava sa susjednim državama što olakšava regulaciju i dekarbonizaciju sustava, ali ujedno olakšava i uvoz električne energije. Simulacije su pokazale da troškovno gledano nema opravdanja da se 100% proizvodnje električne energije ostvaruje u nacionalnom sustavu. Ovo vrijedi u uvjetima niskih veleprodajnih cijena električne energije na tržištu EU zbog trenutnog viška proizvodnih kapaciteta, sve većeg udjela OIE i neravnoteže u konkurentnosti širom EU. U narednih desetak godina doći će do izlaska iz pogona velikog broja fosilnih elektrana i nuklearnih elektrana u Europi, čime se očekuje da će hrvatski elektroenergetski sustav sa svojim diversificiranim izvorima imati sve veću konkurentnost. Simulacijama koje su rađene u okviru ove strategije promatrane su i varijante s uvozom

električne energije, s pretpostavkom razine uvoza 30% neposredne potrošnje ili 5 TWh godišnje kako bi se poticala troškovno učinkovita domaća proizvodnja i održala sigurnost.

Elektrane na ugljen. Glavni cjenovni signal za **manje investiranje u nove ugljene elektrane** je cijena električne energije na tržištu i cijena CO₂, čime ugljene elektrane prestaju biti dovoljno konkurentne, unatoč relativno jeftinom energentu. Niskougljična strategija ne predviđa izgradnju novih termoelektrana na ugljen, postojeće termoelektrane mogu održati svoju konkurentnu poziciju, no u krajnjim godinama njihova tehničkog vijeka angažman bio mogao biti vrlo smanjen.

Elektrane na prirodni plin. **Prirodni plin je vrlo važan energent u tranziciji** prema sustavima s visokim udjelima varijabilnih OIE, zbog zastupljenosti u kogeneracijskim postrojenjima te sudjelovanju u regulaciji elektroenergetskog sustava. Međutim, u scenarijima s projiciranim rastom cijena energenata i CO₂, očekivani sati rada plinskih elektrana su ispod financijski poželjnog angažmana, isplativost ovih investicija postaje snažno vezana uz pomoćne regulacijske usluge. U analizi osjetljivosti, u scenariju s 30% nižim cijenama prirodnog plina u odnosu na referentne, njihov angažman postaje znatno veći. Stabilnost cijena prirodnog plina i njegova predvidivost odredit će interes novih ulagača, izgradnja UPP terminala na Krku trebala bi pomoći u tom pogledu.

Nuklearne elektrane. Niskougljična strategija predviđa da će Nuklearna elektrana (NE) Krško raditi do 2043. godine. Simulacije pokazuju da će do 2043. godine NE Krško, bez emisije CO₂ isporučiti u sustav Republike Hrvatske više energije nego proizvodnja svih termoelektrana zajedno, a oko pedeset posto ukupne energije proizvedene iz sunčanih elektrana i vjetra. Prioritetno pitanje je rješavanje zbrinjavanja radioaktivnog otpada, u skladu s Nacionalnim programom provedbe strategije zbrinjavanja iskorištenih izvora i radioaktivnog otpada Nuklearne elektrane Krško. Prvi korak je rješavanje pitanja skladišta za nisko i srednje radioaktivni otpad, što bi trebalo riješiti do 2023. godine. U simulacijama s ograničenjem emisije CO₂ u 2050. godini blizu nulte emisije (oko 270 ktCO₂) modeliranjem je proizašlo da je jedno moguće rješenje izgradnja nuklearnih elektrana. Ublažavanjem ograničenja i pretpostavkom da će električna vozila biti ujedno i pametne baterije, pokazalo se da nije potrebna niti troškovno opravdana izgradnja novih nuklearnih elektrana.

Korištenje potencijala vodnih snaga. U Republici Hrvatskoj postoji još neiskorištenog potencijala, no razvoj novih hidroelektrana i reverzibilnih hidroelektrana ovisi o ekonomskoj isplativosti, ali i zaštiti prirode i utjecaju na ekološku mrežu (Natura 2000). Niskougljična strategija podržava integralne projekte na regionalnoj i lokalnoj razini. Primjeri su višenamjenski objekti vodnih regulacija i proizvodnje električne energije.

Razvoj elektrane na biomasu i bioplin nakon 2020. godine ovisit će o mogućnosti održivog korištenja biomase. Prema rezultatima scenarija, biti će potrebno nastaviti poticati proizvodnju energije iz biomase i bioplina. Optimalno je razvijati projekte koji se uklapaju u lanac vrijednosti ne samo u energetici već i u poljoprivredi i industriji.

Regulacija elektroenergetskog sustava. Rastom instaliranih kapaciteta varijabilnih OIE, prvenstveno sunčanih elektrana i vjetroelektrana rastu **potrebe za regulacijom elektroenergetskog sustava**. Integracija obnovljivih izvora podrazumijeva adekvatan razvoj regulacijskih kapaciteta, u fosilnim elektranama, spremištima energije, a dio se može ostvariti međunarodnom razmjenom. Potrebna će biti snažnija ulaganja u razvoj prijenosnih i

distributivnih mreža. Važno je kontrolirati trošak tercijarne regulacije za uravnoteženje i tercijarne regulacije za sigurnost sustava.

Kao rješenju za tercijarnu regulaciju za uravnoteženje sustava treba težiti likvidnom 15-minutnom unutardnevnom tržištu pomoćnim uslugama, pritom je potrebno ostvariti preduvjete za sudjelovanje različitih subjekata na tržištu pomoćnih usluga kako bi se poticao razvoj troškovno optimalnih rješenja te potaknula integracija elektroenergetskog sustava s toplinskim i prometnim sustavom. Uz tradicionalne sudionike, prvenstveno konvencionalne termoelektre i hidroelektre, aktivni sudionici bit će reverzibilne hidroelektre, električni kotlovi za proizvodnju topline u CTS-u (koriste višak energije iz varijabilnih OIE), električni automobili, mali proizvođači iz distribuiranih izvora energije te različita postrojenja koja će moći prilagoditi potrošnju proizvodnji električne energije. Izgledno je da će za tercijarnu regulaciju za sigurnost sustava trebati osigurati rezervnu snagu.

Integracija OIE u CTS. Važno je omogućiti pristup i poticati razvoj OIE, iz biomase i bioplina, ali i naprednih rješenja korištenjem sunčanih toplinskih sustava i sezonskih spremnika toplinske energije. Republika Hrvatska ima znatne potencijale geotermalne energije. Niskougljična strategija predviđa poticanje razvoja ovog oblika obnovljivih izvora, imajući u vidu moguću društvenu dugoročnu korist. Kod kogeneracijskih postrojenja bit će prilika za izgradnju dnevnih spremnika topline te električnih kotlova kako bi se mogle optimalno iskoristiti prilike na tržištu električne energije. Potrebno je dodatno istražiti mogućnosti razvoja sustava centralnog hlađenja.

Elektrifikacija sektora prometa, prvenstveno osobnih vozila, ključna je mjera za smanjenje emisija u sektoru prometa, dok na sektor proizvodnje električne energije ima višestruke učinke. S jedne strane dovodi do porasta potrošnje električne energije te time stavlja pritisak na porast emisija, ali s druge strane, uz razvoj napredne mrežne infrastrukture, korištenje baterija električnih vozila za regulaciju elektroenergetskog sustava bit će ključan faktor za omogućavanje velikog udjela OIE. U godinama nakon 2030. struktura proizvodnih izvora ovisit će u velikoj mjeri o tome koliko će električna vozila biti uključena u regulaciju potrošnje, o pametnim sustavima punjenja, isto tako i razvoj malih spremišta kod individualnih potrošača/proizvođača.

Investicije u OIE. U razdoblju do 2030. godine potrebne investicije u OIE iznose od 4 do 6 mlrd. EURA, od čega oko 2 mlrd. EURA do 2020. godine prema već sklopljenim ugovorima. Na godišnjoj razini to je gotovo 1% godišnjeg BDP-a Republike Hrvatske koji se projicira u razdoblju 2020. do 2030. godine. Međutim, samo tržište neće biti dovoljan poticaj za snažan razvoj OIE do 2030. godine. Važan faktor biti će uspješno funkcioniranje ETS-a, ali i nastavak nekog oblika nacionalnih poticajnih mjera, odnosno uklanjanja prepreka za integraciju OIE.

Troškovi proizvodnje električne energije. Očekuje se porast niveliranih troškova proizvodnje električne energije do 2020. godine za oko 20% u odnosu na 2014. godinu, prvenstveno zbog poticanja OIE prema ugovorima sklopljenim do kraja 2015. godine. Od 2020. do 2030. godine očekuje se stagnacija troškova, dok bi se nakon 2030. godine troškovi mogli smanjiti za oko 10%. Cijena sustava u 2050. godini ovisit će o konačnom rješenju, ali najpovoljniji se pokazuje scenarij s naprednim korištenjem baterija električnih vozila čime se može osigurati izbjegavanje izgradnje kapaciteta za dio plinskih elektrane koje bi služile za regulaciju.

U tablici 7.2-2 prikazani su investicijski troškovi izgradnje novih kapaciteta za proizvodnju električne energije i ukupni troškovi proizvodnje električne energije (anualizirano).

Tablica 7.2-2: Investicijski troškovi izgradnje novih kapaciteta za proizvodnju električne energije i ukupni troškovi proizvodnje električne energije (anualizirano)

Godina		2015.-2030.	2031.-2050.	2015.-2050.
NUR				
Prosječne godišnje investicije	mil. EUR/god	220	342	288
Nivelirani trošak proizvodnje	EUR/MWh	59	59	59
NU1				
Prosječne godišnje investicije	mil. EUR/god	249	351	305
Nivelirani trošak proizvodnje	EUR/MWh	62	56	59
NU2				
Prosječne godišnje investicije	mil. EUR/god	298	513	417
Nivelirani trošak proizvodnje	EUR/MWh	66	55	60

Niskougličnim razvojem investicije će biti za 13 do 35% veće nego u NUR scenariju do 2030. godine. Troškovi proizvodnje električne energije biti će veći za 5 do 11% do 2030. godine u odnosu na NUR scenarij, dok je nakon 2030. godine mogući pad troškova na razinu jednaku ili ispod NUR scenarija.

Investicije u prijenosni i distribucijski sustav. Kako bi se osigurala mogućnost prihvata novih OIE te ostvarili preduvjeti za elektrifikaciju u sektoru prometa, bit će potrebno ostvariti značajna **ulaganja u prijenosni i distribucijski sustav.** S obzirom na planiranu snagu OIE do 2030. godine, očekuje se da će dodatne investicije u prijenosni sustav iznositi od 100 do 150 mil. EUR. Dodatne investicije zbog elektrifikacije prometnog sektora, prvenstveno u distribucijski sustav iznositi će od 70 do 300 mil. EUR, ovisno o broju automobila i brzini razvoja napredne mrežne infrastrukture do 2030. godine. Potrebno je uspostaviti pravedne i poticajne modele raspodjele troškova između elektroenergetskog i prometnog sustava.

Za elektroenergetski sustav, kao i za čitavo gospodarstvo ključna je predvidivost. Europska unija nakon 2020. godine uvodi mehanizam za stabilnost tržišta u ETS-u. Stabilnost ETS-a trebala bi utjecati i na druge sektore. Proizvođači električne energije kupovat će na dražbi emisijske jedinice, kao do sada, dok će dio industrijskih postrojenja s rizikom izmještanja proizvodnje u treće zemlje, do 2030. godine dobivati emisijske jedinice besplatno, temeljem referentnih vrijednosti i u manjem obimu. Pravila i mehanizmi besplatnog dodjeljivanja još nisu poznati.

Troškovi za krajnje kupce. Porast troškova proizvodnje do 2020. godine osjetiti će se velikim dijelom na troškovima za krajnje kupce. Međutim, utjecat će i dodatni faktori, među kojima je trošak opskrbljivača za provođenje mjera energetske učinkovitosti u krajnjoj potrošnji te dodatne investicije u prijenosni i distribucijski sustav, kao i porezna politika. Porast troškova za krajnje kupce će ujedno biti i dodatan poticaj za primjenu mjera energetske učinkovitosti i ugradnju integriranih fotonaponskih sustava za vlastitu potrošnju.

Smanjenje uvoza energije. Niskouglični razvoj u sektoru proizvodnje električne energije i topline dovesti će do smanjenja uvoza energenata, prvenstveno prirodnog plina i ugljena, a integracija s prometnim sustavom utjecati će i na smanjenje potreba za naftom i naftnim derivatima. Ovi pokazatelji pozitivno utječu na energetska neovisnost te **smanjuju troškove za uvoz energenata.**

Emisije onečišćujućih tvari. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova u sektoru proizvodnje električne energije i topline te prometa pozitivno će utjecati i na **smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak**, osim mjera kojima dolazi do rasta korištenja biomase.

Okvir 7.2-4: Građanska energija iz obnovljivih izvora energije

Izraz „građanska energija iz obnovljivih izvora“ odnosi se na decentraliziranu proizvodnju energije iz obnovljivih izvora koja je u vlasništvu ili kojom upravljaju građani, energetske zadruge, lokalne inicijative, lokalne vlasti, dobrotvorne udruge, nevladine organizacije ili poljoprivrednici te kojom se na lokalnoj razini stvara vrijednost koja ostaje u određenoj regiji. Ne donose svi projekti na području energije iz obnovljivih izvora osobite vrijednosti lokalnim zajednicama. Provedba Direktive o energiji iz obnovljivih izvora, kao i klimatske politike, stoga je usko povezana s odgovorom na pitanje tko je dobio povlašten pristup i priliku proizvoditi energiju iz obnovljivih izvora i stvoriti dodatne vrijednosti za sebe i društvo. Ovo znači provedbu načela uključivosti, i u investiranju. Potrebno je stvoriti platformu kojoj se privatne osobe i zajednice mogu udruženo natjecati s velikim ulagačima i na taj način stvarati lokalnu vrijednost te igrati važnu ulogu u energetskej tranziciji.

Važno je aktivno uključivanje građana i razvoj inovativnih modela financiranja. Strategija podupire modele vlasničkog uključivanje lokalnog stanovništva u izgradnju obnovljivih izvora energije i ostalih projekata niskouglijčnog razvoja, različitim oblicima kao što je osnivanje zadruga i sličnih platformi, uključivo i financiranje kroz banke čiji je primarni cilj ulaganje u razvoj zajednice (tzv. 'etičke banke') i mikrokreditne linije. Jedna od motivacija je poboljšati društveno prihvaćanje novih projekata (tj. umanjiti NIMBY efekt, eng. not in my back yard) ili proširenja kapaciteta na postojećim lokacijama.

7.2.2. Smjernice za niskouglijčni razvoj

Do 2020. godine

- Do 2018. godine potrebno je u potpunosti uskladiti postojeća velika ložišta s Direktivom 2010/75/EU o industrijskim emisijama i provesti sve obveze postojećih ložišta kroz okolišne dozvole. Do 2020. godine početak će proces obnove okolišnih dozvola i primjena novog Referentnog priručnika za velika ložišta. Očekuje se da će se provedbom tehničkih mjera povećati učinkovitost te potaknuti popuna zamjena u korištenju loživog ulja s prirodnim plinom ili OIE u proizvodnji električne energije i topline.
- Posebnom regulacijom ukloniti prepreku visoke cijene priključka električnih kotlova na mrežu.
- Potrebno je donijeti program razvoja kojim će se ukloniti prepreke i potaknuti razvoj sunčanih fotonaponskih sustava do 2020. godine s ciljem rasta instalirane snage elektrana kako bi se do kraja 2020. godine došlo do 200-300 MW instalirane snage sunčanih elektrana.

Prema Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz OIE i kogeneracije (Narodne novine, br. 133/13, 151/13, 20/14, 107/14 i 100/15) utvrđena su nova ograničenja (kvote) do kojih je moguće sklopiti ugovore o otkupu električne energije s HROTE-om iz proizvodnih postrojenja koja koriste OIE:

Tehnologija za korištenje OIE	Instalirana snaga (MW)
Hidroelektrane (≤ 10 MW)	35
Geotermalne elektrane	30
Sunčane elektrane*	56*
Vjetroelektrane	744
Snaga elektrana na biomasu, uključivo otpad	120
Snaga elektrana na bioplina, uključivo deponijski plin	70

* procjena prema sklopljenim ugovorima

U odnosu na navedene instalirane snage, Niskougljična strategija postavlja snažniji cilj razvoja sunčanih fotonaponskih elektrana.

- Analizirati inovativne modele poticanja OIE, posebice kroz modele građanske energije iz OIE i izraditi program razvoja prikladan hrvatskim prilikama, s ciljem razvoja projekata OIE s većom participacijom lokalnog stanovništva u vlasničkom, upravljačkom i prihodovnom pogledu kako bi se proširile koristi poticanja OIE.
- Potrebno je pripremiti natječaje za nove instalirane kapacitete OIE po premijskom modelu.
- Početkom 2016. godine stupio je na snagu Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15), potrebno je donijeti podzakonske akte. Nastavit će se poticanje obnovljivih izvora po novoj, premijskoj shemi.
- Potrebno je uvesti obvezu izrade petogodišnjih planova modernizacije i izgradnje prijenosne i distributivne mreže usklađeno Integralnim nacionalnim energetske i klimatskim planom. Planu prethodi studija koja treba razraditi financiranje rezervnih raspoloživih kapaciteta i skladišta, za uravnoteženje proizvodnje i svih dodatnih troškova koji nastaju integracijom obnovljivih izvora u sustav, kao i modele raspodjele troškova između investitora i operatera prijenosnog i distribucijskog sustava. U okviru studije potrebno je ispitati mogućnosti pojednostavljanja priključenja mikro sustava OIE na mrežu, posebno malih fotonaponskih sustava (ispod 30 KW). Ovo je prioritetna aktivnost, trenutno najveća prepreka za snažnu integraciju.
- Potrebno je kontinuirano raditi na procjeni potencijala obnovljivih izvora energije, kartiranju potencijala, osobito hitno i detaljno treba obraditi potencijale biomase i odnosa sa LULUCF sektorom.
- Potrebno je poticati razvoj CTS-a u gradovima koji imaju razvijen sustav ili mogućnost razvoja sustava. Na temelju Zakona o tržištu toplinske energije («Narodne novine», br. 80/13., 14/14., 95/15.), izrađen je Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju za razdoblje do 2030. godine. Cilj ovog Programa je, između ostalog, identificirati troškovno učinkovit potencijal za povećanje energetske učinkovitosti, prvenstveno upotrebom kogeneracijskih jedinica, učinkovitih sustava grijanja i hlađenja te upotrebom otpadne topline iz industrijskih postrojenja. Uz sadašnje uvjete investitori ne nalaze motivaciju za nove projekte kogeneracija. Ovo je pitanje potrebno detaljno analizirati i predložiti dinamičko usklađivanje načina poticanja za kogeneracije, ovisno o razvojnim i društveno socijalnim prilikama sredine u kojoj može doći do realizacije projekta. Ovo je prioritetna aktivnost koja se provodi u prvom petogodišnjem planu provedbe Niskougljične strategije.
- Potrebno je pripremiti projekte za korištenje financijskih sredstava iz Fonda za modernizaciju elektroenergetskog sektora, sredstva će biti raspoloživi prema novoj ETS direktivi od 2020. godine.

- Potrebno je analizirati i odlučiti o mogućnosti prijelazne besplatne dodjele emisijskih jedinica za modernizaciju energetskeg sektora. Treba voditi računa da bi se na taj način ekvivalentnim iznosom smanjili prihodi Republike Hrvatske od prodaje emisijskih jedinica na dražbama ETS-a, a koji su namjenjeni financiranju provedbe mjera u sektorima izvan sustava trgovanja, za koje je odgovorna država.
- Cilj udjela obnovljivih izvora energije do 2030. godine odredit će se u okviru Integriranog klimatsko energetskeg plana do 2030. godine.
- Pripremiti projekte za financiranje javne infrastrukture, javnih energetskeg mreža, za financijsko razdoblje strukturnih investicijskeg fondova EU za razdoblje 2021.-2028. godina.
- Potrebno je analizirati mogućnosti primjene inovativneg tehnologija elektroničke valute i razmjene dobara (napr. tzv 'blockchain'), uz razvoj napredneg mreža i olakšavanje razvoja individualneg subjekata koji su kupci s vlastitom proizvodnjom energije.

Do 2030. godine

- Indikativno, instalirane snage obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije do 2030. godine su (raspon predstavlja razlike između scenarija NU1 i NU2):

Tehnologija za korištenje OIE	Instalirana snaga (MW)
Hidroelektrane (>10 MW)	2600
Hidroelektrane (≤10 MW)	100-140
Geotermalne elektrane	30-40
Sunčane elektrane	1100-1800
Vjetroelektrane	1400-2000
Snaga elektrana na biomasu, uključivo otpad	150-200
Snaga elektrana na bioplin, uključivo deponijski plin	80-100

- Emisije CO₂ iz sektora za proizvodnju električne i toplinske energije nalaze se potpuno u ETS-u, osim manjih kotlova snage ispod 20 MW. Besplatne jedinice će dobivati toplane, u dijelu isporuke topline za kućanstva i usluge. Jedan dio dodatneg besplatneg emisijskeg jedinica moga bi biti raspoloživ u razdoblju do 2030. godine, temeljem nove Direktive o trgovanju emisijom, za sada još nisu poznati mehanizmi raspodjele.
- Ukoliko se u tijeku razdoblja do 2030. odluči za put prema niskougličnom gospodarstvu smjerom scenarija NU2 nakon 2030. godine, što znači i širu primjenu CCS tehnologije, sve postojeće i nove elektrane trebati će ispitati mogućnost primjene CCS tehnologije. Treba napraviti nacionalnu studiju CCS-a.
- Potrebno je poticati razvoj mreže za integraciju obnovljivih izvora energije, razvoj decentralizirane i centralizirane pohrane električne energije, širenje napredneg mreža i pametneg sustava. Vezano za integraciju obnovljivih izvora energije, tržišna vrijednost rezervne raspoložive snage u sustavu konvencionalneg elektrana, treba biti adekvatno vrednovana s gledišta predvidivosti cijena, kako bi se omogućile investicije u takve izvore.
- Razvoj projekata integriraneg sustava i višenamjenska rješenja proizvodnje električne energije, vodno-regulacijskeg zahvata, agroekološkeg mjera, turističke i druge namjene treba vrednovati kroz opće društvene koristi (analiza troškova i koristi) i u tom smislu odlučiti o oblicima poticanja. Početak korištenja financijskeg sredstava iz Fonda za

modernizaciju elektroenergetskog sektora, raspoloživih prema novoj ETS direktivi. U ovome je prilika za javno privatno partnerstvo, i financiranje iz različitih fondova, sa sinergijom djelovanja.

- Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju za razdoblje 2016. do 2030. godine treba biti u primjeni.
- Potrebno je kontinuirano analizirati situaciju te po potrebi unaprijediti modele kako bi se omogućio razvoj projekata OIE s participacijom lokalnog stanovništva, u vlasničkoj, upravljačkoj i prihodovnom pogledu.

Do 2050. godine

- Indikativni kapaciteti obnovljivih izvora u 2050. godini postavljaju se u rasponu između scenarija NU1 i NU2, oni su:

Tehnologija za korištenje OIE	Instalirana snaga (MW)
Hidroelektrane (>10 MW)	2600-2900
Hidroelektrane (≤10 MW)	100-140*
Geotermalne elektrane	30-50*
Sunčane elektrane	3300-6300
Vjetrolektrane	2200-6200
Snaga elektrana na biomasu, uključivo otpad	150-280*
Snaga elektrana na bioplin, uključivo deponijski plin	80-120*

*moguće još uvijek u sustavu poticaja

- Gore navedeno podrazumijeva adekvatan razvoj mreže za integraciju obnovljivih izvora energije, razvoj decentralizirane i centralizirane pohrane električne energije, širenje naprednih mreža i pametnih sustava te snažniju integraciju sa sektorom prometa i toplinskim sustavima.

7.3. PROIZVODNJA I PRERADA GORIVA

U ovom dijelu su objedinjena tri sektora prema IPCC metodologiji: rafinerije, sektor proizvodnje krutih goriva i ostala energetska industrija te fugitivne emisije (emisije iz većeg broja malih izvora ili površina – isparavanja, propuštanja, ishlapljivanje i slično).

Sektor proizvodnje i prerade nafte i plina čini 6,7% emisije stakleničkih plinova Republike Hrvatske (2014. godina), od toga je 88,3% emisija iz rafinerija. Iz ovog sektora 77% emisija je obuhvaćeno ETS-om. Navedeno se odnosi na emisije od izgaranja goriva, fugitivne emisije metana koje nastaju u procesu proizvodnje, transporta i distribucije fosilnih goriva obračunavaju se u posebnom sektoru fugitivnih emisija te čine dodatnih 3,1% ukupnih emisija. Fugitivne emisije nisu obuhvaćene ETS-om.

7.3.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija

Neposredna potrošnja nafte i derivata nafte. U scenarijima s aktivnim mjerama energetske učinkovitosti i zamjene goriva u sektorima neposredne potrošnje, prvenstveno u prometu,

očekuje se stagnacija potrošnje derivata nafte do 2020. godine, a smanjenje za 15 do 18% do 2030. te za 50 do 80% do 2050. godine u odnosu na 2014. godinu. Time će neposredna potrošnja derivata nafte biti smanjena s 104,4 PJ u 2014. godini na ispod 90 PJ u 2030. godini, a u 2050. godini potrošnja će biti u rasponu od 55 do 20 PJ. Potrošnja i važnost nafte i naftnih derivata prvenstveno će ovisiti o uspjehu u elektrifikaciji sektora prometa. Pritom se očekuje smanjenje udjela naftnih derivata u neposrednoj potrošnji s 40% u 2014. godini na oko 32% u 2030. godini te na 10 do 25% u 2050. godini.

Rafinerije. S obzirom na sve manju potrošnju tekućih goriva, u Europi dolazi do viška proizvodnih kapaciteta (u Republici Hrvatskoj je u 2014. godini proizvodnja bila na razini ispod 40% ukupnog kapaciteta). K tome, većina europskih rafinerija proizvodi više benzina u odnosu na dizel dok u potrošnji prevladava dizel. Potrebne su značajne investicije kako bi se održala konkurentnost, izgledno je da neće sve rafinerije moći opravdati investicije u modernizaciju i unaprjeđenje proizvodnje u okruženju u kojem dolazi do smanjenja potražnje za naftnim derivatima. Međutim, važno je razmotriti modele diverzifikacije poslovanja u slučajevima kada investiranje nije opravdano. U slučaju Republike Hrvatske, istraživanje i eksploatacija novih nalazišta te uvoz sirove nafte za preradu mogu doprinijeti boljoj iskoristivosti kapaciteta rafinerija.

Hrvatske rafinerije u skladu s europskom industrijskom direktivom moraju provesti planove smanjenja emisija SO₂, NO_x i čestica. Nacionalni prijelazni plan utvrđuje da od 30. lipnja 2020. godine rafinerije trebaju koristiti prirodni plin za gorivo i tako smanjiti emisije navedenih tvari, ili ugraditi dodatne uređaje za smanjenje emisija. Današnje emisije stakleničkih plinova rafinerija daleko su iznad referentnih razina utvrđenih Direktivom 2003/87/EZ kojom se utvrđuje sustav trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova unutar Zajednice.

Proizvodnja i rezerve nafte. Udio domaće proizvodnje sirove nafte u ukupnoj potrošnji nafte i naftnih derivata iznosio je 19,5% u 2014. godini. Uz stopu proizvodnje od 0,61 mil. tona i rezerve od 10,96 mil. tona nafte i kondenzata kao u 2014. godini (bez novih dodataka rezervama), rezerve bi bile potrošene za 17,8 godina, tj. do 2032. godine. U 2014. godini započeto je s projektom boljeg iscrpka utiskivanjem CO₂, no isti se ne pohranjuje dugoročno te se ne može obračunavati kao odliv stakleničkih plinova.

Očekuje se da će postojeća proizvodnja padati, a dok se ne provedu istražne radnje, nova proizvodnja se teško može planirati isto kao i pripadajući broj bušotina. Za projekcije je pretpostavljeno kako će se proizvodnja održavati na razini od 0,58 mil. tona do 2050. godine, što podrazumijeva nova nalazišta.

Biorafinerije. Obvezom ostvarivanja udjela od 10% OIE u prometu do 2020. godine potaknuto je korištenje i proizvodnja biogoriva za promet. Ukupni proizvodni kapaciteti biogoriva u Republici Hrvatskoj su u 2014. godini iznosili 64.000 tona godišnje biodizela ili 56.580 toe (tona ekvivalenta nafte). Tijekom 2014. godine proizvedeno je 34.700 tona biodizela (30.675 toe) od čega je oko 96% plasirano na domaće tržište. U razdoblju do 2030. godine težište politike EU vezane za biogoriva biti će na strožim kriterijima održivosti. Proizvođači biogoriva u Republici Hrvatskoj bili su suočeni s različitim poteškoćama. Važno je definirati i održavati stabilni regulatorni okvir te razmotriti modele poticanja potrošnje biogoriva u prometu do 2030. godine. Kako bi se ostvario udio OIE u prometu od 10% do 2020. godine, potrošnja biogoriva će morati snažno rasti. Nakon 2020. godine očekuje se zadržavanje i blagi rast potrošnje, s naglaskom na napredna biogoriva. U 2030. godini potrošnja bi trebala biti u visini od preko 160.000 toe.

Transport nafte. Jadranski naftovod izgrađen je 1979. godine kao međunarodni sustav transporta nafte od tankerske luke i terminala Omišalj do domaćih i inozemnih rafinerija u istočnoj i središnjoj Europi. Kapacitet skladišta na terminalima Omišalj, Sisak i Virje iznosi 1.540.000 m³ za naftu te 202.000 m³ za derivate u Omišlju i Zagrebu. Predviđa se stagnacija transporta naftovodom do 2030. godine te lagani pad od 8% do 2050. godine u odnosu na 2015. godinu.

Potrošnja prirodnog plina. Ukupna potrošnja prirodnog plina u Republici Hrvatskoj je u razdoblju od pet godina od 2009. do 2014. smanjena za preko 17% uslijed manje proizvodnje električne i toplinske energije iz prirodnog plina, manje industrijske proizvodnje, ali i manjih potreba za grijanjem u sektorima opće potrošnje uslijed blage zime. Pritom se u 2014. godini 41% ukupne potrošnje odnosilo na potrošnju za energetske transformacije, oko 24% u sektorima opće potrošnje, 20% na neenergetsku potrošnju u petrokemijskoj industriji, ispod 9% u prerađivačkoj industriji te ispod 0,5% u sektoru prometa. Ukupna potrošnja prirodnog plina iznosila je 84,6 PJ, a udio u ukupnoj potrošnji energije iznosio je 21%. Očekuje se rast potrošnje prirodnog plina do 2020. godine na razinu od oko 104 do 107 PJ uslijed gospodarskog rasta te većih potreba za grijanjem. Važan razvojni pravac je primjena prirodnog plina u prometu. Prijevoz teretnih cestovnih vozila i brodski prijevoz je područje u kojem će plin jednim dijelom zamijeniti tekuće gorivo (obrađeno u sektoru prometa). Utjecaj energetske obnove zgrada, primjene mjera energetske učinkovitosti te mjera zamjene energenata za grijanje i proizvodnju električne energije biti će sve vidljiviji u razdoblju nakon 2020. godine. Zbog toga se u scenarijima niskougljičnog razvoja očekuje pad ukupne potrošnje prirodnog plina na 80 do 90 PJ do 2030. godine. U 2050. godini značajna je razlika ovisno radi li se o scenariju postupne ili snažne tranzicije. U scenariju postupne tranzicije veća je uloga prirodnog plina te se njegova potrošnja zadržava u visini od 80 do 90 PJ, dok se u scenariju snažne tranzicije potrošnja spušta na ispod 50 PJ.

Vađenje i obrada prirodnog plina. Prirodni plin se proizvodi iz plinskih polja Panona i plinskih polja Jadrana čime se podmiruje 71,5% domaćih potreba. Međutim, kada se u proračun uključi samo prirodni plin iz Jadrana koji pripada Republici Hrvatskoj, domaćim prirodnim plinom je podmireno 55,4% ukupnih potreba. Proizvodnja plina iz Jadranskog podmorja neznatno je veća od proizvodnje ostvarene u Panonu.

Uz stopu proizvodnje od 1,75 mlrd. m³ godišnje i rezerve od 17,93 mlrd. m³ prirodnog plina kao u 2014. godini (bez novih dodataka rezervama), rezerve bi bile potrošene za 10,3 godine, tj. do 2024. godine. Za projekcije je pretpostavljeno kako će godišnja proizvodnja biti u visini 1,00 mlrd. m³ u razdoblju od 2020. do 2045. godine što podrazumijeva nova nalazišta.

Istraživanja nafte i plina i njihova eksploatacija nisu prepreka za niskougljični razvoj do 2030. godine. S obzirom na niske udjele domaće proizvodnje u odnosu na potrošnju, nova proizvodnja može smanjiti uvoz energenata ili povećati izvoz. Time će se zadržati ili povećati udio vlastitih izvora u opskrbi primarne energije te pozitivno utjecati na zapošljavanje i u ovom sektoru. Međutim, dugoročne investicije u naftnu i plinsku infrastrukturu je potrebno planirati s oprezom kako ne bi došlo do ulaganja u infrastrukturu koja se neće isplatiti u okruženju s padom potrošnje fosilnih goriva do 2050. godine.

Terminal za ukapljeni prirodni plin. Strateško opredjeljenje Republike Hrvatske u sektoru prirodnog plina uključuje osiguranje redovite opskrbe domaćeg tržišta kao i uključivanje u regionalno tržište energije što je i u skladu sa obavezama Republike Hrvatske u okviru pristupanja Europskoj uniji. Izgradnja terminala za ukapljeni plin jedan je od strateških projekata Republike Hrvatske. Osnovna namjena uvoznog terminala za ukapljeni prirodni plin (UPP) je prihvat posebnih brodova za prijevoz UPP-a, pretakanje UPP-a u spremnike, skladištenje, isparavanje i isporuka prirodnog plina u plinovodnu mrežu i za distribuciju plina u brodskom prometu (bunkering). Planiranom izgradnjom UPP terminala osigurava se dugoročno stabilan pravac opskrbe, s dugoročno predvidim cijenama plina.

Primjena prirodnog plina je najučinkovitija dugoročna mjera za smanjenje emisija SO₂, čestica i hlapivih organskih spojeva u brodskom prometu. Ovime se ujedno ostvaruju obveze iz MARPOL konvencije o smanjenju emisije onečišćujućih tvari s brodova.

Prilikom rada UPP terminala dolazi do emisija stakleničkih plinova i to zbog izgaranja prirodnog plina u procesu dobivanja topline te fugitivnih emisija do kojih dolazi prilikom pretakanja i skladištenja te zbog transporta ukapljenog prirodnog plina za izvoz. Ukupna emisija može biti od 130 do 380 kt CO₂e, pri čemu će visina emisija prvenstveno ovisiti o vrsti, kapacitetu te tehnologiji planiranog terminala. Značajniji dio emisije pripadati će sektoru fugitivnih emisijama koje su u sektorima izvan ETS-a, što znači pod kvotom obaveze Republike Hrvatske. Emisija terminala može se drastično smanjiti ako se koristi toplina mora za isparavanje prirodnog plina.

Infrastruktura za prirodni plin. U cijeni prirodnog plina za krajnje kupce značajni dio čine troškovi transporta i distribucije. Dakle, smanjenjem potrošnje prirodnog plina, raste trošak transporta i distribucije plina po jedinici isporučene energije, a s druge strane povećanje iskorištenja zbog međunarodnog transporta i izvoza prirodnog plina smanjuje jedinične troškove za krajnje kupce u RH.

Nove tehnologije za dekarbonizaciju plinskog sustava. S ciljem dekarbonizacije plinskog sustava primjenjuju se i razvijaju različite tehnologije kojima se mogu utiskivati niskougljični energenti u plinskom sustavu. Važno je istraživati mogućnosti za utiskivanje vodika, biometana ili sintetskog plin u plinski sustav RH. Primjenom ovih tehnologija mogu se ostvariti dodatne koristi u vidu uravnoteženja elektroenergetskog sustava i zbrinjavanja komunalnog ili poljoprivrednog otpada.

7.3.2. Smjernice za niskougljični razvoj

Do 2020. godine

- U okviru nove Strategije energetske razvitka potrebno je razraditi strateške odrednice razvoja sektora nafte i plina.
- Provedba Nacionalnog prijelaznog plana za rafinerije vezano za emisije SO₂, NO_x i čestice.
- Potrebno je poticati projekte u sklopu kojih bi se razvili nacionalni - specifični emisijski faktori za proračun fugitivnih emisija, kako bi se utvrdile realne potrebe smanjenja u ovom sektoru.
- Potrebno je analizirati potencijale i prilike za primjenu tehnologija za utiskivanje niskougljičnih energenata u plinski sustav Republike Hrvatske.

- Poslovni subjekti trebali bi analizirati i naći najbolje strategije razvoja u okvirima niskougljične strategije.
- analizirati potencijale za razvoj proizvodnje biogoriva u Republici Hrvatskoj u skladu s kriterijima održivosti.

Do 2030. godine

- Predviđeno je da će se poznata ležišta u Podravini najvećim dijelom iscrpiti. Ista će možda biti zamijenjena sa crpilištima na Jadranu i novim nalazištima u Panonu, emisija CO₂ od pročišćavanja plina će se smanjiti.
- Smanjena potražnja za tekućim fosilnim gorivom u rafinerijama mogla bi dovesti do viška rafinerijskih kapaciteta i pojačane međunarodne konkurencije - važna je učinkovitost i optimizacija rada rafinerija; u cilju očuvanja konkurentnosti.
- Porast potrošnje tekućih biogoriva potencijalno otvara priliku postojećim rafinerijama za proširenje djelatnosti na napredna biogoriva - potrebno je provesti dodatne analize mogućnosti i isplativosti ovakvih projekata.
- Analizirati mogućnost proizvodnje vodika i sintetskih goriva u kontekstu regulacije elektroenergetskog sustava i korištenja u plinskom sustavu i prometu.

Do 2050. godine

- Potrebno je poticati ugradnju mjera za smanjenje emisija iz baklji (regeneracija metana, ugradnja baklji sa velikom efikasnošću te izdvajanje proizvedenog CO₂).
- Potrebno je poticati mjere kojima bi se u potpunosti spriječilo odzračivanje.
- Potrebno je poticati mjere kojima bi se curenje plina prilikom distribucije svelo na minimum.
- U scenariju provedbe mjera za smanjenje emisija u prometu može se očekivati nastavak trenda smanjenja potražnje za tekućim fosilnim gorivima - opstanak rafinerija ovisiti će o međunarodnoj konkurentnosti te o sposobnosti za razvoj novih djelatnosti kao što su proizvodnja biogoriva, vodika ili sintetičkih goriva.

7.4. PRERAĐIVAČKA INDUSTRIJA

Emisija stakleničkih plinova prerađivačke industrije čini 22,7% ukupnih emisija Republike Hrvatske, od čega se 44,8% odnosi na emisije prilikom izgaranja, a 55,2% na procesne emisije. U te emisije nisu uračunate emisije zbog proizvodnje električne energije i topline koja je predana prerađivačkoj industriji, te se emisije obračunavaju u drugim sektorima. Najveći izvori emisije stakleničkih plinova, zajedno s velikim energetske izvori svrstani su u ETS, to su cementna industrija, proizvodnja vapna, mineralnih proizvoda, keramički proizvoda, metalna industrija, petrokemijska industrija. Ukupno 79% emisija u prerađivačkoj industriji su obuhvaćene ETS-om (2014. godina).

7.4.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija

Utjecaj ETS-a. Budući da se industrija najvećim dijelom nalazi u ETS sektoru, neće postojati velika mogućnost izravnog utjecaja države na smanjenje emisije. U razdoblju do 2030. godine sudionici ETS-a će i dalje dio jedinica dobivati besplatno. Kvota besplatnih jedinica će se smanjiti sa 80% na 30% u 2020. godini. Klimatsko energetske okvir do 2030. godine produžuje

besplatnu dodjelu, ali i dalje na temelju usporedbe s referentnim vrijednostima za toplinu, za gorivo i za proizvod.

Za industriju bit će ključna cijena emisijskih jedinica na tržištu ETS-a, odnosno signali vezano za dugoročnu predvidivost cijene. Postavlja se pitanje kada i koliko će industrija reagirati na ETS politiku, o čemu će ovisiti emisija stakleničkih plinova. U ETS je uveden mehanizam rezerve za stabilnost tržišta (Market Stability Reserve) kojim se sa tržišta povlače emisijske jedinice ako dođe do pada cijena na burzovnom tržištu. Moguće djelovanje industrije na povećanje cijena ovisit će o udjelu cijene CO₂ u varijabilnim troškovima, mogućnostima prilagodbe i uolikoj mjeri se cijena CO₂ može prenijeti na kupce. U investiranju signal cijene CO₂ imat će značajnu ali ne i presudnu ulogu, opći kontekst promjena u cjelokupnom sektoru također će djelovati na odluke (energetska učinkovitost, tržište rada, standardi, itd.)

Iskustva iz Europske unije pokazuju da uz uvjete koji su vladali do sada na tržištu, 60% postrojenja je primijenilo neku od mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova, većinom vezanu uz uštedu energije, energetska učinkovitost i smanjenje emisije iz procesa. Pretpostavlja se da to nisu mjere koje zahtijevaju značajnije tehnološke promjene već unaprjeđenje postojećih procesa i korištenja energije što zahtijeva relativno manje vrijeme povrata investicije. Hrvatski operateri su iskazali da planiraju svoje poslovanje uzimajući u obzir cijene, te je za mnoge cijena od 10 do 15 EURA mogući pokretač za djelovanje. Po predviđenom porastu cijena to bi moglo biti već oko 2020. godine.

Potpora industriji iz javnih sredstava je moguća u okviru pravila državnih potpora, što po visini može biti uglavnom za planiranje i pripremu dokumentacije za investicije. Potrebno je industriji osigurati druge linije putem razvojnih banaka, garancijskih modela i međunarodnih razvojnih kredita. Smanjenje emisije samo je dio cjelokupne modernizacije industrijskih procesa i često nedjeljivo od ukupne investicije.

Udio prerađivačke industrije u ukupnoj bruto dodanoj vrijednosti u 2012. godini iznosio je 16,03%, što otprilike odgovara prosjeku EU. Izuzetno je važno da ovaj sektor ne doživi opterećenje u trenutku svog oporavka i transformacije. Financijski potencijal za ulaganje u provođenje mjera kod mnogih operatera je vrlo malen ili gotovo nemoguć jer posluju na samom rubu rentabilnosti. Hrvatska ima rizik od 'istjecanja ugljika' i premještanja i konkurencije industrije iz susjednih država koje nisu u EU i pod snažnim obvezama smanjenja emisija stakleničkih plinova.

Mjere. Niskougljični scenariji uključuju primjenu troškovno-učinkovitih mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz potrošnje energije po industrijskim granama i procesnih emisija u proizvodnji cementa, stakla i dušične kiseline te smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva, kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova.

Scenarij NU2 uključuje **primjenu mjere hvatanja i skladištenja CO₂** u postrojenjima za proizvodnju cementa od 2040. godine te intenzivniju primjenu procesnih mjera koje se odnose na smanjenje emisije kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova tijekom cijelog promatranog razdoblja od 2015. do 2050. godine.

Industrijski kompleksi imaju na raspolaganju velike površine što je **prilika za izgradnju sunčanih elektrana, solarnih toplinskih sustava i spremnika energije**. Industrija može

primjenom OIE također participirati u proizvodnji električne i toplinske energije za druge potrošače.

U industriji je potrebno **promicati koncept kružnog gospodarstva**, recikliranju i uporabu otpadnog materijala u vlastitom procesu i od drugih subjekata. Stoga je izuzetno važno uspostaviti informacijski sustav praćenja tokova materijala za recikliranje i ponovnu upotrebu.

7.4.1. Smjernice za niskougljični razvoj

Do 2020. godine

- Potrebno je formirati program informacijske i organizacijske potpore industriji u pogledu dobre prakse i pristupa različitim shemama financiranja (npr. prihodi od prodaje emisijskih jedinica, korištenje sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Fonda za modernizaciju te strukturnih fondova EU, državne potpore, kreditne linije Hrvatske banke za obnovu i razvoj i poslovnih banaka).
- Potrebno je poticati izgradnju sustava certifikacije za ugljični otisak (poslovnih subjekata, usluga i proizvoda), izgradnjom nacionalne baze podataka, izgradnjom dobrovoljnih shema i uključivanja industrije u sheme.
- Poticati studije inovativnih rješenja i pilot projekata koja vode smanjenju emisije ključnih industrijskih subjekata.
- Potrebno je održavati aktivan dijalog i učešće industrije u pregovaračkim procesima Republike Hrvatske sa Europskom komisijom, pri donošenju novih propisa.
- Potrebno je izraditi studiju učinka uključivanja ugljičnog otiska kao mjerila u javnoj nabavi
- Osobito poticati rješenja koja doprinose poticanju kružnog gospodarstva.

Do 2030. godine

- ETS ostaje glavni instrument politike smanjenja emisija industrijskog sektora.
- U svim investicijskim odlukama potrebno je uvažiti činjenicu da će cijene CO₂ u razdoblju od 2020. godine do 2030. godine vjerojatno biti na razini 15 do 35 EUR/tCO₂.
- U ovom razdoblju industrija koja je u ETS treba poduzeti konkretne korake u približavanju referentnim vrijednostima najboljih raspoloživih tehnika.
- Sustavi praćenja energetske potrošnje trebali bi imati i izračun ugljičnog otiska.
- U razdoblju nakon 2025. godine potrebno je napraviti studiju učinka scenarija NU2 na sektor prerađivačke industrije.

Do 2050. godine

- Vjerojatno je da će ETS i dalje biti glavni instrument politike za industriju.
- Cijene CO₂ u 2050. godini mogle bi dosegnuti iznos od 90 EUR/tCO₂.
- Ukoliko Republika Hrvatska odabere smjer putanjom NU2 cementna industrija treba analizirati izvodljivost CCS sustava

7.5. PROMET

Promet čini 24,6% emisije stakleničkih plinova, od toga cestovni putnički promet 74,4%, cestovni teretni promet 21,5%, željeznički promet 1,3%, pomorski i riječni promet 2,4% te domaći zračni promet 0,5%. Sektor prometa ima u 2014. godini emisiju veću od emisije u 1990.

godini za 68,8%. Oko 90% emisija domaćeg zračnog prometa je obuhvaćeno ETS-om, odnosno manje od 0,5% emisija iz sektora prometa. Time je odgovornost za smanjenje emisija u sektoru prometa prvenstveno na državama članicama.

7.5.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija

Temeljne mjere u prometu su primjena alternativnih goriva niske emisije CO₂, optimizacija i povećanje učinkovitosti prijevoznih sredstava, sve veća upotreba vozila niske emisije, što uključuje razvoj biciklističkog prometa i promjene u stilu života i navikama.

Ekonomična potrošnja goriva. Unaprjeđenje učinkovitosti vozila prilikom obnove voznog parka biti će prvi faktor za smanjenje jediničnih emisija stakleničkih plinova na temelju postojeće politike i mjere EU (uključeno i u Referentni scenarij i opisano u Prilogu I.). Najznačajnija mjera je obveza smanjenja prosječnih emisija za sva nova osobna vozila ispod 95 g CO₂/km od 2021. godine.

Razvoj željezničkog prometa. Uspješno promicanje integriranog i intermodalnog gradskog i međugradskog prometa s naglaskom na razvoj željeznice za prijevoz putnika i tereta. U scenariju postupne tranzicije procijenjeno je da bi se do 2030. godine oko 7%, a do 2050. godine 20% prijevoza putnika i robe trebalo prebaciti s cestovnog prometa na željeznički promet.

Elektrifikacija osobnih vozila. Projekcije pokazuju kako je moguće da će se do 2030. godine značajno smanjit razlika u nabavnoj cijeni hibridnih i električnih vozila u odnosu na vozila na konvencionalni pogon. Postoji široki raspon neizvjesnosti, prema pretpostavkama i projekcijama udio električnih vozila u osobnim vozilima na razini EU mogao bi se kretati od 6% pa do gotovo 100%. Za snažno smanjenje emisija u sektoru prometa do 2050. godine jako važan biti će upravo razvoj vozila koja koriste električnu energiju ili druga alternativna goriva bez emisija stakleničkih plinova prilikom potrošnje, kao što je vodik ili sintetička goriva. Za učinkovito ukupno smanjenje emisija važno je ove mjere poduprijeti s mjerama za smanjenje emisija u proizvodnji električne energije, odnosno primjenom OIE ili CCS-a na tehnologijama koje koriste fosilna goriva.

Okvir 7.4-1: Električna vozila i infrastruktura za punjenje električnih vozila

Električna vozila mogu biti prisutna u vidu više tehnologija: hibridna vozila, hibridna vozila s priključkom na mrežu, električna vozila s priključkom na mrežu bez povratne informacije o stadiju punjenja električna vozila s pametnim punjenjem te električna vozila s pametnim punjenjem i povratom energije u mrežu (tzv. „vehicle to grid“ V2G koncept). Dok dumb charge može biti tehnologija koja povećava potrebe za električnom energijom u razdoblju kad su one smanjene, ali ima energije iz obnovljivih izvora (primjer: vjetar noću) i u tom smislu pomaže integraciji varijabilnih OIE istovremeno smanjujući potrošnju fosilnih goriva u transportu, takvo rješenje nije pogodno za veći udio varijabilnih OIE u sustavu. Vozila s pametnim punjenjem, a pogotovo vozila s povratom energije u mrežu u takvoj situaciji se pokazuju kao ključna tehnologija za integraciju visokog udjela varijabilnih OIE, zbog toga što u puno većem broju sati mogu, u trenutku kad nisu u prometu (što je veći dio dana), služiti kao baterija s brzim odzivom. Priključak na mrežu može biti ostvaren sporim punjačem kod kuće (3,5 kW po vozilu), što ne bi imalo značajan utjecaj na povećanje troškova infrastrukture. Ostali punjači s većom snagom i brzinom punjenja morat će biti izgrađeni kako bi se vozila mogla puniti i biti priključena na mrežu, primjerice u javnim garažama ili parkirnim mjestima u blizini radnih mjesta.

Indikativni cilj za porast udjela električnih automobila na 2 do 4% od ukupnog broja automobila u 2030. godini, tj. 70 do 150 tisuća vozila u 2030. godini te na 25% do 75%, tj. na oko 500 tisuća do 1,5 milijuna električnih automobila u 2050. godini. Široki raspon razlika je ovisno radi li se o scenariju umjerene ili snažne tranzicije. Potrebno je pratiti tehnološki i komercijalni razvoj u području vozila na alternativni pogon, što znači da se u slučaju ubrzanog razvoja i komercijalizacije elektromobilnosti, vozila na pogon vodikom ili eventualno sintetičkih goriva, ciljevi mogu korigirati sukladno opravdanim rješenjima. Razvoj treba biti povezan i s porastom udjela OIE u proizvodnji električne energije te razvojem naprednih mreža.

Hibridna i plug-in hibridna vozila postaju sve konkurentnija te će biti važan faktor za smanjenje emisija, njihov udio u osobnim vozilima mogao bi biti od 10 do 40% u 2050. godini.

U sektoru elektrifikacije prometnih sustava, u razvoju infrastrukture, ali i vozila ili komponenata za vozila, nalazi se prilika za inovacije i domaću industriju.

Vodik. Porast broja vozila koja koriste vodik nakon 2030. godine na 2 do 8% od ukupnog broja osobnih vozila u 2050. godini. Ekonomija vodika će ovisiti o cijeni električne energije, odnosno viškovima u proizvodnji energije iz OIE, koji će se moći koristiti za proizvodnju vodika ili sintetskih goriva.

Prirodni plin i biopljin. Porast korištenja prirodnog plina i bioplina u autobusima i teškim teretnim vozilima, s udjelima od 10% do 20% u 2050. godini. U pomorskom prometu nakon 2020. se očekuje razvoj i značajno korištenje prirodnog plina te bi udio u u 2050. godini mogao biti i preko 50%. Prometna strategija Republike Hrvatske utvrđuje da je usporedno s razvojem eko-brodarstva potrebno je razviti objekte za preuzimanje goriva za brodove na plin i eko-brodove kao što su punionice i postrojenja za ukapljeni prirodni plin, stlačeni prirodni plin, ukapljeni naftni plin i vodik.

Okvir 7.4-2: Značaj informacijske i komunikacijske tehnologije u sektoru prometa

Raste važnost informacijske i komunikacijske tehnologije u sektoru prometa. U paketu mjera do 2030. godine Europska unija daje smjernice za promet kroz Strategiju za nisko emisijsku mobilnost (eng. *Strategy for low-emission mobility*). Osobitu sinergiju za promjene u sektoru prometa Europska unija nalazi u provedbi Strategije jedinstvenog digitalnog tržišta (eng. *Digital Single Market Strategy*) i razvoj ICT tehnologija. Strategija o kooperativnom i inteligentnom transportnom sustavu omogućava korisnicima prometa i onima koji upravljaju prometom da izmjenjuju informacije i koordiniraju akcije.

Održivi prometni sustavi u gradovima, prioritetno niskougličan javni gradski prijevoz, uže središte bez prometa, razvijen biciklistički promet, kvalitetnija goriva i nove tehnologije, znatno će smanjiti utrošak energije i emisije stakleničkih plinova. Sve više vozila u gradskom prijevozu biti će autonomna vozila uz napredno punjenje i korištenje baterija. Razvoj inteligentnih i integriranih urbanih prometnih sustava podrazumijeva optimiranje gradske logistike prijevoza tereta, inteligentno upravljanje prometom i javnim parkirnim površinama, uvođenje sustava dijeljenja automobila te promicanje, razvoj i optimiranje javnog gradskog prijevoza putnika.

Razvoj biciklističke infrastrukture i prometa se pokazao kao mjera u kojoj koristi višestruko nadmašuju troškove. Stoga je ključno sustavno razvijati preduvjete i ubrzati razvoj infrastrukture.

U okviru Održivih planova gradske mobilnosti /Integriranih prometnih planova identificirat će se za potrebe rekonstrukcije postojeće infrastrukture ili izgradnje nove tamo gdje razina mobilnosti to dozvoljava. Izradom Nacionalnog programa poticanja korištenja UPP-a u pomorskom prometu nastavit će se prijelaz na ekološko i financijski prihvatljivo gorivo u pomorskom i kopnenom prometu, a uspješnim promicanjem intermodalnog gradskog i međugradskog prometa, s naglaskom na željeznicu, uslijedit će prebacivanje prijevoza tereta i putnika s ceste na željeznicu i unutrašnje plovne putove.

Korištenje biogoriva mora se u budućnosti ograničiti na biogorivo koje je proizvedeno na način da ne ugrožava poljoprivrednu proizvodnju u skladu s kriterijima održivosti. Za snažnu tranziciju i smanjenje emisija u teškim teretnim vozilima te avionskom prometu biti će važna upotreba biogoriva i/ili sintetskih goriva s udjelima od preko 50%. Razvoj biogoriva ovisiti će o kriterijima održivosti te inovacijama i rješenjima za napredna biogoriva, kao i sustavu poticanja. U slučaju uspješnog razvoja električnih vozila te visokog udjela OIE u proizvodnji električne energije došlo bi do visokog udjela OIE u prometu bez potrebe za velikim rastom u potrošnji biogoriva.

Promet ima **značajan doprinos onečišćenju zraka** u urbanim područjima, u Republici Hrvatskoj je posebice značajno onečišćenje sitnim česticama i s NO₂. Gradovi s prekoračenjem su Zagreb, Osijek, Rijeka, Slavonski Brod i Kutina. Primjena mjera u prometu doprinijet će smanjenju emisije i poboljšanju kvalitete zraka, prioritetno mjere treba provoditi u zonama gradova u kojima se provode planovi poboljšanja kvalitete zraka.

Prema NU1 i NU2 scenarijima emisija stakleničkih plinova će i u 2030. godini biti još uvijek veća od emisija 1990. godine za 21 do 24%, to je sektor u kojem se neće moći ostvariti smanjenje u odnosu na 1990. godinu. Ipak, u odnosu na 2014. godinu emisija će biti manja za 14 do 17%. U 2050. godini ostvariti će se smanjenje emisije prometa za 29 do 71% u odnosu na 1990. godinu. Razlika u smanjenju emisije između NU1 i NU2 je velika, posljedica je udjela

električnih vozila. Pretpostavka velikog udjela električnih vozila, ključna je za ambiciozno smanjenje emisije u 2050. godini koje se postiže scenarijem NU2.

7.5.2. Smjernice za niskougljični razvoj

Do 2020. godine

- U sektoru prometa treba ojačati kapacitete za planiranje održive mobilnosti i integralno planiranje mobilnosti u gradovima.
- Potrebno je ciljeve niskougljične strategije prenijeti u Planove održive gradske mobilnosti (Sustainable Urban Mobility plan-SUMP) koje treba periodično pregledavati i ažurirati i moraju biti usklađeni s instrumentima planiranja visoke razine kao što je Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske.
- S ciljem poticanja prijevoznika u cestovnom prometu na korištenje ekološki prihvatljivijeg i isplativijeg oblika prijevoza, u tijeku je izrada izmjena i dopuna Zakona u kombiniranom prometu (NN 124/09). Izmjenama se treba ubrzati razvoj intermodalnog prometa.
- Preporuča se izrada nacionalnih smjernica za razvoj integriranog prometa, uključivo i biciklističke infrastrukture te definiranje obveze za izradu i provođenje planova razvoja infrastrukture za JLP(R)S. U smjernicama trebaju biti propisani kriteriji, standardi i minimalni zahtjevi.
- Potrebno je ulagati u razvoj infrastrukture za alternativna vozila u skladu s Direktivom 2014/94/EU o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva i Nacionalnim okvirom politike za uspostavu infrastrukture za alternativna goriva Republike Hrvatske (MPPI, 2015.).
- Potrebno je izraditi program upotrebe alternativnih goriva u pomorskom prometu, a u projekt izgradnje UPP terminala uključiti i pretakanje UPP u brodove a
- Potrebno je i provoditi sustav nadzora i provođenja obveza za stavljanje biogoriva na tržište za sve obveznike u stavljanju biogoriva na tržište i razraditi sheme poticanja za biogoriva druge i treće generacije
- Potrebno je nastaviti i pojačati promocije i kampanje s poticanjem transformacije mišljenja i djelovanja stanovnika u smjeru korištenja prometa kojima se smanjuju emisije stakleničkih plinova.
- Potrebno je sustavno nastaviti i pojačati aktivnosti s ciljem korištenja strukturnih fondova EU, posebno za unaprjeđenje infrastrukture u željezničkom prometu te razvoj intermodalnih i integriranih prometnih sustava. Do 2020. iz strukturnih fondova rekonstruirat će se oko 80 km željezničkih linija i unaprijediti oko 250 km riječnih plovni putova.

Do 2030. godine

- Potrebno je poticati razvoj intermodalnog i integriranog prometa. Potrebno je poticati željeznički promet kako bi postao konkurentan drugim vidovima prometa. Jedan od preduvjeta za ostvarenje je unaprijediti infrastrukturu:
 - potrebno je unaprijediti i modernizirati pruge, sustave signalizacije i kontrole kako bi se omogućile veće brzine prometovanja
 - potrebno je ulagati u obnovu fonda lokomotiva i vagona
 - potrebno je razviti mrežu logističkih intermodalnih platformi, s time da se te platforme trebaju izgraditi u lukama i u glavnim potrošačkim središtima. Isto je potrebno i zbog

uključivanja ishodišta opskrbnih lanaca u hrvatske luke koje konkuriraju drugim lukama na ovom području

- potrebno je povezivati javne gradske i međugradske prometne sustave.
- Potreban je sustavan rad na unaprjeđenju unutarnjih plovnih putova kad je riječ o organizaciji, modernizaciji flote, obrazovanju, izgradnji infrastrukture (vodni putovi i luke), održavanju i sigurnosti plovidbe, kao i poboljšanju suradnje sa susjednim zemljama. Potrebno je ispitati mogućnosti za proširenje unutarnjih plovnih putova, posebno na rijeci Savi do Zagreba, što treba biti povezano s cjelovitim i višenamjenski hidrotehničkim rješenjem koje obuhvaća sustav zaštite, uređenja i korištenja rijeke Save i zaobalja u Hrvatskoj.
- Potrebno je ulagati u razvoj inteligentnih i integriranih urbanih i javnih prometnih sustava koji uključuju razvoj urbane biciklističke infrastrukture, optimiranje gradske logistike u prijevozu tereta, inteligentno upravljanje javnim prometom i parkirnim površinama te poticanje tehničkih inovacija u urbanom prometu s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova. Posebno je važno osigurati razvoj infrastrukture i mogućnosti za primjenu alternativnih goriva u javnom prometu.
- Ključno je osigurati infrastrukturu za alternativna goriva, s naglaskom na urbana područja kako bi se potaknula primjena alternativnih goriva u prvenstveno u javnom gradskom prometu.
- Uz intermodalnost, za smanjenje emisija u teretnom prometu te javnom gradskom prometu, ključna je primjena biogoriva, a dio rješenja može biti i u široj primjeni prirodnog plina, za što je preduvjet sigurna i cjenovno prihvatljiva opskrba prirodnim plinom.
- Uz razvoj intermodalnog prometa i primjenu ostalih alternativnih goriva, procijenjeno je kako bi okvirni cilj za udio OIE u prometu u 2030. godini mogao biti na 16-20%, po izračunu prema aktualnoj Direktivi o OIE. Važno je sustavno kontrolirati i pratiti ostvarenje ciljeva te osigurati pravedne i nediskriminirajuće kriterije za sve obveznike u stavljanju biogoriva na tržište.
- Potrebno je nastaviti sustavno provoditi promocije i kampanje s poticanjem transformacije mišljenja i djelovanja stanovnika u smjeru korištenja prometa kojima se smanjuju emisije stakleničkih plinova.

Do 2050. godine

- Nastaviti aktivnosti ovisno o uspješnosti razvoja do 2030. godine. Ključno će biti daljnje korištenje alternativnih goriva za osobna vozila. Potrebno će biti nastaviti procese razvoja i unaprjeđenja intermodalnog i željezničkog prometa kao vrlo važnog čimbenika za smanjenje emisija i povećanje konkurentnosti gospodarstvo.
- Biti će veliki značaj informacijske tehnologije za optimiranje prometnih sustava te integriranje s elektroenergetskim sustavom.
- Biti će jako važna primjena alternativnih goriva i integriranog gradskog promet koji uključuje javni gradski promet, inteligentne sustave za prijevoz tereta te razvijenu biciklističku infrastrukturu kako bi se gotovo potpuno eliminirale emisije stakleničkih plinova iz urbanih sredina.
- Za smanjenje emisija u teškom teretnom prometu bit će potrebna alternativna goriva.

7.6. SEKTOR OPĆE POTROŠNJE (KUĆANSTVA I USLUGE)

Emisije u sektoru opće potrošnje čine udio od 12,7% u ukupnim emisijama, od čega se 16,3% odnosi na uslužni sektor, 62,0% na kućanstva te 22,0% na emisije od izgaranja goriva u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu. Unatoč relativno niskom doprinosu ovoga sektora sa stajališta emisija, njegov utjecaj na energetske sustav te potencijal za uštede energije je velik. Potrošnja energije u sektoru opće potrošnje je u 2014. godini iznosila 135 PJ, odnosno 52,0% neposredne energetske potrošnje, odnosno 33,7% ukupne potrošnje energije u Republici Hrvatskoj. Pritom je važno napomenuti da je u 2014. godini uslijed blage zime, energetske učinkovitosti i štednje energije potrošnja bila za 8,5% manja nego u 2013. godini, odnosno za 14,3% manja nego u 2009. godini.

U ovom sektoru u scenarijima NU1 i NU2 postiže se smanjenje emisije za 33 do 40% u 2030. godini, a za 60 do 87% u 2050. godini. To je sektor koji je pod najsnažnijom regulacijom u pogledu normi, ali i najsnažnije ovisan od promjena u načinu ponašanja.

7.6.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija

Ukupna stambena površina zgrada u uslužnom sektoru će se povećati za 23% do 2030. godine te za 44% do 2050. godine u odnosu na 2012. godinu. Time bi ukupna površina zgrada u uslužnom sektoru iznosila 45,8 mil. m² u 2030. godini te 53,6 mil. m² u 2050. godini. Najveći porast površine očekuje se u djelatnosti turizma te trgovini, prvenstveno zbog porasta tih uslužnih djelatnosti. U djelatnostima zdravstva, edukacije i administracije očekuje se stagniranje ili tek blagi porast površine, prvenstveno zbog projiciranog smanjenja broja stanovnika.

Prema provedenim analizama i strateškim dokumentima u Republici Hrvatskoj je u 2012. godini bilo stambenih zgrada površine 142,2 mil. m². Od toga je 55,4 mil. m² (39%) višestambenih zgrada, a 86,7 mil. m² obiteljskih kuća (41%). Od ukupne površine 124,9 mil. m² (87,8%) stambene površine odnosilo se na stalno naseljene stanove. Uslijed makroekonomskih i populacijskih pretpostavki, pretpostavljeno je da će ukupna površina stalno nastanjenih stanova i obiteljskih kuća umjereno porasti na 128,6 mil. m² (za 8,5% u odnosu na 2012. godinu) do 2030. godine te na 134,0 mil. m² (za 10,6% u odnosu na 2012. godinu) do 2050. godine.

Energetska obnova zgrada. Prioritetna mjera u sektoru kućanstva i usluga je energetska obnova zgrada. Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 74/14), kao troškovno optimalan model obnove zgrada, odabran je model obnove zgrada prema standardu zgrade gotovo nulte potrošnje. Ključno je poticati obnovu ovojnica postojećeg fonda stambenih zgrada te poticati zamjenu sustava za grijanje, hlađenje, klimatizaciju, pripremu PTV, rasvjetu, zamjenu kućanskih uređaja na učinkovitije i koje dovode do manjih emisija stakleničkih plinova. Potrebno je poticati obnovu zgrada prema standardu gotovo nulte energetske potrošnje. Također je važno nastaviti provedbu mjera za povećanje energetske učinkovitosti u sustavima javne rasvjete kao dijela uslužnog sektora. Analize su pokazale kako godišnja stopa integralne obnove, za ostvarenje ciljeva u NU1 scenariju, može biti 2% fonda postojećih zgrada, a za ostvarenje ciljeva u NU2 scenariju treba biti 3% do 2030. godine. Scenarij NU2 usklađen je s ciljevima i dinamikom prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH.

Modernizacija termotehničkih sustava. Potencijal za smanjenje emisija u zgradarstvu prepoznat je u primjeni solarnih toplinskih sustava, sustava za korištenje modernih oblika biomase (peleti, briketi, agropeleti, drvena sječka), dizalica topline te u razvoju CTS-a.

Okvir 7.5-1: Solarni toplinski sustavi

U Republici Hrvatskoj je u 2014. godini bilo instalirano 20.900 m² solarnih toplinskih sustava, odnosno 0,037 m² po stanovniku. Za usporedbu, u Njemačkoj je bilo instalirano 0,219 m² po stanovniku, u Sloveniji 0,104 m² po stanovniku, a u Mađarskoj 0,022 m² po stanovniku. Postoji veliki potencijal za upotrebu solarnih toplinskih sustava za pripremu potrošne tople vode u sektoru kućanstva i usluga, prvenstveno u primorskom dijelu Republike Hrvatske. Strategija energetskeg razvoja postavila je cilj od 0,225 m² po stanovniku do 2020. godine. Izgledno je da se cilj neće ostvariti u potpunosti, ali moglo bi se doći do preko 50% navedenog cilja. Do 2030. godine ciljana vrijednost je postavljena na 0,35 m² po stanovniku, a u 2050. godini na 0,50 m² po stanovniku. Time bi se do 2050. godine ostvarilo zadovoljenje preko 40% potreba za grijanjem potrošne tople vode iz solarnih toplinskih sustava.

Energetskom obnovom ovojnice zgrada smanjuju se potrebe za korisnom toplinom po m² stambenog prostora **povećava se prikladnost korištenja dizalica topline za grijanje**. Stoga su dizalice topline prepoznate kao tehnologije s velikim potencijalom za razvoj i korištenje nakon provedbe energetske obnove ovojnice zgrada. Procjenjuje se da bi se do 2030. godine preko 30% potreba za grijanjem u obnovljenim zgradama u primorskoj RH moglo zadovoljavati dizalicama topline, a u kontinentalnoj oko 10%. Do 2050. godine udio u primorskoj Hrvatskoj trebao bi doći na preko 40%, a u kontinentalnoj rrvatskojH na oko 20%.

U primorskoj Hrvatskoj težište će biti na dizalicama topline i solarnim toplinskim sustavima, a u kontinentalnoj Hrvatskoj na centraliziranim toplinskim sustavima i korištenju biomase, ali u modernim oblicima, a ne kao ogrjevno drvo u formi cjepanica. Korištenje prirodnog plina će se nastaviti, ali sa smanjivanjem potrošnje.

Razvoj CTS-a. Kako bi se postiglo smanjenje emisija u sektorima opće potrošnje prikladna mjera je proširenje zgrada koje koriste toplinu iz centraliziranih toplinskih sustava te je pretpostavljeno povećanje površine zgrada priključenih na centralizirane toplinske sustave za 20-40% u odnosu na 2014. godinu. Potencijal je prvenstveno u većim, ali i manjim gradovima koji su prikladni za razvoj toplinskih mreža i kogeneracijskih elektrana. Centralizirani toplinski sustav može uvelike pomoći u poboljšanju kvalitete zraka i rješavanju prekomjernog onečišćenja česticama u nekim gradovima. Stoga u planiranju poticajnih mjera treba uzeti u obzir ove koristi.

Prestanak korištenja loživog ulja za grijanje i pripremu potrošne tople vode u kontinentalnoj Hrvatskoj te minimiziranje potrošnje u primorskoj Hrvatskoj, zamjenom za plin, UNP, centralizirane toplinske sustave, dizalice topline, biomasu i solarne toplinske sustave.

Obnova i modernizacija kućanskih uređaja te povećanje energetske učinkovitosti kućanskih i uslužnih uređaja do A razreda ili višeg do 2050. godine. Očekuje se kako će unatoč povećanju učinkovitosti kućanskih uređaja njihova potrošnja električne energije rasti uslijed porasta životnog standarda i broja uređaja po kućanstvu.

Važan izazov sektora kućanstva je korištenje krute biomase jer se povećanjem korištenja biomase povećava emisija čestica i hlapivih organskih tvari. U kućanstvima se oko 50%

potrošnje energije odnosi na potrošnju biomase. Kvaliteta zraka u nekim urbanim sredinama prelazi granične vrijednosti. U poticanju prednost treba dati uređajima s manjom emisijom čestica, korištenju peleta u centraliziranim sustavima koji imaju uređaje za izdvajanje čestica iz dimnih plinova. Planiranje po principu zelenih gradova treba postati standardna praksa i Hrvatska treba što prije usvojiti znanja tom pogledu.

U uslužnim djelatnostima, veliki potencijal gospodarske koristi i **rast površine zgrada očekuje se u sektoru turizma**. Međutim, kroz energetska obnova postojećih objekata i izgradnju novih niskoenergetskih postoji potencijal za održavanje razine neposredne potrošnje energije i smanjenje emisija stakleničkih plinova. Strategija razvoja turizma Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 55/13) raspoznaje značaje i prilike koje mogu ostvariti zelenim brendiranjem usluga, uspostavom održivih turističkih destinacija.

Potrebne velike i konstantne investicije. Za energetska obnova zgrada do 2030. godine biti će potrebno investirati od 4 do 7 mlrd. EUR. Većina investicije vratiti će se kroz uštede energije. Međutim, vjerojatno bi se manje od trećine dogodio u Referentnom scenariju, bez politike i mjera nakon 2020. godine. Poticanje ulaganja u dubinske obnove zgrada neizostavna je mjera i jedan od glavnih izazova niskougljičnog razvoja do 2050. godine. Biti će presudno razvijati stabilne modele financiranja, smanjiti trošak kapitala te ukloniti prepreke za provedbu mjera.

Uvidi na temelju analize scenarija i smjernice vezane za potrošnju energije u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu izneseni su u sljedećem poglavlju koje se odnosi na poljoprivredu.

7.6.2. Smjernice za niskougljični razvoj

Do 2020. godine

- Potrebno je provoditi nacionalne planove za energetska obnova zgrada. Svaki razvoj plinske mreže u područjima gdje je već uspostavljen CTS treba pomno ispitati, s tehno-ekonomskog gledišta i pitanja zaštite okoliša s razine čitavog grada i/ili gradske četvrti.
- Predlaže se uvođenje planiranja integralne urbane obnove na razini gradskih četvrti kako bi se olakšao razvoj CTS-a i modernizacija sustava grijanja. Potrebno je sektor turizma potaknuti na bržu primjenu politika niskougljičnog razvoja.
- Potrebno je uspostaviti sustav obveza energetske učinkovitosti kako bi se potaknula primjena mjera energetske učinkovitosti.
- Poticanje praćenja za poduzeća.
- Analiza i prijedlog rješenja za supstituciju korištenja krute biomase u kućanstvima, u gradovima koji imaju prekomjerno onečišćenje sitnim česticama i provode akcijske planove poboljšanja kvalitete zraka.
- Do kraja 2020. godine potrebno je pripremiti nacionalne planove za poticanje ulaganja u energetska obnova zgrada do 2030. godine.
- Potrebno je hitno izraditi program uklanjanja prepreka primjeni malih sunčanih sustava u proizvodnji električne i toplinske energije.
- Potrebno poticati uspostavu tržišta biomase poljoprivrednih ostataka za energetske potrebe
- Analizirati mogućnost razvoja centraliziranih rashladnih sustava, prvenstveno kao rješenja za stare gradske jezgre.

Do 2030. godine

- Do 2030. godine potrebno je nastaviti provedbu energetske obnove u zgradarstvu prema standardu gotovo nulte energetske potrošnje, koja uključuje i primjenu obnovljivih izvora energije.
- Zbog zahtjeva za povećanjem učinkovitosti i smanjenjem emisija onečišćujućih tvari, preporuča se poticanje centraliziranih sustava na biomasu gdje je moguće, a tek potom individualnih sustava koji koriste modernu biomasu, kao što su peleti ili briketi. Potrebno je napraviti dodatnu analizu potreba za poticajima u korištenju OIE za grijanje i hlađenje kako bi se utvrdila nužnost poticaja ovakvih sustava za ostvarenje ciljeva do 2030. godine.
- Uz obnovu fonda postojećih zgrada, važno je da nove zgrade budu barem niskoenergetske.
- Očekuje se da će potrebe za energijom za hlađenje rasti te se preporučuje da se u skladu s Europskim trendovima razmotre mogućnosti za poticanje sustava akumulacije rashladne energije u zgradarstvu, sustava za centralno hlađenje u gradovima koji imaju mogućnosti čime bi se optimizirao rad i iskorištavanje topline u ljetnim mjesecima kod kogeneracijskih postrojenja, sustava za solarno hlađenje u zgradarstvu te ostalih inovativnih mogućnosti.

Do 2050. godine

- Smanjenje emisija u ovim sektorima ovisiti će o nastavku provedbe mjera, a dinamika obnove zgrada nakon 2030. godine ovisiti će o provedenom napretku do 2030. godine, okruženju te mogućnostima. Očekuje se da će se obnova nastaviti odvijati po prosječnoj godišnjoj stopi od 2-3% godišnje te da će u 2050. godini biti integralnom obnovom obuhvaćeno od 65% do 92% fonda zgrada iz 2012. godine.
- Po pitanju korištenja OIE, predviđen je nastavak porasta korištenja solarnih toplinskih sustava za toplu vodu do visine od instaliranih 0,624 m² kolektora po stanovniku, zadovoljavanje od 30% do 40% potreba za grijanjem pomoću dizalica topline te daljnji razvoj centraliziranih toplinskih sustava koji koriste obnovljive izvore energije uz smanjenje korištenja tradicionalnog ogrjevnog drva.
- Konačna isplativost i primjena rješenja ovisiti će o tehnološkom i komercijalnom razvoju tehnologija do 2050. godine.

7.7. POLJOPRIVREDA

7.7.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija

U ovom poglavlju se govori o emisiji poljoprivrede zbog emisije N₂O i CH₄. Vezivanje ugljika u poljoprivrednu biomasu i tlo obrađuje se u LULUCF sektoru. Emisija CO₂ zbog potrošnje goriva u poljoprivredi i ribarstvu je u sektoru kućanstva i ustanove.

Poljoprivreda čini ~10% ukupne emisije stakleničkih plinova. Primjena mineralnih gnojiva predstavlja glavne izvore emisije didušikovog oksida (37% sektorske emisije N₂O i 16% ukupne sektorske emisije), uz emisije metana koje nastaju zbog uzgoja stoke (54% ukupne sektorske emisije).

Pokušaj drastičnog smanjenja emisije u poljoprivredi imao bi izravni utjecaj na proizvodnju hrane, promjene u prinosima usjeva, načinu korištenja poljoprivrednih površina, produktivnosti i sastavu stočnog fonda. Primjena mjera u sektoru poljoprivrede stoga ima snažnu gospodarsku i sociološku dimenziju.

Za razliku od drugih sektora, poljoprivreda je sektor koji je osobito ranjiv na klimatske promjene. Temeljni izazov je kako smanjiti emisije stakleničkih plinova i održati proizvodnju hrane. Klimatske promjene su samo jedan od pritisaka na poljoprivredu. U globalnom kontekstu povećanja konkurencije, proizvodnja hrane mora se promatrati kroz zajednički kontekst, poljoprivredu, energiju i sigurnost hrane.

Vizija budućnosti poljoprivrede s punom primjenom dobre poljoprivredne prakse je da će se istom baviti mladi i obrazovani poljoprivrednici, u obnovljenim selima, na okrupnjenim gospodarstvima, s visokim prinosima raznolikih kultura otpornih na klimatske promjene i rizike meteoroloških nepogoda. Gospodarstva će biti ekonomski održiva i konkurentna, s uzgojem koji je orijentiran prema eko-proizvodnji i zelenom tržištu, uz korištenje agro-okolišnih i agro-šumarskih sustava. Ruralna područja i gospodarstva će biti energetske gotovo neutralna i resursno učinkovita. Proizvodit će se biomasa za goriva bez ugrožavanja proizvodnje hrane, pri čemu će proaktivno doprinositi smanjenu emisiju stakleničkih plinova s neznatnim utjecajima na okoliš. Sve mjere koje će se poduzimati biti će temeljene na troškovnoj učinkovitosti, uvažavanjem socio-gospodarskih i prirodnih osobitosti.

Pozitivan utjecaj primjene mjera na ukupnu emisiju stakleničkih plinova u sektoru poljoprivrede očituje se kroz izravno smanjenje emisija metana i dušikovih spojeva. Mjere uključene pri formiranju NUI scenarija poljoprivrede u odnosu na NUR scenarij su:

- promjena režima ishrane goveda i svinja te kvalitete stočne hrane
- anaerobna razgradnja stajskog gnoja i proizvodnja bioplina
- poboljšanje objekata ili nastambi kao i sustava gospodarenja stajskim gnojem
- poboljšanje načina primjene mineralnih gnojiva
- hidromelioracijski zahvati i sustavi zaštite od nepogoda
- uvođenje novih kultivara, sorti i kultura.

Na razini EU provodi se Zajednička poljoprivredna politika, koja uvažava osobitosti država članica. Osjetljivost primjene mjera raspoznata je na razini EU kao ključni izazov. Stoga je i u novom klimatsko energetske okviru do 2030. godine predložen mehanizam kojim se državama članicama u slučaju potrebe omogućuje korištenje obračuna za sektore izvan ETS-a, odnosno korištenje odliva nastalih zbog promjena zaliha ugljika sadnjom novih šuma, promjena zaliha ugljika na poljoprivrednom zemljištu kojim se gospodari i odlive zbog promjene zaliha ugljika na pašnjacima kojima se gospodari. Ova fleksibilnost je određena temeljem udjela poljoprivrede u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova sektora izvan ETS-a. Republika Hrvatska ima relativno manji udio poljoprivrede u sektoru izvan ETS-a, oko 11% što ju svrstava u države kojima ova fleksibilnost ne daje velike rezerve. Kako bi joj bilo omogućeno korištenje ove fleksibilnosti, potrebno je da Republika Hrvatska uspostavi cjelovit sustav praćenja promjena zaliha ugljika u poljoprivrednom tlu i pašnjacima, odnosno u svim kategorijama korištenja zemljišta, kako ih definira LULUCF.

Za procjenu potencijalnog umanjenja ukupnih emisija iskazanih kroz povećanje organskog ugljika u tlu (LULUCF sektor) primjenom dodatnog seta mjera potrebno je provesti nacionalna istraživanja s ciljem definiranja stvarnih potencijala za povećavanje ponora ugljika u poljoprivrednim tlima u Republici Hrvatskoj, posebice odnos sustava reducirane obrade tla s obzirom na gnojdbene preporuke, te nastaviti istraživanje potencijala za primjenu ovisno o uzgojnoj kulturi. Mjere koje imaju potencijal za povećavanje sekvencije ugljika:

- unaprjeđivanje i promjena sustava obrade tla (reducirana obrada)
- proširenje plodoređa s većim učešćem leguminoza
- intenziviranje plodoređa korištenjem međuusjeva
- poboljšanje načina primjene organskih gnojiva
- agrošumarstvo.

Vrijedi spomenuti da bi se dodatno značajno (izravno i neizravno) smanjenje emisije stakleničkih plinova moglo ostvariti uz promjene prehrambenih navika društva, odnosno mjerama kojima bi se poticao prelazak stanovništva na dijetu s manjim udjelom mesa, vegetarijansku ili u potpunosti vegansku prehranu do 2050. godine (35% pretpostavka u NU2 scenariju). Takve mjere podrazumijevaju i značajne promjene u strukturi poljoprivredne proizvodnje, posebice stočarstva. Smanjenje ostataka hrane treba biti jedna od prioritarnih mjera.

Poljoprivredni ostaci imaju velik energetske potencijal. Potrebno je potaknuti razvoj projekata za proizvodnju bioplina i projekata za prikupljanje orezane biomase trajnih nasada i ratarske biomase te proizvodnju agropelleta. Izbjegnute emisije uslijed korištenja biomase obračunavaju se u sektoru energetike. Isto vrijedi i za sadnju brzorastućih kultura za proizvodnju biomase. Ista se ne predviđa kao masovna mjera, no moguća je potencijalna primjena na poljoprivrednim zemljištima niskog boniteta, o čemu treba napraviti dodatne studijske radove. Na zemljištima nižeg boniteta moguće je za gnojenje koristiti i otpadne tvari iz raznih područja i procesa, pa tako treba ispitati i mogućnost upotrebe muljeva iz postrojenja za obradu otpadnih voda.

Proizvodnja biogoriva ne smije biti nauštrb proizvodnje hrane, stoga će prihvatljiva biti ona biogoriva koja su certificirana s obzirom na kriterij održivosti.

Okvir 7.6-1: Istraživanje, razvoj i poticanje lokalne i regionalne povezanosti proizvođača poljoprivrednih proizvoda i turističkog sektora

Osim tehničkih mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili uvođenje alternativnih načina obrade tla i procesa uzgoja i držanja stoke, svakako je potrebno razmotriti mogućnost iskorištavanja velikog sinergijskog potencijala poljoprivredne proizvodnje. Mnoge su prerađivačke proizvodne grane kao i tercijarni uslužni sektor komplementarne ili direktno ovisne o poljoprivrednoj proizvodnji. Budući da Hrvatska ima veliku razvojnu snagu u očuvanim prirodnim (voda, tlo) resursima, očuvanim krajobraznim vrijednostima i činjenici da je snažan turistički recipijent (s velikim potencijalom za ruralni i ekološki turizam), obrazovanjem i poticanjem lokalnog povezivanja cijelog prehrambenog lanca „od polja do stola“ – odnosno povezivanja lokalne turističke ponude, prerađivača i lokalnih proizvođača svakako se može očekivati smanjenje emisije stakleničkih plinova – kako izravno korištenjem ekološke poljoprivrede ili tehnologije uzgoja s manjim gubicima dušika, tako i neizravno smanjenjem emisija uslijed transporta, skladištenja i obrade daleko od mjesta proizvodnje poljoprivrednog proizvoda.

7.7.2. Smjernice za niskougljični razvoj

Do 2020. godine

- Očekuje se provedba mjera iz programa ruralnog razvoja 2014.-2020. godine, kao i početak uvođenja unaprjeđenja u sustavu uzgoja stoke i režimu ishrane (obrada krmiva s ciljem povećanja probavljivosti, poboljšanje kvalitete voluminoznih krmiva i unapređenje sustava napasivanja, upotreba aditiva u hrani za životinje), uz izgradnju bioplinskih postrojenja kao podloga za primjenu mjera. U ovome razdoblju će biti jasniji i daljnji trend kretanja broja uvjetnih grla stoke iz kojih će biti jasnije definirani prioritetni izvori emisije.
- Potrebno je provesti pripremne radove na uspostavi sustava realnog praćenja potrošnje mineralnih gnojiva na gospodarstvima i stvarnih udjela poljoprivrednih površina pod pojedinim usjevom na regionalnoj i državnoj razini.
- Treba poticati projekte prikupljanja orezane biomase trajnih nasada i ratarske biomase.
- Izraditi studiju mogućnosti sadnje brzorastućih kultura i potaknuti nekoliko pilot projekata.
- Izraditi studiju korištenja otpadnih muljeva uređaja za pročišćavanje u poljoprivredi.
- Raditi na uspostavi sustava praćenja promjena zaliha ugljika na poljoprivrednom tlu i pašnjacima kojima se gospodari.
- Treba prioritetno poticati mjere za smanjenje količina otpadaka od hrane.
- Potrebno je razraditi i predložiti modele za poticanje inovativnih integriranih projekata, poljoprivrede, energetike i proizvodnje hrane.
- Potrebno je analizirati mogućnosti za korištenje otpadnih voda za energetske nasade.

Do 2030. godine

- Očekuje se nastavak penetracije bioplinskih postrojenja na velikim poljoprivrednim farmama te njihovo uvođenje na srednjim gospodarstvima – očekivano 25% ukupnog broja grla svinja, goveda i peradi.
- U stočarstvu je potreban daljnji rad na promjeni odnosa pojedinih vrsta krmiva u obroku i upotrebi dodatka masti kao izvora energije za životinje, unaprjeđenje sustava napasivanja i poboljšavanje uvjeta u životinjskim nastambama.
- Izgradnja sustava odvodnje, navodnjavanja te zaštite od nepogoda na bar 40% poljoprivrednih površina pogodnih za hidromelioracijske zahvate što utječe na emisije N₂O.
- Daljnji rad na uspostavi sustava praćenja potrošnje mineralnih gnojiva i stvarne poljoprivredne proizvodnje na razini gospodarstava s ciljem optimiranja primjene organskih i mineralnih gnojiva.
- Povećanje udjela sporodjelujućih gnojiva na 8-10% u ukupnom utrošku mineralnih gnojiva.
- Provedba nacionalnih istraživanja s ciljem definiranja stvarnih potencijala za povećavanje odliva ugljika u poljoprivrednim tlima, kroz sekvencijalnu organskog ugljika u tlu, posebno kod kombinacija sustava minimalne obrade i pokrovnih međuosjeva kod uzgoja žitarica, unaprjeđenja primjere organskih gnojiva i agrošumarstva.
- Nacionalna istraživanja novih kultivara i sorti koji su otporniji na sušu ili bolesti odnosno imaju manji ukupni ugljični otisak te poticaji za prelazak i prilagodbe cijelog proizvodnog lanca na proizvodnju novih poljoprivrednih kultura. Ovo uključuje i ciljne kulture za proizvodnju biomase za energetska postrojenja.

Do 2050. godine

- Može se očekivati nastavak uvođenja bioplinskih postrojenja na gospodarstvima čime bi 30% ostataka primarne biomase svinja, goveda i peradi trebalo biti obrađeno na digestorima.
- Planira se da će doći do 15%-tne penetracije sporodjelujućih gnojiva u ukupnom udjelu mineralnih gnojiva kao i daljnjeg povećanja udjela novih kultivara i sorti.
- Planira se izgradnja hidromelioracijskih zahvata i sustava zaštite od nepogode na 90-100% pogodnih poljoprivrednih površina.
- Očekuje se da će povećanje produktivnosti i strukturalne promjene u poljoprivredi omogućiti primjenu novih mjera koje danas još nisu u primjeni.

7.8. KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA, PRENAMJENA KORIŠTENJA I ŠUMARSTVO (LULUCF)

7.8.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija

Odlivi koji nastaju vezivanjem ugljika do sada se nisu izvještavali na isti način za UNFCCC konvenciju i za Kyotski protokol. Za UNFCCC konvenciju proračun je na temelju površina pojedine kategorije zemljišta, a u Kyotskom sporazumu prema aktivnostima. Novi prijedlog LULUCF Uredbe predlaže da se ubuduće koristi samo princip kakav vrijedi za UNFCCC konvenciju. Treba znati da se ukupni odlivi iz LULUCF sektora obračunavaju u sklopu ispunjavanja obveza samo djelomično, a to je utvrđeno pravilima koja su se s vremenom znatno mijenjala.

Europska unija do 2020. godine nije uzimala u obzir odlive iz LULUCF-a, za obračun ispunjenja nacionalnih ciljeva u sektorima izvan ETS-a. Novim prijedlogom ESR Uredbe i LULUCF Uredbe, dopušta se ograničena upotreba neto uklanjanja za površine na kojem je došlo do pošumljavanja, na poljoprivrednom zemljištu kojim se gospodari i pašnjacima kojima se gospodari. U to nisu uključene postojeće šume, odnosno šume na Šumskom zemljištu koje ostaje šuma.

Europska unija postavlja za LULUCF sektor načelo da ovaj sektor ne smije biti izvor emisija, na razini Europske unije. Države članice koje će imati emisije u ovom sektoru mogu bilateralno trgovati jedinicama odliva. U odlivu hrvatske najveći se dio ostvaruje u sektoru gospodarenja šumom, što su u stvari postojeće šume. Odliv se u ovom sektoru određuje na temelju usporedbe sa referentnom vrijednosti (FML), a pravila za određivanje referentne vrijednosti odredit će nova LULUCF Uredba koja je predviđena za usvajanje u 2017. godini. U proračun se uzima i odloženi raspad drvene mase zbog ugrađivanja ugljika u drvene proizvode i papir. Također, toleriraju se i određene varijacije s obzirom na prirodne nepogode. Pariški sporazum nije još odredio pravila obračuna za razdoblje nakon 2020. godine.

U Niskougljičnoj strategiji nije uzet u obzir obračun odliva/emisija LULUCF-a zbog toga što pravila obračuna do 2030. godine nisu još prihvaćena, tako su učinile i druge države u svojim projekcijama. LULUCF predstavlja određenu rezervu koja može pomoću u ostvarenju cilja u sektorima izvan ETS-a.

Republika Hrvatska postavlja dugoročni cilj da neće imati emisije iz sektora LULUCF, dakle da se zaliha ugljika u podzemnoj biomasi, nadzemnoj biomasi, tlu i ostacima, na svim kategorijama zemljišta, neće smanjivati. Obračun se obično odnosi na petogodišnje razdoblje ili dulje, pa je u pojedinim godinama moguće i odstupanje, ovisno i o usklađivanju s referentnom razinom.

Šumarstvo će nastaviti s tradicijom potrajnog gospodarenja šumom. Na postojećim površinama prirast će se povećati, šumsko neobraslo zemljište iskoristiti za nove šume, površinama niskouzojnih oblika upravljati će se na način da se poveća razina ugljika, ostaci drvene biomase iz šuma i drvene proizvodnje iskoristiti na ekološki i ekonomski održiv način. Šumom će se gospodariti tako da se održe sve njezine opće korisne vrijednosti, zaštiti biološka raznolikost te podigne otpornost šuma na klimatske promjene.

Zalihe ugljika u šumskoj biomasi (drvena biomasa, tlo, listincu i mrtvom drvu) će se povećavati, kako bi sektor korištenja zemljišta i šumarstvo u Republici Hrvatskoj, bio trajni ponor za stakleničke pinove.

Poticati će se korištenje drvnih proizvoda u tradicionalnim i novim proizvodima. U konkurentnom poslovanju biti će sve više agro-šumarskih i šumarsko-okolišnih sustava gospodarenja, integralnih poslovnih i razvojnih projekata, s visokim stupnjem informacija o stanju šuma, inventaru, ugroženosti i projekcijama trendova.

Gospodarenje poljoprivrednim površinama i gospodarenje pašnjacima provodi se na načine koji osiguravaju nisku emisiju ugljikova dioksida.

Osnovu za definiranje mjera u LULUCF sektoru do 2020. godine čini Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2020. godine, ali i ostale strategije, programi i pravni akti kao što su: Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13), Pravilnik o višestrukoj sukladnosti (NN 32/15), Šumskogospodarska osnova područja RH za razdoblje od 2006. do 2015. godine i dr.

Ranije spomenute mjere činiti će i sastavni dio Akcijskog plana za provedbu niskougljične strategije Republike Hrvatske te će u istome biti detaljno predstavljene.

7.8.2. Smjernice za niskougljični razvoj

Do 2020. godine

- Provedba mjera definiranih u Programu ruralnog razvitka Republike Hrvatske do 2020. godine za sektore poljoprivrede i šumarstva kao i mjera definiranih u studiji za ispunjavanje obaveza po članku 10 Odluke 529/2013/EU koje se odnose na emisije/odlive povezane s djelatnostima LULUCF sektora kojima se smanjuju/zadržavaju emisije i povećavaju/zadržavaju odlivi stakleničkih plinova.
- Provedba Analize troškova i koristi pošumljavanja na novim površinama i biološke obnove šuma kao mjere povećanja odliva u LULUCF sektoru kako je definirano u Planu zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena za razdoblje od 2013. do 2017. godine i izrada Plana dodatnog pošumljavanja neobraslog, proizvodnog šumskog zemljišta u Republici Hrvatskoj kao jednog od rezultata ove analize.

- Jačanje sjemenarstva i rasadničarske službe u šumarskom sektoru i uzgoj sadnog materijala potrebnog za provedbu radova dodatnog pošumljavanja neobraslog proizvodnog šumskog zemljišta .
- Provedba pošumljavanja na prvom broju dodatnih površina neobraslog šumskog zemljišta prema Planu dodatnog pošumljavanja.
- Harmonizacija propisa iz sektora šumarstva, poljoprivrede i zaštite okoliša s propisima kojima se regulira problematika klimatskih promjena na nacionalnoj i EU razini.
- Projekt izgradnje sustava korištenja zemljišta u Republici Hrvatskoj

Do 2030. godine

- Provedba pošumljavanja na svim površinama neobraslog proizvodnog šumskog zemljišta predviđenima za pošumljavanje u Planu dodatnog pošumljavanja.
- Ocjena učinaka pošumljavanja dodatnog neobraslog, proizvodnog šumskog zemljišta na ispunjavanje obaveza Republike Hrvatske povezanih s korištenjem obnovljivih izvora energije .
- Ocjena učinkovitosti provedenih mjera i aktivnosti iz Programa ruralnog razvitka RH do 2020 za poljoprivredni i šumarski sektor i mjera definiranih u studiji za ispunjavanje obaveza po članku 10 Odluke 529/2013/EU na smanjenje/zadržavanje emisija i povećanje/zadržavanje odliva stakleničkih plinova i izrada novih smjernica za daljnje gospodarenje u šumarskom i poljoprivrednom sektoru uz primjenu mjera za ublaženje i prilagodbu na klimatske promjene.
- Izrada analize mogućnosti provedbe aktivnosti gospodarenja šumama na način kojim se povećavaju odlivi u šumama i izrada prvih smjernica za unapređenje načina gospodarenja šumama.
- Unapređenje planiranja zaštite šuma od požara.
- Promocija načina gospodarenja površinama pašnjaka i površinama poljoprivrednog zemljišta koje su korisne za klimu i okoliš.

Do 2050. godine

Ocjena učinaka svih provedenih mjera za smanjenje/zadržavanje emisija stakleničkih plinova i povećanje/zadržavanje odliva na nacionalnoj i na razini EU-a, izrada smjernica daljnjeg razvoja u sektoru šumarstva i poljoprivrede temeljem znanja i iskustava stečenih provedbom ovih mjera.

7.9. GOSPODARENJE OTPADOM

7.9.1. Uvidi na temelju rezultata scenarija

Sprječavanjem nastajanja, odvojenim prikupljanjem, recikliranjem i oporabom otpada, količina krutog otpada za odlaganje svesti će se na minimum. Sva odlagališta biti će sanirana, centri za gospodarenje otpadom i nova odlagališta biti će uređena na način da je njihov utjecaj na okoliš zanemariv. Potpuna uspostava sustava gospodarenja otpadom doprinijet će resursnoj učinkovitosti s manjim negativnim utjecajem na ljude i okoliš.

Cilj Akcijskog plana EU-a za kružno gospodarstvo⁹ je poboljšanje uvjeta za održiviji rast uz učinkovitije korištenje resursa te uspostavljanje dosljednosti s drugim područjima politike. Akcijski plan obuhvaća brojne teme i mjere, od dizajniranja proizvoda preko potrošnje do gospodarenja otpadom i priznavanja veće vrijednosti resursa. Plan je promijeniti zakonodavni okvir za razvoj kružnog gospodarstva, zacrtati dugoročne ciljeve u pogledu gospodarenja otpadom te provesti daljnje specifične mjere. Osim toga, Akcijskim bi planom tijekom provedbe trebalo podržati poduzeća, društvo i države članice, kako na regionalnoj tako i na lokalnoj razini. U Akcijskom se planu izričito naglašava globalna dimenzija ovoga pitanja i upućuje na zacrtane ciljeve Programa Ujedinjenih naroda za 2030. godinu za održivi razvoj, kao i skupine G7 za učinkovito korištenje resursa.

***Kružnim gospodarstvom** će se vrijednost proizvoda, materijala i resursa što je dulje moguće zadržavati u gospodarstvu. Poticati će se korištenje proizvodnih procesa koji troše manje materijala i energenata, koriste resurse bez otpada i uključuju potpuno recikliranje na kraju životnog vijeka proizvoda. Sukladno razvojnoj strategiji Europa 2020, održivo gospodarenje resursima i produžavanje životnog vijeka materijala i proizvoda predstavlja glavnu smjernicu prelaska s postojećeg linearnog na održivo i konkurentno kružno gospodarstvo s niskim emisijama ugljika.*

Održivo gospodarenje otpadom podrazumijeva:

- smanjenje (izbjegavanje) nastajanja otpada i emisija stakleničkih plinova
- uspostavljen sustav gospodarenja otpadom
- sanirana odlagališta otpada
- potpunu uporabu otpada.

Postojeći pravni okvir Republike Hrvatske i usvojeni pravni okvir EU iz područja gospodarenja otpadom za razdoblje do 2030. godine te pretpostavke za primjenu mjera koje bi se ostvarile bez politika ublažavanja klimatskih promjena za razdoblje nakon 2030. godine korištene su pri izradi NUR scenarija, koji uključuje projekcije emisija iz aktivnosti odlaganja, biološke obrade i spaljivanja krutog otpada te upravljanja otpadnim vodama.

NU1 scenarij uključuje projekcije emisija stakleničkih plinova iz odlaganja i biološke obrade krutog otpada, budući da u preostalim aktivnostima nisu predviđene mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. NU1 scenarij uključuje intenzivniju primjenu mjera definiranih sektorskim strateškim dokumentima, u odnosu na NUR scenarij. U NU1 scenarij su uključeni ciljevi definirani Planom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2022. godine (Narodne novine, broj 3/17) (dalje u tekstu: Plan gospodarenja otpadom).

⁹COM(2015) 614 final, Zatvaranje kruga – akcijski plan EU-a za kružno gospodarstvo, <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/HR/1-2015-614-HR-F1-1.PDF>

Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora gospodarenja otpadom, uključene u scenarij NU1, su:

- sprječavanje nastajanja i smanjivanje količine krutog komunalnog otpada
- povećanje količine odvojeno skupljenog i recikliranog krutog komunalnog otpada
- smanjenje količine odloženog biorazgradivog krutog komunalnog otpada
- spaljivanje metana na baklji
- korištenje bioplina za proizvodnju električne energije i topline.

Primjenom mjera sprječavanja nastajanja i smanjivanja količine krutog komunalnog otpada, povećanja količine odvojeno skupljenog i recikliranog krutog komunalnog otpada, smanjenja količine odloženog biorazgradivog krutog komunalnog otpada i spaljivanja metana na baklji ostvaruju se potencijali smanjenja emisije CH₄, koji se bilanciraju u sektoru gospodarenja otpadom. Primjenom mjere korištenja bioplina za proizvodnju električne energije i topline ostvaruju se potencijali smanjenja emisije CO₂, koji se bilanciraju u sektoru energetike.

U sektoru gospodarenja otpadom nije predviđen NU2 scenarij, scenarij NU1 je jednak scenariju NU2. Prema ciljevima iz Akcijskog plana EU-a za kružno gospodarstvo te integriranom pristupu u novom paketu mjera za kružno gospodarstvo i revidiranim zakonodavnim prijedlozima o otpadu, predviđena je intenzivna primjena mjera u razdoblju do 2030. godine kao i podizanje razine ciljeva u pogledu učinkovitog korištenja resursa, recikliranja, ponovne uporabe i gospodarenja otpadom.

7.9.2. Smjernice za niskougljični razvoj

Do 2020. godine

- Procjena količine i ušteda sirovina primjenom mjera izbjegavanja nastajanja i recikliranja otpada.
- Provedba mjera definiranih redom prvenstva gospodarenja otpadom - učinkovito gospodarenje otpadom.
- Usvojena sektorska legislativa usklađena je s EU legislativom - potrebno je usvojiti još značajan broj podzakonskih propisa u cilju učinkovite provedbe mjera.
- Ostvarivanje uvjeta za odvojeno sakupljanje otpada - minimalno 50% odvojeno prikupljenog papira, stakla, plastike i metala, odvojeno prikupiti 60% komunalnog otpada i 40% bio-otpada iz komunalnog otpada.
- Potpuna provedba sanacije i zatvaranja postojećih odlagališta.
- Uspostava cjelovitog sustava gospodarenja otpadom prema redu prvenstva koji se provodi u skladu s ciljevima EU direktiva, funkcionalan i ekonomski isplativ - uspostava centara za gospodarenje otpadom (planiranje kvalitetno upravljivog sustava na razini države).
- Poticanje proizvodnje iz obnovljivih izvora energije - elektrane na odlagališni plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda, elektrane na bioplin i biomasu.
- Prijenos znanja i iskustava zemalja EU u primjeni najboljih raspoloživih tehnika za obradu otpada.
- Razvoj svijesti o potrebi upravljanja otpadom - **kružno gospodarstvo**, poticanje međusektorske suradnje (prehrambena industrija, poljoprivreda, šumarstvo, ...).
- Osiguravanje potpora za investicijske projekte - korištenje sredstava iz EU strukturnih i investicijskih fondova uspostava političkog konsenzusa.

- Izrada modela proračuna smanjenja emisije primjenom parametara definiranih smjernicama za primjenu kružnog gospodarstva.
- Analiza i rješavanje pitanja otpadnog mulja, s mogućnosti korištenja u poljoprivredi, sadnji brzorastućih kultura ili za energetske svrhe

Do 2030. godine

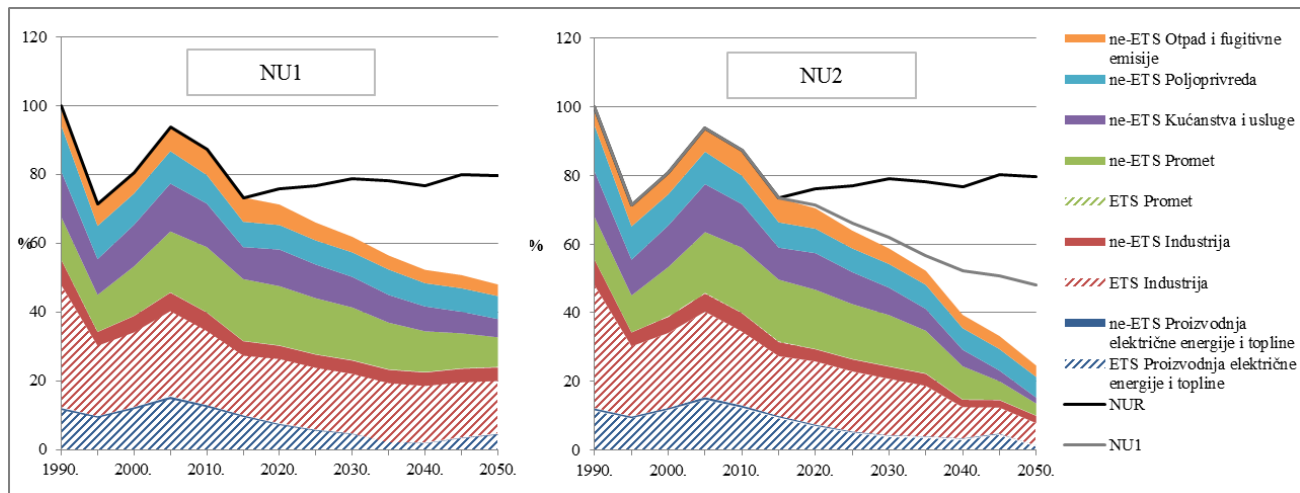
- Intenzivnija primjena mjera definiranih sektorskim strateškim dokumentima:
 - sprječavanje nastajanja i smanjivanje količine krutog komunalnog otpada
 - povećanje količine odvojeno sakupljenog i recikliranog krutog komunalnog otpada
 - smanjenje količine odloženog biorazgradivog krutog komunalnog otpada
 - spaljivanje metana na baklji
 - korištenje bioplina za proizvodnju električne energije i topline.
- Učinkovita uporaba otpada - okosnicu sustava čine reciklažni centri sa sortirnicama, cjelokupni odvojeno sakupljeni otpad potrebno je oporabiti - gospodarenje sirovinama - **kružno gospodarstvo**.
- Ostvarivanje pozitivnog okruženja za privlačenje investicija.
- Intenzivnije povezivanje i suradnja s drugim sektorima u rješavanju problematike obrade otpada; intenzivnije korištenje sredstava iz EU strukturnih i investicijskih fondova.

Do 2050. godine

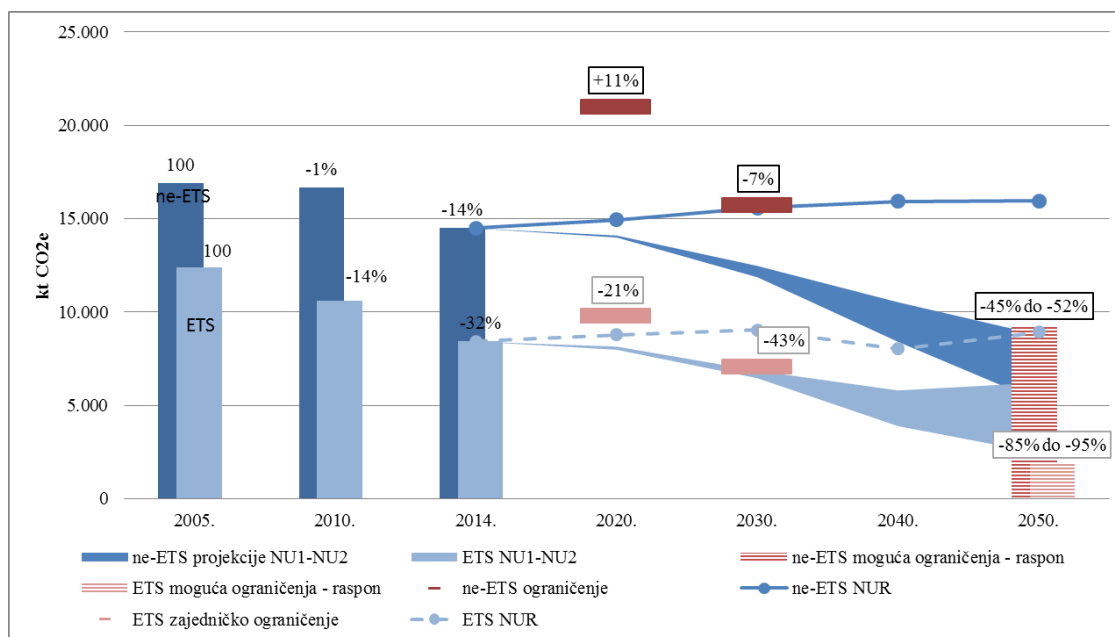
- Potpuno funkcioniranje cjelovitog sustava gospodarenja otpadom.
- Razvoj novih tehnologija obrade otpada - ulaganje u istraživanje i razvoj.
- Provedba programa za investiranje u troškovno-účinkovite mjere za obradu otpada, kojima se ostvaruje značajno smanjenje emisija stakleničkih plinova.

7.10. SKUPNI PRIKAZ SCENARIJA NISKOUGLJIČNOG RAZVOJA

Ukupne emisije scenarija umjerene tranzicije prikazane su na slikama 7.10-1 i 7.10-2 te u tablicama 7.10-1 i 7.10-2.



Slika 7.10-1: Emisije u niskougljičnim scenarijima po sektorima



Slika 7.10-2: Projekcije emisija unutar i izvan ETS-a

Tablica 7.10-1: Smanjenje emisija u niskougljičnim scenarijima

Emisije u odnosu na emisije u 1990. godini (%)	2014.	2020.		2030.		2050.	
	Ostvareno	NUR	NU1 do NU2	NUR	NU1 do NU2	NUR	NU1 do NU2
Proizvodnja električne energije i topline	-18	-30	-37 do -42	-21	-61 do -85	-37	-63 do -97
Industrija	-50	-43	-47 do -49	-43	-51 do -54	-39	-55 do -80
Promet	45	40	40	44	24 do 21	35	-29 do -71
Kućanstva i usluge	-30	-20	-20	-20	-33 do -40	-23	-60 do -87
Poljoprivreda	-45	-42	-47	-42	-47 do -48	-39	-50 do -55
Otpad i fugalivne emisije	25	38	15	63	-10	102	-30 do -32
Ukupno projekcije	-27	-23	-28 do -29	-21	-38 do -43	-20	-51 do -77

Emisije u odnosu na emisije u 2005. godini (%)	2014.	2020.		2030.		2050.	
	Ostvareno	NUR	NU1 do NU2	NUR	NU1 do NU2	NUR	NU1 do NU2
ETS	-32	-29	-34 do -36	-27	-45 do -54	-28	-50 do -83
Izvan ETS-a	-14	-11	-15 do -16	-8	-25 do -29	-6	-47 do -68
Ukupno projekcije	-22	-19	-23 do -25	-16	-33 do -40	-15	-48 do -74

Tablica 7.10-2: Pokazatelji obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti u niskougljičnim scenarijima

Obnovljivi izvori energije i energetska učinkovitost	2014.	2020.		2030.		2050.	
	Ostvareno	NUR	NU1 do NU2	NUR	NU1 do NU2	NUR	NU1 do NU2
Udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije (%)	27,9	32,8	33,1 do 33,2	35,7	38,4 do 41,6	39,5	46,2 do 73,2
Neposredna potrošnja energije (PJ)	260,6	291,3	291,3	303,5	276,4 do 267,2	316,4	235,1 do 201,7
Ukupna potrošnja energije (PJ)	402,2	448,6	448,7 do 447,5	488,5	458,2 do 442,1	532,4	484,0 do 422,7

Scenarij NU1 prikazuje trend smanjenja emisija kontinuirano tako da je u 2030. godini emisija za 38% manja od emisije 1990. godine, a u 2050. godini za 52% manja od emisije 1990. godine. Najveće smanjenje ostvaruje se u sektoru kućanstva i usluga primjenom mjera energetske učinkovitosti (60%) i u sektoru proizvodnje električne energije (63%) u 2050. godini u odnosu na 1990. godinu.

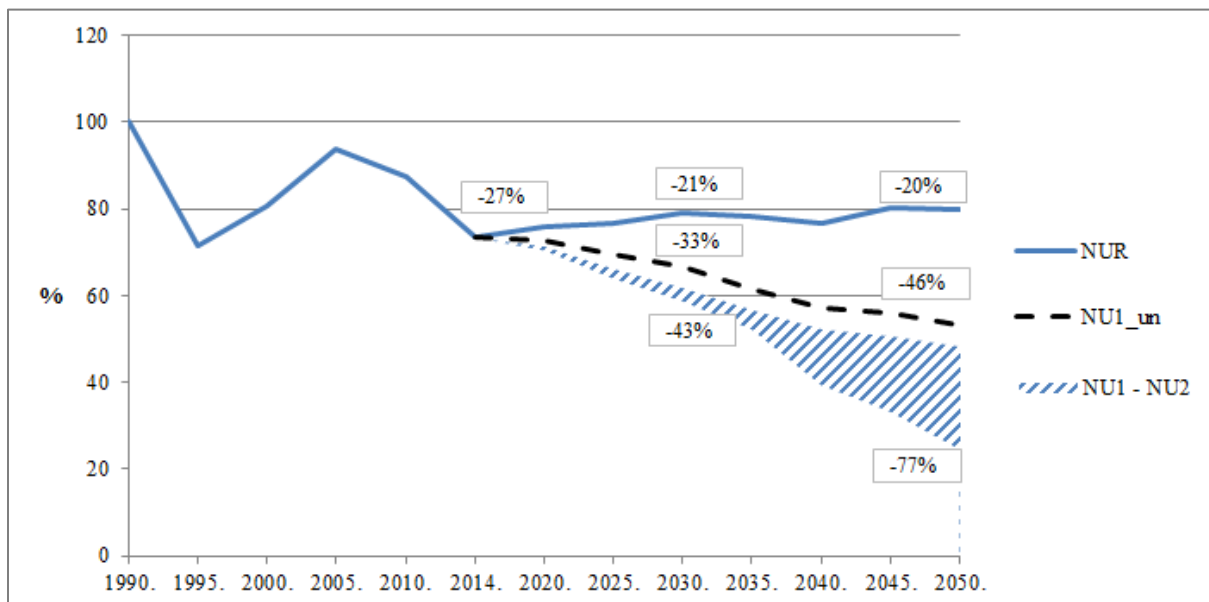
Republika Hrvatska ovim scenarijem uvelike ispunjava obvezu smanjenja emisije do razine određene za sektore izvan ETS-a za 2030. godinu, ali i one koja se predviđa da bi mogla biti 2050. godine. Međutim, smanjenje emisija u ETS-u ne bi bilo u skladu sa zajedničkim ciljem EU.

Postavljeni cilj smanjenja emisije od 80% u scenariju NU2 u odnosu na 1990. godinu vrlo je ambiciozan, prvenstveno zbog izazova u sektoru poljoprivrede, industrije, otpada i fugalivnih

emisija. To su izazovi koje je prema sadašnjem stanju spoznaja teško premostiti. Smanjenje emisije od 80% je dobiveno tek kad su uvedene dodatne mjere u navedene sektore, za koje nije ispitana izvedivost. Naime u poljoprivredi bi trebalo doći do smanjenja stočnog fonda, a veća industrijska postrojenja bi trebala imati CCS postrojenja. Fugitivne emisije koje nastaju zbog eksploatacije, pretovara, transporta i distribucije plina i nafte teško je tehnički reducirati, na tim rješenjima treba dugotrajno raditi ili dodatno smanjiti potrošnju prvenstveno prirodnog plina. Intenzivna primjena mjera za smanjenje emisija u sektoru gospodarenja otpadom predviđena je već u razdoblju do 2030., a potpuno funkcioniranje cjelovitog sustava gospodarenja otpadom do 2050. godine. Napominje se da je ovaj scenarij postignut uz postavljanje donjeg ograničenja emisije u sektoru proizvodnje električne energije, cijena od 90 EUR/t nije bila dostatna da se postignu tako niske emisije.

Republika Hrvatska ovim scenarijem sigurno ispunjava obvezu smanjenja emisije do razine određene za sektore izvan ETS-a, one koja se predviđa da bi mogla biti 2050. godine te dolazi do smanjenja emisija u ETS-u u skladu sa zajedničkim ciljem EU.

Na slici 7.10-3 prikazane su emisije po scenarijima u odnosu na 1990. godinu.



Slika 7.10-3: Projekcije emisija po scenarijima u odnosu na 1990. godinu

Temeljem provedene analize osjetljivosti (Poglavlje 15.) Strategija postavlja pojas tolerancije, tako da se putanja scenarija NU1 u 2030. i 2050. godini podiže za 5 postotnih bodova. To je granični **niskouglični scenarij uz uvažavanje nesigurnosti (NU1_un)** koji ne bi trebalo prekoračiti.

Smanjenje emisije stakleničkih plinova, u odnosu na 1990. godine provedbom niskougličnih scenarija iznosi 33 do 44% do 2030. godine, i 46-80% do 2050. godine (tablica 7.10-3).

Tablica 7.10.-3 Smanjenje emisije stakleničkih plinova niskougljičnim scenarijima

Scenarij	2020.	2030.	2050.
EU	20	40	80-95
NUR	25	21	20
NU1_un	26	33	46
NU2	27	43	77-80

8. UTJECAJ SCENARIJA NA OKOLIŠ, GOSPODARSTVO I DRUŠTVO

8.1. UTJECAJ NA OKOLIŠ I PRIRODU

Iako mjere utvrđene u ovoj strategiji imaju pozitivan učinak na smanjenje emisije stakleničkih plinova, neke od mjera predstavljaju potencijalnu prijetnju za pojedine sastavnice okoliša i prirodu. Neki od primjera su: korištenje obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije i/ili topline i izgradnja kogeneracijskih postrojenja, trajno skladištenje ugljikovog dioksida te mjere koje mogu dovesti do neposredne ili posredne promjene u korištenju i/ili iskorištavanju poljoprivrednog i šumskog zemljišta i prostora u cjelini (smanjenje udjela klinkera u proizvodnji cementa, korištenje alternativnih goriva - biogoriva u prijevozu, uvođenje novih poljoprivrednih kultura, uključivo i sadnju energetske usjeva, realizacija hidromelioracijskih zahvata i sustava zaštite od nepogoda te dr.).

Od pozitivnih učinaka, ovdje se ističe pozitivan učinak na zdravlje, osobito u gradovima, zbog smanjenja emisija onečišćujućih tvari u zrak SO₂, NO_x i sitnih čestica (PM_{2,5}). Proračuni pokazuju da se prelaskom na niskougljične scenarije postižu manje emisije 9 do 32% u 2030. godini te 27 do 42% u 2050. godini u odnosu na referentni scenarij, za navedene tvari. Navedeno doprinosi i ispunjenju obveza Republike Hrvatske o smanjenju navedenih onečišćujućih tvari prema protokolima Konvencije o daljinskom prekograničnom onečišćenju zraka i Europske Direktive 2016/2284 o smanjenju nacionalnih emisija određenih atmosferskih onečišćujućih tvari. .

Sukladno obvezama iz propisa s područja zaštite okoliša¹⁰, provodi se strateška procjena utjecaja Niskougljične strategije na okoliš, gdje se između ostaloga, procjenjuju vjerojatno značajni utjecaji na okoliš koji mogu nastati provedbom Niskougljične strategije. Sukladno provedenom postupku prethodne ocjene prihvatljivosti Niskougljične strategije za ekološku mrežu¹¹, u okviru strateške procjene provodi se i postupak ocjene prihvatljivosti Niskougljične strategije za ekološku mrežu - glavna ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu¹². Strateška procjena provodi se tijekom izrade nacрта prijedloga Niskougljične strategije, prije utvrđivanja njenog konačnog prijedloga i upućivanja u postupak donošenja¹³, a kako bi se osiguralo da se problematika zaštite okoliša integrira u Niskougljičnu strategiju¹⁴. Mjere iz postupka strateške procjene prikazane su poglavlju 16.3.1.

Vežano uz konkretne projekte - zahvate, planove i programe koji će proizaći iz mjera Niskougljične strategije, propisima s područja zaštite okoliša i prirode određeno je u kojim slučajevima se provode postupci u kojima se razmatraju pitanja zaštite okoliša i prirode¹⁵, na

¹⁰ Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15) i Uredba o strateškoj procjeni utjecaja plana i programa na okoliš (NN 64/08).

¹¹ Rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Klasa: UP/I 612-07/15-71/119, Urbroj: 517-07-2-1-15-4, 01.06.2015. i ispravak Rješenja, Klasa: UP/I 612-07/15-71/119, Urbroj: 517-07-2-1-15-5, 17.06.2015.

¹² Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), članak 74. stavak 1. i Odluka Ministarstva zaštite okoliša i prirode o sadržaju strateške studije utjecaja na okoliš Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. s pogledom na 2050. godinu, Klasa: 351-01/14-09/236, Urbroj: 517-06-1-2-15-29, 19.06.2015.

¹³ Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), članak 73. stavak 1.

¹⁴ Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), članak 73. stavak 2.

¹⁵ Strategije, planovi i programi za koje se provodi strateška procjena utjecaja na okoliš određeni su u Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), članak 63. Provedba postupka ocjene o potrebi strateške procjene određena je u Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), članak 64. Zahvati za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš određeni su u Prilogu I. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14), dok su u njenim Prilozima II. i III. određeni zahvati za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13) i Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku

osnovu detaljnijih podataka o zahvatima, planovima i programima i značajkama lokacija na kojima se oni planiraju. Osim tih postupaka, zaštita okoliša i prirode provodi se i kroz uvjete niza drugih propisa kao što su primjerice propisi koji uređuju prostorno planiranje, gradnju, zaštitu poljoprivrednog zemljišta i dr. Dakle, utjecaji na okoliš i prirodu koji proizlaze iz provedbe mjera Niskouglične strategije neće se samo jednokratno razmatrati u strateškoj procjeni utjecaja na okoliš, već će se isto razmatrati i provoditi i dalje, kroz niz postupaka i obveza koji proizlaze iz propisa koji uređuju zaštitu okoliša i prirode te druga područja.

8.2. UTJECAJ NA GOSPODARSTVO

Utjecaj na gospodarstvo očituje se kroz složene strukturne promjene. S pozitivne strane, rastu ekonomska aktivnost, zaposlenost i inovacije u sektorima koji proizvode čistu energiju, ulažu u energetska učinkovitost, kao i u dijelovima gospodarstva koji će aktivno sudjelovati u održivom gospodarenju otpadom i kružnoj ekonomiji. S time su povezane i značajne dugoročne investicije koje imaju i multiplikativne učinke. S negativne strane, dolazi do određenog rasta troškova energije i s time povezanog pada gospodarske aktivnosti te postupno dolazi do manje zaposlenosti u sektorima i aktivnostima koji koriste tradicionalne tehnologije zasnovane na fosilnim gorivima.

Važno je uzeti u obzir da Republika Hrvatska ostvaruje značajna financijska sredstva od europskih strukturnih i investicijskih fondova te mehanizama u okviru ETS-a. Općenito, prihodi koje može ostvariti RH iz EU fondova nadmašuju davanja za proračun EU. Svi ovi prihodi pomažu gospodarskom rastu bez potrebe za rastom zaduženosti, a sredstva se ulažu u održive projekte koji vraćaju uložene investicije. U ovom dijelu opisane su procjene glavnih utjecaja na gospodarstvo, a izvori financiranja obrađeni su u narednom poglavlju. Primjerice, financiranje iz strukturnih i investicijskih fondova u klimatske aktivnosti (računato po metodologiji uredbe o zajedničkim pravilima) u razdoblju 2014. do 2020. iznosi 2,18 milijarde EUR, ako se rasporedi jednoliko na 7 godina, to je 0,7% BDP-a. Od toga je 0,5% BDP-a godišnje na tematski cilj zaokreta prema niskougličnom razvoju.

Nastavak razvoja po Referentnom scenariju doveo bi do velikih ekonomskih izazova

Republika Hrvatska je u 2014. godini, uz dobru hidrologiju, blagu zimu, te relativno niske cijene uvoza bila **neto uvoznik energije u visini od oko 2,3 mlrd. EUR¹⁶, odnosno 5,2% BDP-a.** S obzirom na ograničene nacionalne resurse, s razvojem prema NUR scenariju, neto uvoz energije bi porastao na oko 3,6 mlrd. EUR do 2020. godine (7,4% BDP-a), 4,2 mlrd. EUR do 2030. godine (7,6% BDP-a) te na oko 4,4 mlrd. EUR 2050. godine (5,5% BDP-a). Dodatno, bila bi potrebna značajna ulaganja u prateću infrastrukturu za fosilna goriva.

Republika Hrvatska je u 2014. godini uvezla 40% potreba za primarnom energijom, a projekcije su da bi nastavkom razvoja po referentnom scenariju stopa uvoza porasla na oko 50% do 2030. godine, što je blizu ovisnosti o uvozu i za prosjek EU. Stopa uvoza bi ovisila o uspješnosti u istraživanju i eksploataciji novih nalazišta nafte i plina. Porastu energetske sigurnosti mogli bi doprinijeti novi dobavni pravci, ali bi Republika Hrvatska i dalje bila izložena značajnom riziku rasta cijena za uvoz energije.

mrežu (NN 146/14) detaljno određuju postupke ocjene o prihvatljivosti za ekološku mrežu. Uredba o okolišnoj dozvoli (NN 8/14) određuje u Prilogu I. u kojim slučajevima se mora ishoditi okolišna dozvola. Uz ove propise na snazi je i niz drugih propisa koji uređuju pojedine sastavnice okoliša i koji uređuju uvjete i dozvole iz svojih područja.

¹⁶ <http://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/HRV/Year/2014/Summary>

NUR scenarijem došlo bi tek do blagog pada energetske potrošnje u zgradarstvu te energetske intenzivnosti u industriji. Na taj način ne bi došlo do uštede na energetske računima za građane, tj. sredstva ne bi mogla biti uložena u druge sektore, a energetska intenzivna industrija imala bi poteškoće u razvoju konkurentnosti. Iako troškovi za energiju u uslužnom sektoru, poljoprivredi i manjoj industriji često nisu presudni, u interesu svih sektora je postizanje troškovno učinkovitih ušteda i rast konkurentnosti.

Bez aktivnog ulaganja u istraživanje, razvoj i korištenje novih tehnologija za smanjenje emisija stakleničkih plinova propustila bi se prilika za razvoj industrijskih grana i podizanje konkurentnosti gospodarstva.

Energetskom tranzicijom težište troškova prelazi s troškova za gorivo na investicije

Niskougličnim razvojem u energetske sustavu težište troškova se premješta s troškova za nabavu goriva na investicijske troškove. Bit će potrebne kontinuirane investicije kako bi se u dužem roku ostvario troškovno učinkovit niskouglični razvoj. Investicije se prvenstveno moraju pokrenuti u sektorima neposredne potrošnje energije – kućanstvima, uslugama, prometu i industriji. S obzirom na razvoj konkurentnosti OIE, te utjecaj mjera u neposrednoj potrošnji na manju potražnju, troškovi u sektoru energetske transformacije mogu biti i manji nego u Referentnom scenariju (NU1 scenarij) jer dolazi do ušteda u sektoru nafte i plina (značajnije nakon 2030. godine) te manje potrošnje električne energije, ali mogu biti i značajno veći u slučaju snažne elektrifikacije u sektoru prometa¹⁷ i veće potrošnje električne energije (NU2 scenarij).

Očekuje se određeni rast jediničnih troškova energije, ali se smanjuje njezina potrošnja

Kao što je navedeno u prethodnim poglavljima, očekuje se rast jediničnih cijena za uvoz nafte i plina za 40% do 2030. godine te za oko 60% do 2050. godine u odnosu na cijene iz 2010. godine. Rast cijena energije fosilnih goriva u pravilu negativno utječe na gospodarstvo ovisno o uvozu no potiče primjenu mjera energetske učinkovitosti i OIE te se energetske tranzicijom smanjuje osjetljivost gospodarstva na uvozne cijene fosilnog goriva.

Niskougličnim razvojem raste udio električne energije u neposrednoj potrošnji, a kao što je navedeno u analizi scenarija, očekuje se rast niveliranog troška proizvodnje električne energije za oko 20% do 2020. godine u odnosu na 2014. godinu i u referentnom scenariju. Do 2030. godine niskougličnim razvojem nivelirani trošak proizvodnje mogao bi porasti za dodatnih 5 do 11% te se nakon toga smanjivati. Cijene za krajnje kupce ovisit će i o troškovima za prijenos i distribuciju energije, poreznoj politici te ostalim troškovima, npr. financiranju mjera energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji. Uz navedene troškove porast cijena za krajnje kupce, bez promjene u poreznoj politici, bio bi veći od rasta niveliranog troška proizvodnje.

Rast cijena energije za krajnje kupce ima negativan utjecaj na osobnu potrošnju građana, ali će dodatno potaknuti mjere energetske učinkovitosti i razvoj malih integriranih fotonaponskih sustava za vlastitu potrošnju.

¹⁷ Pritom je trošak za punjače električnih vozila pridružen sektoru prometa, dok je trošak za ostalu infrastrukturu, napredne mreže i regulaciju pridružen energetske transformacijama

Potrebno je identificirati energetske intenzivne industrije osjetljive na rast cijena energije i ugrožene kupce energije (energetsko siromaštvo) te razraditi programe za smanjivanje tereta i jačanje otpornosti za industriju i za ugrožene kupce. Težište mjera treba biti na primjeni mjera energetske učinkovitosti i OIE za vlastitu potrošnju i kako bi se smanjila osjetljivost o tržišnim cijenama.

Održivim gospodarenjem otpadom i kružnim gospodarstvom dolazi do ušteda sirovina

Prema dosadašnjoj praksi gospodarenja otpadom preko 85% otpada se bacalo na odlagališta. Postoje procjene da se time u samo deset godina bacilo sirovine poput stakla, papira, plastike i metala vrijednih preko 5 mlrd. kuna.

Prilike za inovacije i razvoj industrije

Niskougljičnim razvojem otvaraju se nove tržišne niše. Uključivanje domaće industrije u nova razvojna područja u prilika je za razvoj inovacija, konkurentnosti i industrijski razvoj koji može biti snažan generator rasta BDP-a i zaposlenosti. Ova tema je posebno razrađena u Poglavlju 12.

Globalno, u analizi niskougljičnih tehnologija s najvećim očekivanim rastom istaknuti su sunčani fotonaponski sustavi, vjetroelektrane, hibridna i električna vozila te LED rasvjeta. Za primjer, ako bi dio od 20% eklektičnih vozila ili dijelova vozila koja se koristi u Republici Hrvatskoj bio proizveden u RH u NU1 scenariju, u kojem je procijenjeni broj električnih vozila u 2050. godini oko 500.000, utjecaj na rast BDP-a bi bio u visini od oko 3% te bi koristi višestruko nadmašile potrebna sredstva za niskougljični razvoj.

Implikacija ciljeva ETS-a na gospodarstvo u Republici Hrvatskoj

Glavno obilježje ETS-a na početku trećeg razdoblja trgovanja od 2013. do 2020. godine je nerazmjer između ponude emisijskih jedinica za prodaju na dražbi, koja je strogo određena i potražnje za njima, koja je fleksibilna i ovisi o gospodarskim ciklusima, cijenama fosilnih goriva i drugim čimbenicima.

ETS uspostavljen je kako bi se na usklađen i ekonomičan način ispunili ciljevi EU-a u pogledu smanjenja emisija. Zbog ekonomske krize i smanjenja industrijskih aktivnosti došlo je do velikog viška emisijskih jedinica, cijene su pale sa 17 EUR/tCO_{2e} na iznose i do 3 EUR/tCO_{2eq}, današnja cijena je oko 5 EUR/tCO_{2eq}. Ako se ne riješi pitanje suviška emisijskih jedinica, te neravnoteže snažno će utjecati na sposobnost ETS-a da u budućim fazama ispuni svoj cilj na ekonomičan način [Lit 7.2-2].

Procjena utjecaja ETS-a na poslovanje postrojenja u Republici Hrvatskoj te planirani razvoj pojedinih grana industrije i energetske postrojenja uključenih u ETS, u razdoblju do 2020. i do 2030. godine [Lit 7.2-3] pokazuje da su hrvatski operateri sada u nepovoljnijoj poziciji od operatera iz ostalih država. Operateri u Hrvatskoj nisu mogli prenijeti dodijeljene im jedinice iz drugog razdoblja obveze, u treće razdoblje i tako pokriti sadašnje obveze (što je veliki dio postrojenja u EU učinio), Hrvatska graniči s državama koje nisu u ETS-u pa je i rizik izmještanja ugljika (eng. *carbon leakage*) za neke industrije ovdje znatno jači nego u državama središnje ili sjeverne Europe. Učinci ekonomske krize u Hrvatskoj snažnije su izraženi nego u drugim državama Europe, nestabilnost tržišta predstavlja prijetnju, a predvidivost troškova je vrlo bitan čimbenik za poslovanje.

Mehanizam održavanja stabilnosti tržišta (eng. *Market Stability Reserve – MSR*) koji uvodi EU doprinosi predvidivosti cijena emisijskih jedinica, što će ubrzati primjenu mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova. Troškovi za emisijske jedinice u razdoblju od 2020. do 2030. godine utjecati će na konkurentnost hrvatskih operatera, a mogli bi doseći 0,5% BDP-a u 2030. godini, ako cijena jedinica bude 33,5 EUR/tCO₂e. Industrija u ETS-u može primijeniti niz troškovno učinkovitih mjera, što će biti isplativije od kupovanja emisijskih jedinica, budući većina mjera ima troškove manje od 33,5 EUR/tCO₂e.

Stoga je potrebno što prije započeti s primjenom mjera, modernizacijom postrojenja, snižavanjem ukupne energetske potrošnje i primjenom obnovljivih izvora energije. Postojeći poticaji i mehanizmi poticanja nisu dostatni. Potpore industriji su ograničene pravilima o dodjeljivanju državnih potpora. Potrebno je formirati programe poticanja za smanjenje emisije koji će potaknuti i mobilizirati industriju na poduzimanje mjera te pripremiti sheme financiranja za korištenje sredstava iz Fonda za modernizaciju (dio rezerviran iz dražbovnih prava ETS-a).

8.3. UTJECAJ NA DRUŠTVO

Sociološki utjecaj se primarno odnosi na zapošljavanje, pozitivni utjecaj javnih prihoda koji se ostvaruju naknadama na emisije CO₂ te na opterećenje kućnog proračuna zbog troškova energije i novih naknada na emisiju CO₂. Koristi po društvo su izbjegnuti štetni učinci na zdravlje zbog smanjene emisije SO₂, NO_x i čestica.

Primjenom niskougljičnih tehnologija otvaraju se tzv. 'zelena' radna mjesta¹⁸. To su nova i postojeća radna mjesta koja će se preorijentirati na 'zelene' poslove. Postojeći kapaciteti iz građevinskih i montažerskih radova mogu se relativno lako preorijentirati na zelene poslove, dok će u drugim područjima biti potrebna nova znanja i specijalizacije.

Okvir 8.3-1: Zeleni poslovi

Zeleni poslovi su poslovi u poljoprivredi, industriji, istraživanju i razvoju, administraciji i uslužnom sektoru koji bitno doprinose očuvanju ili obnavljanju kakvoće okoliša. Specifično, ali ne isključivo, ovo uključuje poslove koji pomažu:

- zaštiti ekosustava i bioraznolikosti
- smanjenju potrošnje energije, materijala, vode kroz visokoučinkovite strategije
- dekarbonizaciji gospodarstva
- smanjenju ili doprinose stvaranju svih oblika otpada i onečišćenja.¹⁹

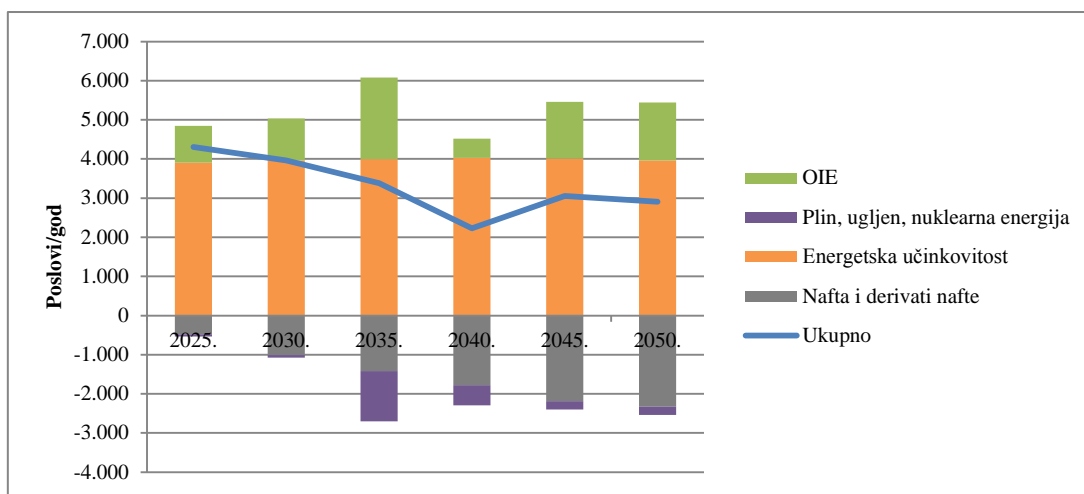
Energetska tranzicija doprinosi stvaranju izravnih radnih mjesta

Procjena radnih mjesta napravljena je primjenom metode faktora zapošljavanja, s time što su izračunata direktna nova radna mjesta, bez multiplikatora kroz čitavo gospodarstvo. U izračunu nisu uzeta u obzir radna mjesta zbog investicija u prijenosnu i distributivnu mrežu koje će biti potrebne zbog decentralizacije proizvodnje električne energije i integracije OIE u elektroenergetski sustav.

¹⁸ Radno mjesto je promatrano kao čovjek-godina.

¹⁹ Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world, United Nations Environmental Programme, 2008.

Na slici 8.3-1 prikazana su nova te izgubljena radna mjesta u NU1 scenariju u odnosu na NUR scenarij.



Slika 8.3-1: Radna mjesta u NU1 scenariju u odnosu na NUR scenarij

Vidljivo je da se najveći potencijal za nova radna mjesta nalazi u primjeni mjera energetske učinkovitosti, prvenstveno u zgradarstvu te zatim u razvoju obnovljivih izvora energije. Utjecaj smanjenja radnih mjesta neće biti značajan u razdoblju do 2030. godine, s obzirom da se razina aktivnosti u sektoru istraživanja i eksploatacija nafte i plina ne mijenja značajno. Rečeno je ranije da to ne predstavlja prepreku za niskougljični razvoj, a nastavak ovih aktivnosti je važan za energetska sigurnost i zapošljavanje. Međutim, u razdoblju nakon 2030., s obzirom na sve manje potrebe za fosilnim gorivima i neizvjesnosti o novim nalazištima nafte i plina, moguće je veće smanjenje poslova u ovom sektoru.

S obzirom na velike potrebe za zaposlenicima u području primjene energetske učinkovitosti, važno je pripremiti i razviti tržište rada kako bi se osigurao dovoljan broj stručne radne snage. O tome treba voditi računa odmah i na operativnoj razini, pri raspisivanju natječaja Fonda za energetska učinkovitost i zaštitu okoliša.

Na godišnjoj razini, doprinos energetske tranzicije zapošljavanju mogao bi biti od oko 4.000 (NU1) do 6.000 (NU2) poslova godišnje od 2021. do 2030. godine u odnosu na NUR scenarij.

Radna mjesta od primjene ostalih mjera za smanjenje emisije

Od ostalih mjera za smanjenje emisije, posebno značajna prilika je uključivanje domaće industrije u proizvodnji električnih vozila. Ova mjera poprima ozbiljne razmjere nakon 2030. godine u RH. U preferiranom NU1 scenariju broj osobnih vozila na električni pogon u 2050. godini biti će čak oko 500 tisuća vozila, 25% ukupne flote vozila. Ako bi samo jedan dio bio proizveden u hrvatskoj npr. 20%, bilo u obliku proizvodnje dijelova ili čitavih vozila, došlo bi do pozitivnog utjecaja na BDP od gotovo 3% u 2050. godini.

Pokušaj procjene zapošljavanja u poljoprivredi dao je velike raspone, najniže brojke stručne procjene su 10.000 – 20.000 uz određenu rezervu osobito u stočarstvu. U stočarstvu je specifična situacija tj. Hrvatska je trenutno u velikim strukturnim promjenama i trendovi

povećanja broja stoke koji će biti i koji su predviđeni uglavnom temeljem povećanja broja životinja po farmi, dakle veće farme s manjim brojem zaposlenih i više životinja po čovjeku. Sada Hrvatska ima relativno puno ljudi angažiranih u stočarstvu s obzirom na broj životinja. Ono što može otvoriti nova zaposlenja, a vezano uz predviđene mjere se odnosi na zahvate u prostoru (građevinarstvo), proizvodnju opreme i servise koji moraju opsluživati takove velike sustave i tu je vidljiv potencijal zapošljavanja (dijelom zadire u međusektorsku procjenu - građevinarstvo, oprema, proizvodnja stočne hrane, kemijska industrija-aditivi i dr.

U sektoru šumarstva također postoje mogućnosti za nova zapošljavanja po prelasku na niskouglični razvoj. Prema podacima Šumskogospodarske osnove područja za razdoblje 2006.-2015. godina u Republici Hrvatskoj postoji više od 200.000 ha neobraslog proizvodnog šumskog zemljišta na kojemu je moguće provoditi radove pošumljavanja. Provedba aktivnosti pošumljavanja novih površina od iznimne je važnosti za Republiku Hrvatsku. Uz ostvarenje dodatnih odliva, povećana aktivnost pošumljavanja dovela bi i do dodatnog, značajnog zapošljavanja u sektoru šumarstva s obzirom na zahtjevnost u provedbi poslova povezanih s pošumljavanjem.

Osim samog pošumljavanja velik je broj radova koji su s njime povezani (npr. uzgoj sadnog materijala, čišćenje tla od korova, rahljenje, njega pomlatka i mladika, suzbijanje biljnih bolesti i dr.) i za provedbu kojih bi na novim pošumljenim površinama bio potreban dodatan, novi broj radnika.

Koristi koje za Republiku Hrvatsku proizlaze iz provedbe aktivnosti dodatnog pošumljavanja biti će moguće utvrditi samo kroz provedbu Analize troškova i koristi pošumljavanja na novim površinama i biološke obnove šuma kao mjere povećanja odliva u LULUCF sektoru. Provedba ove analize prepoznata je kao nužna i uvrštena u Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena za razdoblje od 2013. do 2017. godine.

Međutim, zbog smanjenja potrošnje fosilnih goriva i napuštanja nekih tehnologija, zaposlenost u nekim granama će smanjiti, u poslovima eksploatacije, transporta i distribucije nafte i plina, prerade naftnih derivata i goriva, transportu krutih goriva, održavanju i pogonu postrojenja na fosilna goriva, servisima.

Ukupno

*Ukupno, tranzicija prema niskougličnom gospodarstvu, mogla bi kumulativno stvoriti **50.000 (NU1) do 80.000 (NU2) radnih mjesta do 2030. godine, tj. u prosjeku 5.000 do 8.000 poslova godišnje u odnosu na referentni scenarij u razdoblju od 2021. do 2030. godine. U odnosu na prosječan broj nezaposlenih u 2015. godini, to bi značilo smanjenje broja nezaposlenih za 2 do 3,5%.***

U razdoblju od 2031. do 2050. godine procjene pokazuju na 70.000 (NU1) do 150.000 (NU2) radnih mjesta, odnosno u prosjeku 3.500 do 7.500 godišnje.

U izračun nisu uključeni potencijalni novi poslovi razvojem inovacija i industrijske proizvodnje za izvoz, niti poslovi nastali multiplikativnim učincima investicija, uključeni su gubici radnih mjesta u određenim sektorima, ali nisu uključeni eventualni gubici radnih mjesta zbog rasta cijena energije u energetske intenzivnim industrijama.

Dostupnost energije

Cijena fosilnih goriva će rasti, a u odnosu na 2010. godinu mogla bi na globalnom tržištu porasti i do 50%, kako predviđa Referentni scenarij EU (2016.).

U EU, u prosjeku jedno kućanstvo troši oko 6,4% kućnog proračuna na energiju. Prema Anketi o potrošnji kućanstava u Hrvatskoj, ukupno 16,2% kućanstava u Hrvatskoj troši znatno više od 10% ukupnih izdataka za osobnu potrošnju na energente (električnu energiju, plin i kruta goriva). Riječ je o kućanstvima koja imaju natprosječan udio starijih članova (tri puta veći udjel članova starijih od 65 g. nego u kućanstvima u najvišem potrošačkom razredu). Takva kućanstva u pravilu žive u obiteljskim kućama (preko 90%). Socio-ekonomska slika i životni uvjeti ovih kućanstava upućuju na mogućnost da se energetske uštedama bitno utječe na smanjenje energetske siromaštva. U provedbi programa integralne obnove nacionalnog fonda zgrada potrebno je posebnim mjerama i modelima predvidjeti poticanje energetske obnove građevinski zapuštenih manjih obiteljskih kuća u kojima žive osobe i obitelji s nižim raspoloživim dohotkom, što je osobito važan dio socijalne politike ako se predviđa rast relativnih cijena energije u dugoročnom periodu.

Izračunato je koliko bi iznosio trošak za jedno domaćinstvo ako bi se uvela naknada za emisiju CO₂, kao posljedica potrošnje goriva za grijanje i toplu vodu i zbog goriva za automobil. U 2030. godini za NU1 scenarij trošak iznosi 120 EUR/kućanstvo, u 2050. godini. 140 EUR/kućanstvo. Osim toga, kućanstvo će plaćati i za povećanu cijenu električne energije zbog troškova CO₂ u ETS-u. Ako se uzme povećanje cijene električne energije zbog obnovljivih izvora energije, ukupno dodatni trošak bi mogao biti 140 do 150 EUR/godišnje po domaćinstvu. Nakon 2030. godine ne predviđa se poticanje obnovljivih izvora, tako da s te osnove nema ni dodatnog opterećenja kućnog proračuna.

ETS

Sustav trgovanja emisijama može imati utjecaj na različite načine: direktno preko signala na cijene i proizvodnju, posljedično na tržište rada, te indirektno preko cijene električne energije i goriva, kao i na korištenje novčanih sredstava dražbe. Indirektni utjecaj je najveći preko ugrožavanja konkurentnosti, dok je slabljenjem pozicija pojedinih grana ili nacionalne ekonomije socijalni utjecaj najveći.

Niskouglična strategija ima misiju da odvoji ekonomski rast od porasta emisije stakleničkih plinova i ostalih neodrživih pritisaka na okoliš, a takav pristup će neminovno preoblikovati tržište rada. Ekstra prihodi države sakupljeni od dražbe i naknada na emisiju CO₂ mogu se ponovo koristiti, a treba ih koristiti na način da ne stvaraju disproporcije. Prilično siguran način u tom smislu je korištenje sredstava za snižavanje naknada, recimo podizanje individualnih pragova poreznih stopa, posebice za umanjivanje naknada socijalno ugroženih skupina. Također, opcije su ulaganja u istraživanje i razvoj, gdje praksa pokazuje da je socijalna stopa povrata od istraživanja i razvoja nekoliko puta veća od ulaganja u privatne investicije.

Okvir 8.3-2 Niskouglična strategija i demografska kretanja

Jedno od važnih pitanja je koliko Niskouglična strategija utječe na demografska kretanja te obrnuto, koliko demografska kretanja, u različitim scenarijima mogu utjecati na realizaciju Niskouglične strategije. Već ranije, u definiranju scenarija je istaknuto da je pretpostavka za srednji i optimistični demografski scenarij stabilan gospodarski rast. Isto tako je rečeno da stabilan gospodarski rast nije dostatan, praksa nekih razvijenih država Europe pokazuje da usprkos visokom standardu i znatnim ulaganjima u demografsku politiku nije došlo do značajnih pozitivnih promjena u prirodnom prirastu stanovništva. Ovo je strategija za ostvarenje konkurentnog gospodarstva, ostvarenje stabilnog gospodarskog rasta, temeljeno na načelima održivog razvoja, što podrazumijeva opće poboljšanje blagostanja stanovništva, uključivo i promjenu obrazaca mišljenja i djelovanja u smjeru smanjenja općih potreba za materijalnim vrijednostima. Dakle, po samoj ishodišnoj viziji niskougličnog razvoja, a to je društvo u kojem će ljudi živjeti ugodnije, Niskouglična strategija potpomaže pozitivnim demografskim trendovima. Konkretni identificirani poticajni čimbenici su: doći će do povećanja radnih mjesta, cjelokupno gospodarstvo ide u smjeru tehnološkog razvoja i povećanja konkurentnosti, komfor života svakog pojedinca se povećava u stanovanju, u prometu i na radnim mjestima, količine otpada u obliku štetnih materija se smanjuju, kvaliteta zraka se poboljšava, međunarodna suradnja i transfer tehnologija se povećava. Gospodarski rast će omogućiti više sredstava za socijalna i demografska pitanja. Najveći izazov je pitanje zapošljavanja mladih ljudi, motivirati ostanak mladih stručnjaka i osigurati regionalni razvoj. Od utjecaja koji bi mogli negativno utjecati na rast broja stanovnika moguće je istaknuti očekivani gubitak dijela radnih mjesta u industriji fosilnih goriva i određeni rast jediničnih cijena za energiju. On se u većini sektora kompenzira smanjenom potrošnjom energije, no raste rizik od energetske siromaštva te rizik manje konkurentnosti za energetske intenzivnu industriju u slučaju kašnjenja u primjeni mjera.

Sumarno, Niskouglična strategija doprinosi strukturnim promjenama u gospodarstvu koje bi trebale imati neto pozitivne utjecaje na BDP (opis u drugim poglavljima) i ekonomske čimbenike promjene broja stanovnika. Dodatno dolazi do pozitivnog utjecaja na ekološke i zdravstvene čimbenike te na zapošljavanje i ruralni razvoj temeljem kojih su procijenjene ukupne koristi za društvo veće od troškova. Niskouglična strategija podrazumijeva aktivne mjere demografske politike, stoga institucionalno osnaženje u vidu Ministarstva za demografiju, mlade, obitelj i socijalnu politiku, svakako pomaže ostvarenju ciljeva. Niskouglična strategija kao mjeru preporuča da za integralne sociološko-klimatske projekte pripremi poseban program, posebice s ciljem potpore pozitivnim demografskim kretanjima, a izvor mogu biti sredstva Društvenog fonda (Social Fond) iz strukturnih i investicijskih fondova EU za razdoblje 2021.-2028.godina.

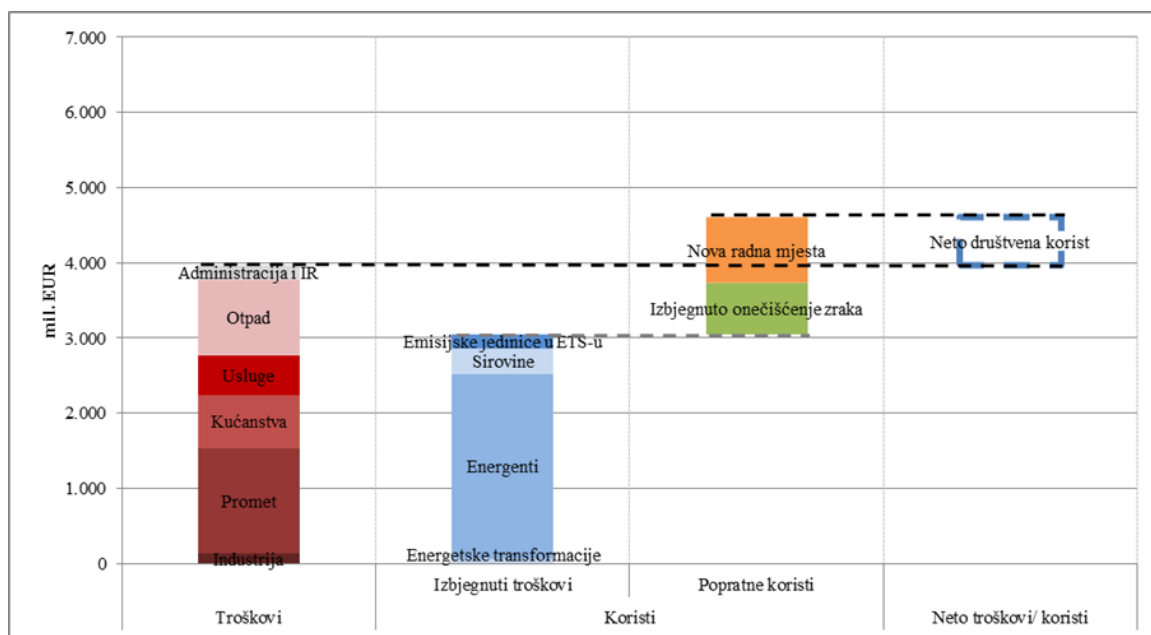
8.4. PROCJENA TROŠKOVA I KORISTI NISKOUGLJIČNOG RAZVOJA

Niskougljičnim razvojem doći će do promjena u gospodarstvu i društvu u odnosu na razvoj prema referentnom scenariju. U tablici 8.4-1 navedene su glavne koristi i izazovi vezani za utjecaje na okoliš, gospodarstvo i društvo uslijed niskougljičnog razvoja.

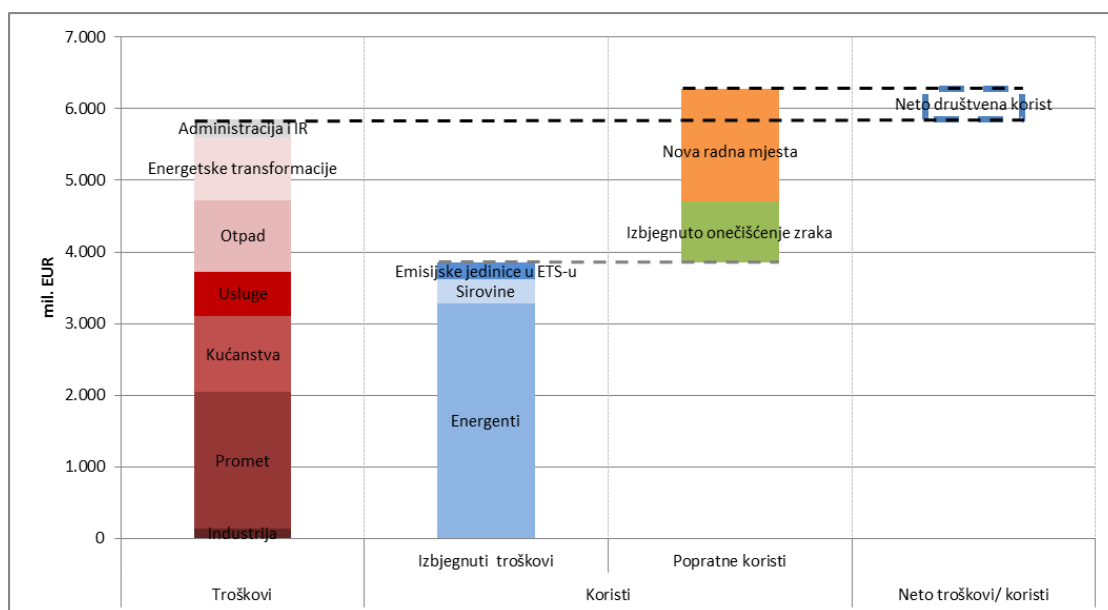
Tablica 8.4-1: Glavni pozitivni i negativni utjecaji uslijed niskougljičnog razvoja

Sektor\Utjecaj	Koristi	Izazovi
Okoliš	<ul style="list-style-type: none"> • Smanjenje emisija onečišćujućih tvari • Smanjenje odlaganja otpada 	<ul style="list-style-type: none"> • Zahvati u okolišu za korištenje OIE • Nove vrste i količine otpada
Gospodarstvo	<ul style="list-style-type: none"> • Pokretanje investicija u niskougljične mjere • Korištenje sredstva EU fondova za investicije • Smanjenje uvoza energenata • Manja potrošnja resursa uslijed održivog gospodarenja otpadom • Otvaranje novih „zelenih“ radnih mjesta • Poticaji za tehnološki razvoj i inovacije • Izbjegavanje onečišćenja zraka i povezane koristi za zdravlje • Ublažavanje klimatskih promjena i vezanih posljedica 	<ul style="list-style-type: none"> • Troškovi za subvencioniranje određenih investicija u niskougljične mjere • Trošak za izvore emisija stakleničkih plinova te djelatnosti osjetljive na porast troškova njihovih proizvoda • U dužem roku manje investicija u sektore vezane za potrošnju fosilnog goriva
Društvo	<ul style="list-style-type: none"> • Smanjenje zdravstvenih problema zbog manjih emisija onečišćujućih tvari • Otvaranje novih "zelenih" radnih mjesta • Mogućnost aktivnog sudjelovanja građana kao kupca s vlastitom proizvodnjom • Razvoj načina mišljenja i djelovanja s ciljem smanjenja ugljičnog otiska 	<ul style="list-style-type: none"> • U dužem roku manje radnih mjesta u sektorima vezanim za fosilna goriva • Rizik od energetske siromaštva uslijed rasta troškova za energiju

Na slikama 8.4-1 i 8.4-2 prikazana je detaljna struktura troškova i koristi, promatrano do 2030. godine, za scenarije NU1 i NU2.



Slika 8.4-1: Detaljna struktura troškova i koristi mjera u scenariju NU1 u odnosu na NUR scenarij (kumulativno do 2030. godine)



Slika 8.4-2: Detaljna struktura troškova i koristi mjera u scenariju NU2 u odnosu na NUR scenarij (kumulativno do 2030. godine)

Slika 8.4-1 pokazuje da su za oba scenarija NU1 i NU2 postiže ukupna neto korist za društvo. Korist, koju čine izbjegnuti troškovi zbog ušteda u gorivu, ušteda u materijalima, i smanjena davanja za jedinice CO₂, te indirektno koristi zbog izbjegnuto onečišćenja zraka i novih radnih mjesta, su veće od troškova.

Prikaz ne obuhvaća izbjegnute štete u okolišu zbog utjecaja klimatskih promjena, takve procjene još nisu raspoložive. Prema zaključcima globalnih studija smatra se općenito da su troškovi ublaženja znatno manji od šteta koje su uzrokovane promjenom klime (tzv. *Stern Report*). Ovdje se navodi podatak da su evidentirane štete zbog ekstremnih događaja u Hrvatskoj, u razdoblju od 1995. do 2005. godine iznosile 3,5 milijardi EUR, od kojih je država bila u mogućnosti kompenzirati samo 5%. Procijenjeni porast šteta u tom razdoblju iznosio je 200 do 300 ml. EUR godišnje, od direktnih šteta za koje je bilo moguće evidentirati financijsku štetu (bez. šteta na okolišu) [Lit 7.2-1].

Novčana vrijednost popratnih utjecaja određena je temeljem procjene troškova zbog negativnih utjecaja na zdravlje prilikom emisija NO_x, SO₂, NH₃, PM_{2,5}, PM₁₀ i HOS²⁰. Procjena novčane vrijednosti radnih mjesta određena je prema procjeni prosječnog troška nezaposlenosti u EU s obzirom na bruto plaće te u RH²¹.

Do 2030. godine biti će potrebno ostvariti investicije veće za 4 do 6 mlrd. EUR do 2030. godine od investicija koje bi bile u Referentnom scenariju, istovremeno će se ostvariti ušteda na uvozu energije, materijala te troškova za emisijske jedinice u ETS-u u visini od 3 do 4 mlrd. EUR u odnosu na Referentni scenarij. Popratne koristi u vidu pozitivnih utjecaja manjeg onečišćenja zraka te otvaranja novih radnih mjesta mogu imati značajan pozitivan utjecaj vrijedan od 1,5 do gotovo 2,5 mlrd.

²⁰ Costs of air pollution from European industrial facilities 2008-2012, European Environment Agency, 2014.

²¹ IDEA Consult, Why invest in employment? A study on the cost of unemployment, European Federation for Services to Individuals (EFSI), 2012.

Na godišnjoj razini do 2030. godine, potrebno je ostvariti dodatne investicije u prosjeku u visini od oko 1,0% (NU1) do 1,5% (NU2) kumulativnog BDP-a, od čega će se 65 do 75% vratiti kroz uštede na uvozu goriva i materijala, a popratne koristi biti će u visini od 0,3 do 0,5% BDP-a. Ovi pokazatelji pozitivno utječu na rast BDP-a. Međutim, s druge strane rast troška sustava i troška energije mogu negativno utjecati na domaću potrošnju i konkurentnost osjetljivog dijela gospodarstva.

Za osiguravanje ukupnih neto koristi te istovremenog smanjenja emisija i poticanja gospodarskog razvoja u RH, ključno će biti:

- maksimalno korištenje mogućnosti financiranja provedbe mjera iz EU fondova
- poticanje istraživanja, inovacija, tehnološkog razvoja i sudjelovanja domaće industrije
- obrazovanje i promjene u načinu mišljenja i djelovanja te aktivno uključivanje građana
- inovativnim modelima financiranja maksimizirati učinke dostupnih sredstava.

Niskougljičnim razvojem mogu se ostvariti neto koristi za društvo, ali su za provedbu mjera potrebna dodatna sredstva, odnosno bez odgovarajuće politike i mjera tranzicija se neće dogoditi u potrebnom opsegu.

9. FINANCIRANJE

9.1. TROŠAK TRANZICIJE PREMA NISKOUGLJIČNOM GOSPODARSTVU

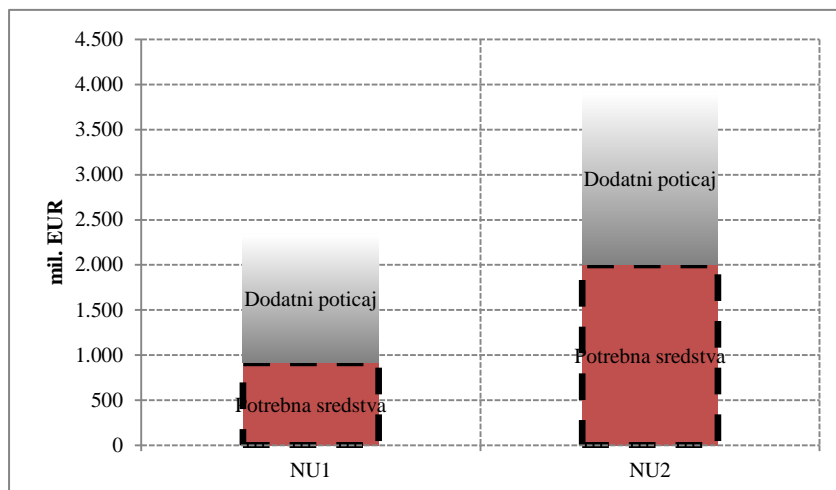
U financiranju se polazi od načela da društvo treba plaćati razlike u troškovima scenarija koji vode niskougljičnom razvoju i troškova referentnog scenarija. Razlika troškova između niskougljičnih scenarija i referentnog scenarija je trošak društva za put prema niskougljičnom razvoju.

Međutim, da bi došlo do promjena, poticanje ne može biti ograničeno samo na razliku troška niskougljičnog i referentnog rješenja, već se treba odnositi i na pokrivanje dijela ukupne investicije. Na primjer, prilikom obnove zgrade, da bi korisnik odlučio provesti dubinsku obnovu, potreban mu je dodatan poticaj koji pokriva i znatni dio investicijskog troška kako bi se ostvario brži povrat prihvatljiv korisniku, i kako bi se uopće odlučio za takav zahvat. Taj je pristup kratkoročno prihvatljiv da bi se potaknuli procesi promjene. Princip je da ulaganja u niskougljične projekte budu ekonomski održiva. Potrebno je naći instrumente kako da se na što efikasniji način poticajima mobiliziraju privatna sredstva za ulaganje u poslove koje doprinose niskougljičnoj strategiji i gospodarskom rastu.

Najveći izvori financiranja su strukturni i investicijski fondovi EU, te sredstva od dražbe CO₂. Ova dva financijska izvora namijenjeni su za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. Zbog toga je u planiranju vrlo važno pitanje koliko će od budućih sredstava biti namijenjeno za ublažavanje klimatskim promjena, a koliko za prilagodbu klimatskim promjenama. Mjere u nekim sektorima i tematskim područjima tek dijelom se mogu smatrati da doprinose klimatskoj politici, ili doprinose na indirektan način. Recimo ulaganje u prometnu infrastrukturu, u agropoljoprivredu, ili slično. Očekuje se da će Strategija prilagodbe klimatskim promjenama koja je u izradi dati informacije o potrebama za prilagodbu klimatskim promjenama.

Procjena je da će u razdoblju od 2021. do 2030. godine biti potrebno 1,5 (NU1) do 3,0 (NU2) mlrd. EURA dodatnih sredstava kumulativno, odnosno 150 do 300 mil. EURA u prosjeku godišnje (0,3 do 0,6% BDP-a tekuće godini). To je iznos razlike troška između scenarija s pretpostavkom subvencioniranja i oko 20% razlike investicijskih troškova.

Na slici 9.1-1 prikazana je procjena potrebnih dodatnih sredstava u razdoblju od 2021. do 2030. godine za tranziciju prema niskougljičnom gospodarstvu, pri čemu su dodatni poticaji pretpostavljeni do 50% razlike u investicijskim troškovima). Iznos 50% svakako je visoka vrijednost, ali treba imati na umu da se ovdje ne radi o 50% ukupne investicije, već razlike u investiciji za niskougljično rješenje i referentno rješenje. To recimo znači da ako električni auto danas košta oko 10.000 EUR više od onog s motorom na unutarnje izgaranje, da će država financirati 5.000 EUR. Stavka troška 'Dodatni poticaj' na slici 9.1-1 je neizvjesna, ona može imati vrlo širok raspon.



Slika 9.1-1: Procjena potrebnih sredstava u razdoblju od 2021. do 2030. godine za tranziciju prema niskougljičnom gospodarstvu

(gornji kvadrant je otvoren jer ovisi o politikama i modelima poticanja koji će se odabrati, odnosno jačini 'stimulacija')

Provedbeni programi niskougljične strategije i sektorskih strategija trebaju uspostaviti što učinkovitije instrumente, kako bi se minimizirali poticaji za provedbu mjera. Sustav poticanja treba biti dinamičan, poticaji za obnovljive izvore električne energije temeljem postojećih ugovora s investitorima su negativan primjer koji se nebi smio ponoviti. Primjerice, ulaganje u javnu promidžbu može biti deseterostruko jeftinije nego poticanje pojedinačnih rješenja, zbog toga princip prioritizacije treba uvažiti troškovnu učinkovitost svake mjere.

9.2. IZVORI FINANCIRANJA

Okvir za financiranje mjera u priličnoj mjeri već postoji, u smislu mogućih izvora financiranja.

U razdoblju do 2020. godine glavni izvor financiranja su sredstva iz strukturnih i investicijskih fondova EU (ESI fondovi) i sredstva prikupljena od dražbe jedinica CO₂. ESI fondovi imaju za razdoblje 2014.-2020. godina raspoloživih 756 mil EUR za tematsko područje zaokret prema niskougljičnom razvoju, a još 942 mil. EUR sredstava koja indirektno doprinose ublažavanju i/ili prilagodbi klimatskih promjena (najviše prometna infrastruktura i okoliš). Novi izvor financiranja biti će sustav obveze energetske učinkovitosti što bi trebalo početi u 2018. godini.

Najviši iznos financiranja su sredstva potrebna za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, a ona se odnose za postojeće ugovore i nove kapacitete koji su predviđeni za ugovaranje do 2020. godine. Sredstva potrebna za poticanje proizvodnje električne energije iz OIE nisu dostatna, naknada treba biti znatno viša. Rješenja kojima se odgađa povećanje naknade mogu biti samo privremena. Međutim, ovdje treba ponovo naglasiti da su ti troškovi koji su nastali temeljem postojećih ugovora sa investitorima, oni koji su predviđeni do 2020. godine, dio referentnog scenarija.

Ako se izuzme poticanje proizvodnje električne energije iz OIE, gore navedena sredstva bi trebala biti dovoljna za razdoblje do 2020. godine, s tim što u razdoblju do 2020. godine treba relativno više sredstava predvidjeti za administrativne troškove izgradnje kapaciteta, istraživanja,

planiranje, za uspostavu institucionalno organizacijskog temelja za tranziciju koja bi trebala nastupiti u daljnjem desetogodišnjem razdoblju.

Procjena raspoloživih financijskih **sredstava za razdoblje 2021.-2030. godine** može biti vrlo gruba, puno je otvorenih varijabli. Kao i u proteklom razdoblju, i dalje će glavni izvor financiranja biti ESI fondovi i sredstva prikupljena na dražbi emisijskih jedinica CO₂. Uz to, relativno siguran izvor biti će i sredstva iz ETS-a namijenjena za modernizaciju.

Prvo otvoreno pitanje je kako će Republika Hrvatska programirati sredstva iz ESI fondova, koliko će biti namijenjeno klimatskim aktivnostima, te zatim kakva će biti raspodjela između mjera za ublažavanje klimatskih promjenama i mjera za prilagodbu klimatskim promjenama. Republika Hrvatska je u razdoblju financiranja 2014.-2020. godina, raspodijelila klimatskim aktivnostima 20,3% od ukupni sredstava, što je tek nešto iznad minimuma. Na razini EU ulaganja u klimatske aktivnosti su 25,1%, države članice imaju udjele od 17,8 % do 60,4% ukupnih sredstava. Ako se gleda raspodjela, na razini EU28, 11,2% je za ublažavanje, 3,1% za prilagodbu i 10,5% za ublažavanje i/ili prilagodbu. U Hrvatskoj je raspodjela do 2020. godine 7,1% za ublažavanje, 4,7% za prilagodbu i 8,8% za ublažavanje i/ili prilagodbu. Ovo su jasne naznake da Republika Hrvatska u svom višem gospodarskom statusu treba veći udio posvetiti klimatskim aktivnostima, a od toga veći dio ublažavanju klimatskim promjenama. Druga neizvjesnost je cijena emisijskih jedinica, o tome se raspravlja u nastavku. Ovdje se samo konstatira da je raspon moguć u odnosu 1:6, ako se promatra današnja cijena i projicirana cijena 2030. godine. Neizvjesnost je i utjecaj Brexita, a i promjena u zajedničkim pravilima EU za razdoblje 2021.-2030. godina. Realizacija 'povlačenja' neće biti 100%, pa i to otvoreno pitanje.

U tablici 9.2-1 daje se pregled potencijalno raspoloživih sredstava za ostvarenje scenarija niskouglijčnog razvoja. Ova tablica je samo orijentaciona, za određivanje reda veličine. ESI sredstva su pretpostavljena za razdoblje 2021.-2030. ekstrapolacijom, iznosa iz razdoblja 2014.-2021. godina. Neki od fondova su kompetitivne prirode, ovdje je pretpostavljeno 'povlačenje' sredstava proporcionalno broju stanovnika RH, to bi moglo biti ujedno i mjerilo uspješnosti institucija nadležnih za planiranje i povlačenje sredstava iz fondova. Zamjetna je recimo visoki potencijal HORIZON 2020 sredstava, realizacija Hrvatske je do sada bila vrlo niska. U tablici su navedena i sredstva za energetiku, recimo CEF, EEPR i EEF-F fond.

Tablica 9.2-1: Procjena potencijalno raspoloživih sredstava za financiranja za put prema niskougljičnoj ekonomiji

Naziv	Izvor	Namjenska sredstva (mil. EUR)	
		2014. – 2020.	2021. – 2030.*
Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI)	Dodatno iz proračuna RH 15%	757 (+942 indirektno za ublažavanje i prilagodbu)	1.081 (+ 1.345 indirektno za ublažavanje i prilagodbu)
ETS prihodi od prodaje emisijskih jedinica	ETS	270	1.100
ETS Fond za modernizaciju	ETS	-	230
Horizon 2020**	Proračun EU	120	170
LIFE program**	Proračun EU	11	16
Europski fond za strateške investicije (EFSD)**	Proračun EU, EIB	21	30
Connecting Europe Facility (CEF)**	Proračun EU	84	120
European Energy Programme for Recovery (EEPR) i European Energy Efficiency Fund (EEE-F)**	Proračun EU	35	50
Interreg**	Proračun EU	21	30
ETS Fond za inovacije NER 300**	ETS	20	-
ETS Fond za inovacije NER 400**	ETS	-	93
Sustav poticanja OIE	Naknada za OIE	1.000 (postojeći)	200 (novi)
Sustav obveza energetske učinkovitosti	Trošak energije	105 (novi izvor, procjena)	350
Naknada koje prikuplja FZOEU	Naknada za CO ₂	10	Prema potrebi

* proračun EU za razdoblje nakon 2020. još nije određen, pretpostavljena su jednaka godišnja sredstva za RH kao i u razdoblju 2014. – 2020. Proračun i raspodjela sredstava ovisiti će o mnogo faktora vezanih za budućnost EU, analiza osjetljivosti o ovom faktoru opisana je u Analizi neizvjesnosti u promatranom horizontu

** za sredstva koja nisu namjenjena isključivo za RH, već za cijelu EU, dio za RH određen je po principu udjela broja stanovnika u RH u EU

Zbrajanjem 'sigurnijih' izvora može se doći do 2.500 mil. EUR (realizacija 80% ESI za ublažavanje klimatskim promjenama, sredstva dražbe CO₂, fond za modernizaciju ETS-a, sustav poticanja OIE u proizvodnji električne energije i sustav obveze energetske učinkovitosti). Ako se cijene CO₂ budu dvostruko manje od predviđenih, te ako se uzme utjecaj Brexita to će biti manje od 2000 mil. EUR. Dakle, realizacija NU1 scenarija dolazi u pitanje, a NU2 se ne može realizirati.

Republika Hrvatska obvezna je uplaćivati u proračun EU, pa u utvrđivanju prihoda treba uzeti u obzir i tu činjenicu.

Treba stoga razmotriti i mogući novi izvor financiranja, a to je uvođenje naknade na emisije CO₂ iz fosilnih goriva i to u sektoru male industrije (**izvan ETS-a**), kućanstvima i uslugama i prometu. Danas u Hrvatskoj takva naknada postoji za mala industrijska postrojenja. Ovim instrumentom bi se mogao nadoknađivati manjak za financiranje, a potencijalno ovaj izvor može biti dovoljan, ako bi se emisija CO₂ naplaćivala do iznosa koji se pojavljuje u na tržištu ETS-a (jedinična cijena CO₂ ne bi smjela biti veća od cijene u ETS-u).

Druga mjera je da se u partnerskom sporazumu za razdoblje 2021. do 2028. planira veći udio za klimatske aktivnosti. Niskouglična strategija stoga predlaže da se jedan cijeli operativni program posveti klimatskim aktivnostima, zbog učinkovitijeg korištenja sredstava.

*Predlaže se analiza uvođenja **Rezervnog financijskog instrumenta za stabilnost provedbe Niskouglične strategije**, njegov cilj je da se osigura dugoročna stabilnost financiranja u vrlo neizvjesnim okolnostima budućnosti. Instrument treba biti raspoloživ od 2021. godine, ali se očekuje da bi mogao biti potreban značajnije tek za desetak godina. Međutim, zbog neizvjesnosti cijene jedinica CO₂, kao jednog od glavnih izvora, ovo je nužno napraviti ranije, do 2021. godine. Instrument se odnosi isključivo za sektore izvan ETS-a.*

Druga mjera je da se u programiranju Partnerskog sporazuma za razdoblje 2021.-2028. godina udio sredstava namijenjen za klimatske aktivnosti poveća, i da on bude veći od 20,4% koliko je bio u razdoblju 2014.-2020. godina.

Gore navedene procjene ne uzimaju u obzir sredstva koja će trebati za poticanje OIE u proizvodnji električne energije, temeljem postojećih ugovora, i onih koji se moraju sklopiti. To je iznos do oko 2.300 mil. EUR.

U nastavku se daje pregled pojedinačno o izvorima financiranja iz pojedinih izvora.

9.2.1. Sredstva temeljem EU proračuna i ETS-a namijenjena za Republiku Hrvatsku

Prihodi od prodaje emisijskih jedinica na dražbama ETS-a

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU) raspolaže sredstvima prikupljenima od dražbe emisijskih jedinica. Ukupna količina emisijskih jedinica za Republiku Hrvatsku od dražbe u razdoblju 2014. – 2016. godine, zajedno s emisijskim jedinicama iz 2013. godine, iznosila je 15.008.679 (jedna emisijska jedinica odgovara 1 tCO₂). Na temelju proračuna količina emisijskih jedinica za Republiku Hrvatsku, kretanju cijena te zakonskim odredbama o raspodjeli sredstava, u razdoblju 2014. do 2016. godine u FZOEU uplaćena su sredstva od prodaje emisijskih jedinica na dražbi u iznosu od 733.984.921 HRK. Ovo će ostati jedan od glavnih izvora financiranja,

Pravila su takva da se prikupljena sredstva od dražbe ne mogu 'vraćati' u industriju u ograničenom iznosu, zbog zakonskih ograničenja javnih potpora. Prema Programu dodjela potpora male vrijednosti (de minimis) u području zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije, poduzetnici mogu primiti ukupnu potporu od države u iznosu od 200.000 EURA u tri godine. To je iznos koji bi mogao pomoći pripremi dokumentacije, ali je nedostatan za realizaciju projekata. Ovo je relativno mali iznos, pa je potrebno naći druge oblike indirektnih potpora sudionicima ETS, kako bi što ranije primijenili mjere smanjenja emisija.

U razdoblju od 2021. do 2030. godine, kvota za dražbu će se na jednoj strani smanjivati, približno prema trendnoj stopi od 2,2% godišnje do 2050. godine, no cijena CO₂ će rasti, pa će FZOEU imati porast prihoda sve do 2050. godine. S oko 25 mil. EURA godišnje danas, prihod od dražbi bi mogao porasti na 130 ml. EUR u 2030. godini, a u 2050. godini na 201 ml. EURA.

U razdoblju od 2021. do 2030. godine temeljem ovih sredstva trebalo bi biti dostupno oko 1,1 mlrd. EURA. Pritom će postrojenja unutar ETS-a biti dužna kupovati emisijske jedinice. Procjenjuje se da će trošak operatera u ETS-u u razdoblju od 2021. do 2030. iznositi oko 1,0 mlrd. EURA.

Prijelazna besplatna dodjela emisijskih jedinica za modernizaciju energetskog sektora

Prema prijedlogu revizije Direktive o ETS-u, države članice s BDP-om po stanovniku manjim od 60% prosjeka Europske unije bile bi od 2021. godine mogle bi prijelazno besplatno dodijeliti emisijske jedinice postrojenjima za proizvodnju električne energije, a za potrebe modernizacije energetskog sektora. **Ova mogućnost odnosi se na do 40% emisijskih jedinica za dražbe te bi se u ekvivalentnom iznosu smanjili prihodi od dražbi. Ovdje se radi o prelijevanju sredstava, umjesto u sektore izvan-ETSa, ulaganja će ići u ETS.**

Ako se usvoji opisani prijedlog revizije direktive, za projekte ukupne vrijednosti investicije veće od 10 milijuna EUR primjenjivat će se postupak nadmetanja, a za one ispod ove vrijednosti, projekte će odabirati države članice prema unaprijed usvojenim transparentnim kriterijima. Do 30. lipnja 2019. godine država članica bila bi dužna dati na javnu raspravu detaljni nacionalni okvir za nadmetanje i kriterije, a Europskoj komisiji poslati popis investicija. U stručnim podlogama za izradu klimatsko-energetskog akcijskog plana za razdoblje 2021.-2030. potrebno je analizirati opcije i odlučiti o ovoj mogućnosti

Fond za modernizaciju nakon 2020. godine

Od 2021. godine uspostaviti će se Fond za modernizaciju u okviru ETS sustava namijenjen kao potpora investicijama za modernizaciju elektroenergetskog sektora i općenito energetskog sektora, kao i za povećanje energetske učinkovitosti. Za korištenje sredstava iz fonda bile bi kvalificirane države članice s BDP-om po stanovniku manjim od 60% odnosu na europski prosjek ostvaren 2013. godine, a među njima je i Republika Hrvatska. Prema predloženim izmjenama direktive o sustavu trgovanja emisijskim jedinicama Hrvatskoj bi pripao udjel od 3,14% ukupnih sredstava prikupljenih u fondu razmjerno udjelu emisije obveznika sustava trgovanja emisijama s područja Republike Hrvatske i visini BDP-a. Sredstva bi se prikupila od prodaje 2% svih emisijskih jedinica na dražbama u razdoblju 2021. – 2030. godine, a očekuje se da bi taj udio bio jednak količini od približno 310 milijuna emisijskih jedinica. Revidiranom direktivom o sustavu trgovanja emisijama propisala bi se upravljačka struktura fonda za modernizaciju. Kvalificirane države članice upućivale bi Fondu prijedloge za financiranje projekata.

U razdoblju od 2021. do 2030. godine temeljem ovog Fonda za Republiku Hrvatsku se očekuju sredstva u visini od oko 230 mil. EURA.

Strukturni i investicijski fondovi EU

Za razdoblje 2014. do 2021. godina klimatske aktivnosti financiraju se kroz Operativni program konkurentnost i kohezija, kroz Operativni program učinkoviti ljudski resursi, Operativni program Pomorstvo i ribarstvo te Program ruralnog razvoja. Navedeni operativni programi povlače sredstva iz Europskog fonda za regionalni razvoj (ERDF), Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EAFRD), Europskog fonda za pomorstvo i ribarstvo (EMFF) i Europskog kohezijskog fonda (ECF). Republika Hrvatska u ciklusu do 2020. godine, **nije**

koristila mogućnost financiranja klimatskih aktivnosti iz Europskog socijalnog fonda (ESF), što je većina država EU učinila. Financiranje iz ESI fondova programira se kroz 11 tematskih osi (skraćeno): 1) Istraživanja, tehnološki razvoj i inovacije, 2) ICT tehnologije, 3) konkurentnost malih i srednji poduzeća i poljoprivrednog sektora, 4) podrška prelasku na ekonomiju s niskom razinom emisija CO₂ u svim sektorima, 5) prilagodba klimatskim promjenama, sprječavanje i upravljanje rizicima, 6) zaštita okoliša i očuvanje resursa 7) promicanje održivog prometa u uklanjanje uskih grla u infrastrukturi ključnih prometnih mreža, 8) zapošljavanje, 9) socijalna uključenost i borba protiv siromaštva, 10) obrazovanje i cjeloživotno učenje 11) jačanje institucionalnih kapaciteta.

Zajednička pravila financiranja iz strukturnih i investicijskih fondova EU nalažu da se kroz sve operativne programe minimalno 20% sredstava koristiti za klimatske aktivnosti – ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. U razdoblju 2014.-2020. godine ukupan iznos financiranja iz strukturnih fondova vezan za klimatske aktivnosti u Republici Hrvatskoj iznosi 2,199 milijardi EURA (bez domaćeg sufinanciranja koje je oko 15%) što je 20,4% ukupnih sredstava ESI fondova za Republiku Hrvatsku.

Buduće financiranje iz ESI fondova ovisiti će o proračunu EU za razdoblje nakon 2020. godine. S obzirom na izlazak Velike Britanije iz EU i neizvjesnosti oko budućnosti EU, postoji rizik da bi buduća sredstva mogla biti manja.

Pritom treba imati na umu da je uz sredstva EU potrebno osigurati i oko 15% nacionalnih sredstava te da doprinosi Republike Hrvatske prema proračunu EU iznose oko 600 mil. EURA godišnje. Ukoliko bi se smatralo da se također 17,4% uplata odnosi na klimatske aktivnosti, može se reći da bi iz doprinosa Republike Hrvatske ovom praksom za klimatske namjene u proračun EU uplatilo oko 1,0 mlrd. EURA u razdoblju od 2021. do 2030. godine. S obzirom da je Republik Hrvatska neto korisnik EU proračuna, ima priliku povući sredstva za oko 2,7 puta veća od uplata.

Državna potpora za kompenzaciju visoke cijene električne energije

Direktivom 2003/87/EK postojala je mogućnost da se u slučaju visoke cijene električne energije, koja je posljedica visokih cijena emisijskih jedinica, pomogne tvrtkama koje su osjetljive na izmještanje ugljika u vidu državnih potpora. S obzirom da je na tržištu suprotno očekivanjima nakon 2011. godine došlo do pada cijena električne energije, nije bilo potrebe niti pravne osnove da se ova mogućnost stavi u funkciju.

9.2.2. Ostali EU fondovi i mogućnosti financiranja

U ovom podpoglavlju navedeni su EU fondovi i mogućnosti financiranja za koje nije unaprijed utvrđena raspodjela po državama članicama. Za indikaciju cilja financiranja projekata u Republici Hrvatskoj izražena su sredstva sukladno udjelu broja stanovnika Republike Hrvatske u odnosu na broj stanovnika EU, tj. 0,84% od ukupnih sredstava.

Fond za inovacije

U prijedlogu revizije Direktive o ETS-u predlaže se izdvajanje 400 milijuna emisijskih jedinica iz rezerve za nove sudionike od 2021. godine. Očekuje se da bi se od prodaje ovih jedinica

prikupilo oko 11 milijardi EURA. Ovim emisijskim jedinicama pribrojiti će se dodatnih 50 milijuna jedinica koje neće biti iskorištene u razdoblju 2013. – 2020. godine i ta bi sredstva poslužila za osnivanje Inovacijskog fonda. Sredstva prikupljena u Fondu bila bi namijenjena inovacijskim projektima (isključivo „prvima za određenu vrstu tehnologije“) obnovljivih izvora energije, hvatanja i skladištenja ugljikovog dioksida i energetski intenzivnih industrija. Time bi se nastavilo s primjenom postojećeg mehanizma financiranja projekata, tzv. NER 300. Predviđeno je donošenje posebnog provedbenog propisa kojim bi se definirali svi detalji prikupljanja i raspodjele sredstava iz Fonda.

Ukoliko bi se za projekte u Republici Hrvatskoj ostvarilo financiranje sukladno udjelu broja stanovnika u EU, iznosilo bi oko 93 mil. EURA u razdoblju od 2021. do 2030. godine.

Fond za povezivanje Europe (Connecting Europe Facility)

Connecting Europe Facility (CEF) je važan EU instrument za financiranje s ciljem promocije rasta, novih poslova i konkurentnosti kroz ulaganja u ciljanu infrastrukturu na razini EU. Podupire razvoj visokoučinkovitih i održivih trans-europskih mreža u području prometa, energije i digitalnih usluga. Kao takav značajnim dijelom omogućuje financiranje mjera koje doprinose niskougljičnom razvoju.

CEF daje bespovratna sredstva, ali i inovativne financijske instrumente kao što su garancije ili projektne obveznice. Na taj način se ostvaruje veći učinak sredstava te se pokreću investicije iz privatnog sektora i ostalih javnih mogućnosti.

Proračun za razdoblje od 2014. do 2020. iznosi oko 30 mlrd. EUR. Kada bi se ovaj instrument zadržao i u razdoblju nakon 2020. godine s jednakim godišnjim financiranjem i namjenama, **ciljano korištenje sredstava za RH iznosilo bi 120 mil. EUR** (određeno prema udjelu broja stanovnika RH u EU) u razdoblju od 2021. do 2030. godine.

Europski fond za strateška ulaganja

Europski fond za strateška ulaganja (EFSU) ključan je element Plana ulaganja za Europu, čija je svrha poticanje dugoročnog gospodarskog rasta i konkurentnosti u Europskoj uniji. Cilj je tog fonda doprinijeti upotrebi javnih sredstava, među ostalim sredstava iz proračuna EU-a, kako bi se potaknula privatna ulaganja u širok raspon projekata u EU-u. Projektima su među ostalim obuhvaćena područja poput infrastrukture, istraživanja i inovacija, obrazovanja, zdravstva, informacijske i komunikacijske tehnologije.

Fond je zaseban i transparentan subjekt i ima zaseban račun kojim upravlja Europska investicijska banka (EIB). Uspostavljen je u srpnju 2015. uredbom o Europskom fondu za strateška ulaganja, Europskom savjetodavnom centru za ulaganja i Europskom portalu projekata ulaganja. EFSU je prvotno uspostavljen na razdoblje od tri godine, a cilj mu je bio mobilizirati ulaganja u vrijednosti od barem 315 milijardi EURA s najvećim udjelom privatnog sektora. S obzirom na uspjeh EFSU-a u prvoj godini djelovanja Komisija se obvezala udvostručiti ne samo sredstva EFSU-a, već i njegovo trajanje. Komisija je 2016. godine predstavila zakonodavni prijedlog o produljenju trajanja EFSU-a koji obuhvaća razdoblje trenutnog višegodišnjeg financijskog okvira, a njime bi se trebala potaknuti ulaganja u vrijednosti od sveukupno najmanje pola milijuna eura do 2020. Za razdoblje nakon 2020. Komisija namjerava predstaviti

prijedloge kojima se želi osigurati nastavak strateških ulaganja na održivoj razini. Time bi se ulagačima i promotorima projekata trebala osigurati stabilnost i sigurnost.

Cilj je da EU (prvenstveno kroz garancije), EIB te moguće i ostali javni i privatni ulagači osiguraju oko 33,5 mlrd. EUR, čime se kroz financijske instrumente planiraju pokrenuti investicije od barem 500 mlrd. EUR do 2020. godine. Predviđeno je da se 40% sredstava ulaže u klimatske aktivnosti (ublažavanje i prilagodba)

Kada bi se ovaj instrument zadržao i u razdoblju nakon 2020. godine s jednakim godišnjim financiranjem i namjenama, **ciljano korištenje sredstava za ublažavanje klimatskih promjena za RH iznosilo bi preko 100 mil. EURA** (određeno prema udjela broja stanovnika RH u EU te uz pretpostavku da se 50% sredstava za klimatske aktivnosti odnosi na prilagodbu i 50% na ublažavanje klimatskih promjena), čime bi se mogle pokrenuti investicije od oko visini od oko 1,5 mlrd. EUR u razdoblju od 2021. do 2030. godine.

Europski energetska program za oporavak i Europski fond za energetska učinkovitost

Europski energetska program za oporavak (EEPR) omogućava odobrenje financijske pomoći u sektoru energetike, posebice za uvođenje međusobno povezanih infrastruktura, proizvodnju energije koja se temelji na obnovljivim izvorima, hvatanje ugljika i promicanje energetska učinkovitosti. Osnovan je 2009 godine kako bi se prebrodila ekonomska kriza i ispunili ciljevi energetska politike. Oko 4 mlrd. EUR je dodijeljeno za sufinanciranje projekata infrastrukture za električnu energiju, vjetroelektrane na moru i CCS projekte.

Proračun za razdoblje od 2014. do 2020. iznosi oko 30 mlrd. EUR. Kada bi se ovaj instrument zadržao i u razdoblju nakon 2020. godine s jednakim godišnjim financiranjem i namjenama, **ciljano kumulativno korištenje sredstava za RH iznosilo bi oko 50 mil. EURA** u razdoblju od 2021. do 2030. godine (određeno prema udjelu broja stanovnika RH u EU).

Iz Europskog energetska programa za oporavak (EEPR) u prosincu 2010. izdvojeno je 146,3 milijuna EUR za financijski instrument u svrhu financiranja projekata održive energije. Iznos od 125 milijuna EUR iskorišten je kao doprinos EU-a Europskom fondu za energetska učinkovitost (EEEF), pokrenutom u srpnju 2011., koji sada ukupno iznosi 265 milijuna EUR. Fond je instrument javnog i privatnog kapitala.

U okviru EEEF-a obuhvaćena su namjenska financiranja projekata (dužnički i vlasnički instrumenti) u područjima energetska učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i čistog gradskog prijevoza. Korisnici su lokalna ili regionalna javna tijela ili privatni subjekti koji djeluju u njihovo ime.

Obzor 2020

Obzor 2020 je najveći EU program za istraživanje i razvoj s gotovo 80 mlrd. EURA dostupnih sredstava za financiranje u razdoblju od 2014. do 2020. godine. Ovim sredstvima dodatno se aktivira privatni i javni kapital.

Od navedenih sredstava barem 60% treba biti usmjereno na održivi razvoj, a na aktivnosti vezane za klimu barem 35% sredstava.

Kada bi se ovaj instrument zadržao i u razdoblju nakon 2020. godine s jednakim godišnjim financiranjem i namjenama, ciljano korištenje sredstava za ublažavanje klimatskih promjena za RH iznosilo bi **oko 170 mil. EURA kumulativno u razdoblju od 2021. do 2030. godine** (određeno prema udjela broja stanovnika Republike Hrvatske u EU te uz pretpostavku da se 50% sredstava za klimatske aktivnosti odnosi na prilagodbu i 50% na ublažavanje klimatskih promjena).

LIFE program

LIFE program je financijski instrument EU za potporu zaštite okoliša, očuvanja prirode i klimatsku akciju u EU. U razdoblju od 2014. do 2020. godine proračun LIFE programa za sufinanciranje projekata je oko 3,4 mlrd. EURA.

Kada bi se ovaj instrument zadržao i u razdoblju nakon 2020. godine s jednakim godišnjim financiranjem i namjenama, ciljano korištenje sredstava za ublažavanje klimatskih promjena za Republiku Hrvatsku **iznosilo bi oko 16 mil. EURA kumulativno u razdoblju od 2021. do 2030. godine** (određeno prema udjela broja stanovnika Republike Hrvatske u EU te uz pretpostavku da se 40% sredstava odnosi na ublažavanje klimatskih promjena).

Interreg: Europska teritorijalna suradnja (ETC)

Program je pokrenut s ciljem jačanja učinaka Kohezijske politike Europske unije u razdoblju od 2014. do 2020. godine. Ima za cilj smanjiti postojeće nejednakosti između regija Europske unije u pogledu njihovog ekonomskog i društvenog razvoja i održivosti okoliša, pritom uzimajući u obzir njihove specifične prostorne značajke i mogućnosti.

Raspoloživa sredstva programa ovisna su o alokaciji sredstava na razini Europske unije namijenjenih Europskoj teritorijalnoj suradnji. Za sedmogodišnje razdoblje od 2014. do 2020. godine za Europsku teritorijalnu suradnju namijenjeno je 10,2 milijardi EURA. Sredstva su namijenjena za 11 investicijskih prioriteta, među kojima su i niskougljična ekonomija, ublažavanje klimatskih promjena, okoliš i učinkovitost resursa te održivi transport.

Uz pretpostavku da će 25% budžeta biti namijenjeno za mjere sukladno ovoj strategiji, ciljano korištenje sredstava za Republiku Hrvatsku za ove namjene u razdoblju od 2014. do 2020. godine je 21 mil. EURA. Ako bi se ovaj instrument zadržao i nakon 2020. godine s jednakim godišnjim financiranjem i namjenama **ciljano korištenje sredstava bilo bi 30 mil. EURA kumulativno u razdoblju od 2021. do 2030. godine** (određeno prema udjela broja stanovnika Republike Hrvatske u EU).

Prodaja emisijskih jedinica u ETS-u

Prihodi od prodaje emisijskih jedinica operatera koji su ostvarili višak emisijskih jedinica su mali. Oni nisu mogli kroz ovaj oblik ostvariti akumulaciju sredstava za ulaganje u provedbu mjera. Osim toga, ostvareni višak je nastao zbog smanjenja proizvodnje, pa će oporavkom gospodarstva industrija morati kupovati sve više emisijskih jedinica na dražbi, a i kvota besplatno dodijeljenih jedinica će se smanjivati.

Europski operateri stvorili su velike viškove emisijskih jedinica u razdoblju 2008. – 2012. godine, a akumulacija viškova će kod njih biti i u razdoblju do 2020. godine. Taj višak će biti velik i

nakon 2030. godine i zbog toga EU uvodi mehanizam rezerve za stabilnost tržišta, za regulaciju cijene emisijskih jedinica. U nekim scenarijima, moguće je da će neki EU operateri špekulirati i kupiti emisijske jedinice kad su još jeftine, da bi ih upotrijebili oko 2050. godine. Hrvatski operateri mogu stvoriti određeni višak do 2020. godine, s obzirom da imaju smanjene emisije, zbog pada gospodarske aktivnosti.

Prodaja suviška emisija u odnosu na nacionalnu kvotu u sektorima izvan ETS-a

Niskouglična strategija pretpostavlja da Republika Hrvatska ostvaruje smanjenje emisije 'vlastitim mjerama', dakle da nema kupovanje emisijskih jedinica na međunarodnom tržištu od strane države, za potrebe sektora koji je izvan ETS-a. Analize pokazuju da scenarijima NU1 i NU2 postoje izgledi da Republika Hrvatska prodaje jedinice smanjenja emisija iz sektora koje nije u ETS-u drugim europskim državama, međutim platforma za ovo još nije jasno uspostavljena na razini EU. Neke države višeg gospodarskog statusa imat će potrebu za kupovanjem, to potvrđuju analize Europske komisije.

9.2.3. Nacionalni mehanizmi financiranja

Naknade za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije

Visina naknade za poticanje iznosi 0,035 kn/kWh za sve kupce električne energije, iznimno od stavka 1. ovoga članka visina naknade za poticanje, za kupce električne energije koji su sukladno zakonu kojim se uređuje zaštita zraka, obveznici ishođenja dozvole za emisije stakleničkih plinova, iznosi 0,005 kn/kWh. Sredstva naknade za poticanje koriste se za isplatu poticajne cijene električne energije povlaštenim proizvođačima koji su u sustavu poticanja proizvodnje električne energije za isporučenu električnu energiju sukladno odredbama tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (tzv. feed-in tarife). Novi prijedlog zakona o obnovljivim izvorima energije utvrđuje premijski poticajni sustav, gdje se cijena određuje natječajem, proizvođač dobiva razliku između ponudene i referentne tržišne cijene električne energije. Ovime se smanjuje trošak poticanja, koji će biti na razumnoj distanci od stvarne cijene. Sustav financiranja, odnosno prikupljanja sredstva može se i promijeniti da se u budućnosti temelji na naknadi za izbjegnute emisije CO₂, takav model trebao bi se razraditi.

Trošak financiranja postojećih ugovora za povlaštene proizvođače iz OIE ovisiti će o razlici između referentne poticajne cijene energije. Uz pretpostavku zadržavanja aktualnog modela i referentne cijene (0,42 HRK/kWh), godišnji poticaji do 2020. godine mogli bi doći do oko 250 mil. EUR, a sumarno u razdoblju od 2014. do 2020. godine ukupno oko 1,0 mlrd. EURA. Naknada za OIE bi time porasla na preko 13 lp/kWh za krajnje kupce do 2020. godine. **Nastavkom poticanja do ugovorenog vremena trajanja poticajne cijene (kod većine ugovora to je 14 godina), trošak poticaja za već ugovorene projekte u razdoblju od 2021. do 2030. godine iznosio bi oko 2,3 mlrd. EURA. Ovi troškovi uključeni su i u Referentni scenarij s obzirom da se radi o već postojećim mjerama, a ne dodatnim mjerama koje predlaže Strategija.**

Troškovi poticanja razvoja dodatnih OIE biti će znatno manji. Ovisiti će o premiji koja će se određivati na natječajima te teoretski mogu biti jednaki nuli. Uz pretpostavku prosječnog premijskog poticaja od 20 EUR/MWh, za dodatnih 750 MW vjetroelektrana u razdoblju od 2021. do 2030. potrebno bi bilo isplatiti oko 160 mil. EURA. U ovaj iznos nisu uključeni troškovi regulacije i razvoja mreže.

Proračun Republike Hrvatske

Sredstva iz proračuna Republike Hrvatske prvenstveno su namijenjena za troškove administracije te sufinanciranja oko 15% troškova mjera temeljem EU strukturnih i investicijskih fondova. Za sufinanciranje mjera temeljem operativnih programa za korištenje EU strukturnih i investicijskih fondova, iz proračuna Republike Hrvatske za mjere ublažavanja klimatskih promjena i vezane aktivnosti treba izdvojiti oko 330 mil. EURA.

Kada bi se isti princip i instrumenti zadržali i u razdoblju nakon 2020. godine s jednakim godišnjim financiranjem i namjenama, **kumulativno korištenje sredstava proračuna Republike Hrvatske iznosilo bi oko 470 mil. EURA** u razdoblju od 2021. do 2030. godine.

Financiranje provedbe mjera na osnovi sustava obveze energetske učinkovitosti sukladno Direktivi 2012/27/EU o energetske učinkovitosti

Distributeri i/ili opskrbljivači²² električne energije i prirodnog plina dužni su provoditi mjere energetske učinkovitosti kod krajnjih potrošača. Ciljevi će biti zadani Sustavom obveze energetske učinkovitosti. Očekuje se da će se troškovi ovih mjera najvećim dijelom prebaciti na potrošače. Ukoliko obveznici ne ostvari propisane uštede, plaćati će penale u Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Ovo će biti značajan izvor financiranja.

Godišnja moguća sredstva u razdoblju od 2021. do 2030. godine ovisiti će o opsegu sustava, odnosno o kombinaciji s alternativnim mjerama politike te uspjehu obveznika u provođenju mjera.

Kada bi se 40% obveza ušteda energije prema članku 7. Direktive 2012/27/EU ostvarilo kroz sustav obveza EnU, **trošak bi mogao biti oko 350 mil. EUR** kumulativno u razdoblju od 2021. do 2030. godine.

Naknada za emisije CO₂

U Republici Hrvatskoj postoji naknada na emisije CO₂, za dvije skupine izvora. U prvu skupinu spadaju operateri postrojenja koji su se isključili iz ETS-a (a koji imaju emisije manje od 25 kt godišnje), ali moraju imati slične financijske obveze kao u operateri u ETS-u. Ministar MZOE-a donosi godišnju odluku kojom se utvrđuje visina jedinične naknade na emisije stakleničkih plinova za ove operatere postrojenja te je ona tako za 2016. godinu iznosila 39,53 kn/tCO₂e. Iznos ove jedinične naknade određen je se u skladu s prosječnom tržišnom cijenom emisijskih jedinica u ETS sustavu. Druga skupina su svi emiteri iz Registra onečišćavanja okoliša koji imaju emisije veće od 450 t CO₂ godišnje. To su industrijska postrojenja i svi drugi objekti. Cijena koju plaćaju je 14 kn/tCO₂e godišnje.

Uvođenjem opće naknade na emisije CO₂ za izgaranje fosilnog goriva u sektorima izvan ETS-a moguće je prikupiti značajna sredstva, to bi mogao biti temeljni financijski stup politike vezano za klimatske promjene. Ako bi naknada bila istog iznosa kao cijene emisijskih jedinica u ETS sektoru, moglo bi se u 2020. godini prikupiti 95 ml. EURA godišnje, a u 2030. godini čak 280 ml. EURA godišnje. Međutim, ovime bi došlo do dodatnog troška za industriju izvan ETS-a, analiza

²² Prema Zakonu o EnU određeni su distributeri, no očekuje se izmjena zakona kojom bi se obvezali opskrbljivači i trgovci energijom.

energetski intenzivne industrije u Hrvatskoj je pokazala da djelovanje na poslovanje počinje biti značajno između 10 i 15 EUR/t CO₂²³. Također, u kućnom proračunu to bi bilo oko 90-120 EUR godišnje do 2030. godine.

Ostale naknade koje prikuplja FZOEU

Postojeće naknade koje prikuplja FZOEU uključene su u Referentni scenarij. S obzirom na plan financiranja mjera u razdoblju 2021. do 2030. godine potrebno je analizirati učinkovitost i namjenu naknada te po potrebi predložiti promjene.

Prodaja emisijskih jedinica iz dodijeljene kvote za sektore emisije koji su izvan ETS-a

Ukoliko država članica EU ima emisiju ispod kvote koja je određena Odlukom o raspodjeli opterećenja (eng. *Effort Sharing Decision*), razliku do utvrđenog cilja može prodavati drugim članicama EU ili drugim državama u svijetu, koji su u obvezi Kyotskog protokola i njegovog amandmana. Republika Hrvatska će imati u 2020. godini, a isto tako i u 2030. godini suvišak dodijeljenih jedinica, ako bude slijedila scenarije niskougljičnog razvoja. Mehanizmi prodaje nisu definirani, trgovanje se za sada ostvaruje na bilateralnoj osnovi, a država koja prodaje obično ulaže dobivena sredstva za projekte klimatskih promjena. Visina ovih sredstva mogla bi biti znatna, ovom pitanju potrebno se prioritarno posvetiti u narednim godinama.

9.2.4. Krediti i inovativni modeli financiranja

Kreditne linije poslovnih banaka

Brojne poslovne banke su u svoje ponude uvrstile različite kreditne linije i modele financiranja kao temelj za strateško opredjeljenje da ponude financijska rješenja za projekte energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije te da povećaju sudjelovanje na ovom rastućem tržištu energije.

Neke od tih linija su komercijalne, no većina spada u ranije opisanu skupinu poticanih kredita. Neke poslovne banke već djeluju kao partneri HBOR-a te kao partneri na velikim europskim kreditnim linijama. Pregledom svih modela financiranja od strane poslovnih banaka uočava se širok spektar kreditnih linija s različitim kamatnim stopama, uvjetima odobravanja samog kredita i rokovima otplate prilagođenima svakoj pojedinoj namjeni financiranja.

Kreditni banaka su obično raspoloživi za nove projekte u razvoju naprednih tehnologija. Kreditne linije za projekte za smanjenje emisije u industriji i velikim poduzećima nisu bile raspoložive, osim po komercijalnim uvjetima. Banke posuđuju novac uz kamate koji mogu biti manje ili više povoljne, sa ili bez odgode, uz manje ili veće garancijske zahtjeve. U posljednje vrijeme javljaju se ideje o etičkim bankama i zadrugama, s ciljem ulaganja u zelene poslove, obično sa manjim interesnim stopama i besplatnom pomoći za razvoj projekata.

Poticane kreditne linije i slični financijski instrumenti

HBOR je razvojna i izvozna banka osnovana sa svrhom kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Za pružanje financijske potpore i poticanje ulaganja u projekte zaštite okoliša,

²³ Studija procjene utjecaja okvira a klimatsko energetska politiku do 2030. na gospodarske subjekte ETS sustava u RH u razdoblju do 2030 godine, EKONERG 2015.

energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije uvedeni su posebni financijski programi. Kredite je moguće realizirati izravno ili putem poslovnih banaka koje surađuju s HBOR-om. Ovisno o konkretnom investicijskom projektu, mogući su različiti iznosi i mehanizmi kreditiranja. Najčešće se radi o kreditiranju projekata uz povoljniju kamatu od tržišnih.

U budućnosti se može očekivati nastavak primjene modela poticanih kredita kroz HBOR ili uz posredovanje drugih kreditnih institucija, gdje se kao krajnji financijeri koji osiguravaju uvjete povoljnije od tržišnih pojavljuju domaće i inozemne razvojne banke (HBOR, Svjetska banka, Europska investicijska banka - EIB, Europska banka za obnovu i razvoj - EBRD i sl.). Za očekivati je da će se prema sličnom modelu pojaviti i drugi instrumenti koji se primjenjuju u financiranju ulaganja u niskougljičnu ekonomiju, kao na primjer revolving fondovi.

ESCO poduzeća

ESCO je poslovni model u kojem tvrtka ulaže vlastita sredstva, radnu snagu i tehnologiju, a naplaćuje se isključivo iz dijela ostvarene uštede. Naziv ESCO dolazi od engleskog naziva Energy Service Company, a označava tvrtke koje pružaju cjelovite energetske usluge. ESCO tržište u Hrvatskoj nije osobito razvijeno, uglavnom zbog neriješenog problema podjele rizika. ESCO tvrtke nemaju dovoljno vlastitog kapitala da bi mogle aktivno sudjelovati u preuzimanju dijela financijskih rizika krajnjih korisnika (potrošača energije), a krajnji potrošači nisu spremni na preuzimanje rizika ako u financijskoj strukturi nisu osigurani poticaji. Tehnološke promjene (pad investicijskih troškova) i stjecanje znanja u strukturiranju poticaja s vremenom će pridonijeti bržem razvoju ESCO tržišta u RH.

Grupno financiranje

Grupno financiranje (eng. *crowdfunding*) označava financiranje projekata kroz prikupljanje sredstava od velikog broja ljudi. Kroz ovaj sve popularniji oblik financiranja u 2015. godini u svijetu je prikupljeno preko 34 mlrd. USD. Postao je jednostavan razvojem Interneta, a česte su namjene za društveno korisne projekte. Postoje četiri osnovne vrste grupnog financiranja s obzirom na povrat uloženoga donatorima, platforme se temelje na donacijama, nagradama, posuđivanju ili vlasničkim udjelima.

U energetske sektoru grupno financiranje je čest način financiranja projekata energetskih zadruga.

9.3. SMJERNICE ZA FINANCIRANJE PROVEDBE NISKOUGLJIČNE STRATEGIJE

Glavne smjernice za financiranje provedbe Niskougljične strategije

- Uspostaviti sustav obveza EnU.
- Izraditi plan financiranja Niskougljične strategije u razdoblju 2021. – 2030. godine.
- Povećati ukupni iznos sredstva za klimatske aktivnosti iz strukturnih investicijskih fondova EU (započeti s korištenjem Socijalnog fonda i za klimatske aktivnosti).
- Analizirati sve naknade, procijeniti uspješnost i reorganizirati sustav, uključujući i FZOEU.
- U početnoj fazi provedbe Niskougljične strategije visoki udjeli sufinanciranja potrebni su u projektima izgradnje općih kapaciteta, istraživanjima, razvoju inovativnih proizvodnji i usluga i razvoju pilot projekata.
- Uspostaviti Rezervni financijski instrument za stabilnost provedbe Niskougljične strategije.
- Izraditi Program poticanja primjene mjera za subjekte u ETS sustavu, program koji mora biti izvan sustava državnih poticaja koji su ograničeni 'de minimis' pravilima EU.
- Razraditi financijski model za partnerstva privatnih i javnih investitora na načine koji neće povećati javni dug.
- Izraditi Program za socijalno uključivanje i ugrožene skupine. Zakonom o socijalnoj skrbi (Narodne novine, br. 157/13, 152/14 i 99/15) je radi zaštite građana koji su u osobito teškom socijalnom položaju uvedena posebna naknada za ugrožene kupce energenata. Potrebno je sustavno smanjivati broj ugroženih kupaca energije. Potrebno se voditi načelom da se ugroženim kupcima olakša primjena mjera energetske učinkovitosti za smanjivanje potrošnje energije i time troškova za energente. Subvencioniranje nabave energije treba biti sekundarna opcija.
- Razraditi inovativne sheme poticanja.
- Pripremiti natječaje za premijsko poticanje OIE.

10. INSTITUCIONALNO - PRAVNI OKVIR ZA NISKOUGLJIČNI RAZVOJ

10.1. INSTITUCIONALNI OKVIR ZA PROVOĐENJE NISKOUGLJIČNE STRATEGIJE

Republika Hrvatska je napravila veliki pozitivan iskorak u tome što je od 2016. godine nadležnost za energetiku i politike klime u Ministarstvu zaštite okoliša i energetike (MZOE). U MZOE za područje klime zadužena je Uprava za klimatske aktivnosti, održivi razvoj i zaštitu zraka, tla i mora, a za energetiku Uprava za energetiku Aktivnosti. Na čelu Uprava su pomoćnici Ministra.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu provodi poslove organizacije izrade inventara stakleničkih plinova, izvješća o provedbi politike i mjera za smanjenje emisija i povećanje odliva stakleničkih plinova i izvješća o projekcijama emisija stakleničkih plinova po izvorima i njihovo uklanjanje odlivima; priprema podatke o količinama verificiranih emisija stakleničkih plinova iz postrojenja obuhvaćenih sustavom trgovanja emisijskim jedinicama; provodi kontrolne preglede dosljednosti podataka o djelatnostima i emisijama stakleničkih i indirektnih stakleničkih plinova usporedbom s verificiranim emisijama; izvješćuje o izdavanju, držanju na računu, prijenosu, primanju, poništavanju i povlačenju jedinica smanjenja emisija, jedinica ovjerenog smanjenja emisija, jedinica dodijeljene kvote i jedinica uklanjanja i prijenosa u iduće obvezujuće razdoblje, iz Registra Unije; provodi evidenciju i izvješćivanje o ovlaštenim pravnim osobama koje sudjeluju u trgovanju emisijama, mjerama zajedničkog ulaganja i mjerama čistog razvoja²⁴. U tehničkim poslovima izrade inventara stakleničkih plinova i projekcija ugovorno im pomažu stručne institucije ovlaštene za izradu takvih izvješća [Lit 8.6-1].

Djelatnost **Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost**²⁵ obuhvaća poslove u svezi s financiranjem pripreme, provedbe i razvoja programa, projekata i aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unaprjeđivanja okoliša te u području energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije; posredovanje u svezi s financiranjem zaštite okoliša i energetske učinkovitosti iz sredstava stranih država, međunarodnih organizacija, financijskih institucija i tijela te domaćih i stranih pravnih i fizičkih osoba; vodi bazu podataka o programima i projektima u području zaštite okoliša i energetske učinkovitosti te potrebnim i raspoloživim financijskim sredstvima za njihovo ostvarivanje; potiče, uspostavlja i ostvaruje suradnju s međunarodnim i domaćim financijskim institucijama i drugim pravnim i fizičkim osobama radi financiranja zaštite okoliša i energetske učinkovitosti u skladu s Nacionalnom strategijom zaštite okoliša i Nacionalnim planom djelovanja za okoliš, Strategijom energetske razvitka i Programom provedbe Strategije energetske razvitka, nacionalnim energetskim programima i drugim programima u području zaštite okoliša i energetske učinkovitosti te međunarodnim ugovorima čija je stranka Republika Hrvatska. Kadrovska opremljenost FZOEU za provođenje klimatskih aktivnosti je nedostatna, struktura fonda i njegovo djelovanje nije prilagođeno financiranju integralnih projekata. Prioritetna mjera je da se omogući poticanje integralnih projekata, sektorski pristup ne daje dovoljno mogućnosti za poželjne projekte sinergijskog učinka.

²⁴ Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/2012)

²⁵ Zakon o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/2003, 144/2012)

Kako bi se unaprijedila međusektorska suradnja, osnovana su dva povjerenstva:

- **Povjerenstvo za međusektorsku koordinaciju za nacionalni sustav za praćenje emisija stakleničkih plinova²⁶ i**
- **Povjerenstvo za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama²⁷.**

Rad Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama provodi se kroz rad Koordinacijske skupine i Tehničke radne skupine. Koordinacijska skupina, na temelju mišljenja i prijedloga Tehničke radne skupine, daje preporuke Vladi Republike Hrvatske o sveukupnoj politici i mjerama za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama; osigurava podršku u provođenju politike i mjera za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama te ocjenjuje i predlaže Vladi donošenje strateških dokumenata koji se odnose na politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama.

Osnivanje oba Povjerenstva doprinijelo je velikom napretku, poboljšana je protok informacija i sektorska uključenost u odlučivanje te je podignuta razina znanja. Međutim, još uvijek nije postignuto povratno djelovanje, a to je da se u pojedinim sektorima pitanja klime uključuju u planiranje i provedbene politike. Recimo, nedavno je izdano nekoliko strategija koje ne uvažavaju dostatno ciljeve pomicanja prema niskougljičnom razvoju i ekonomiji otpornoj na klimu. Tako se u Strategiji obrazovanja, znanosti i tehnologije ne adresira specifično pitanje ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama. Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014. – 2020. također gotovo ne spominje niskougljični razvoj, ne raspoznaju se konkretne prilike, a one se mogu jedino naslutiti kroz opće ciljeve.

Partnerski sporazum Republike Hrvatske o korištenju europskih strukturnih i investicijskih fondova u razdoblju 2014. – 2020. godine oko 20,3% sredstava alocirao je za klimatske aktivnosti (ublažavanje i prilagodba). Međutim, Operativni program Učinkoviti ljudski potencijali 2014. – 2020. ne raspoznaje radna mjesta vezano za niskougljični razvoj i potrebe obrazovanja specifično u tom smjeru. Prilike za zelena radna mjesta i preduvjeti koji bi se trebali ostvariti kroz pojedine sektore nisu u dovoljnoj mjeri zastupljeni u sektorskim planskim dokumentima.

Proces uključivanja politike i mjera za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama u razne sektore temeljni je izazov provedbe Niskougljične strategije [Lit 8.6-2]. U tijeku izrade Niskougljične strategije održane su sektorske radionice, suradnja sa sektorskim ministarstvima bila je na visokoj razini u smislu izmjene informacija i podataka. Ujedno se pokazalo da su potrebna poboljšanja koja mogu pomoći međusobnoj suradnji.

Za provođenje Niskougljične strategije potrebno je osigurati snažnije mehanizme za horizontalno djelovanje. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike planira mjere čije je provođenje u nadležnosti drugih sektorskih ministarstava, a takav pristup ima puno izazova. Sektori nemaju dovoljno razvijene kapacitete za rad na aktivnostima vezanima uz klimatske promjene, a isto tako još ne raspoznaju dostatno sinergijski učinak politike i mjera za

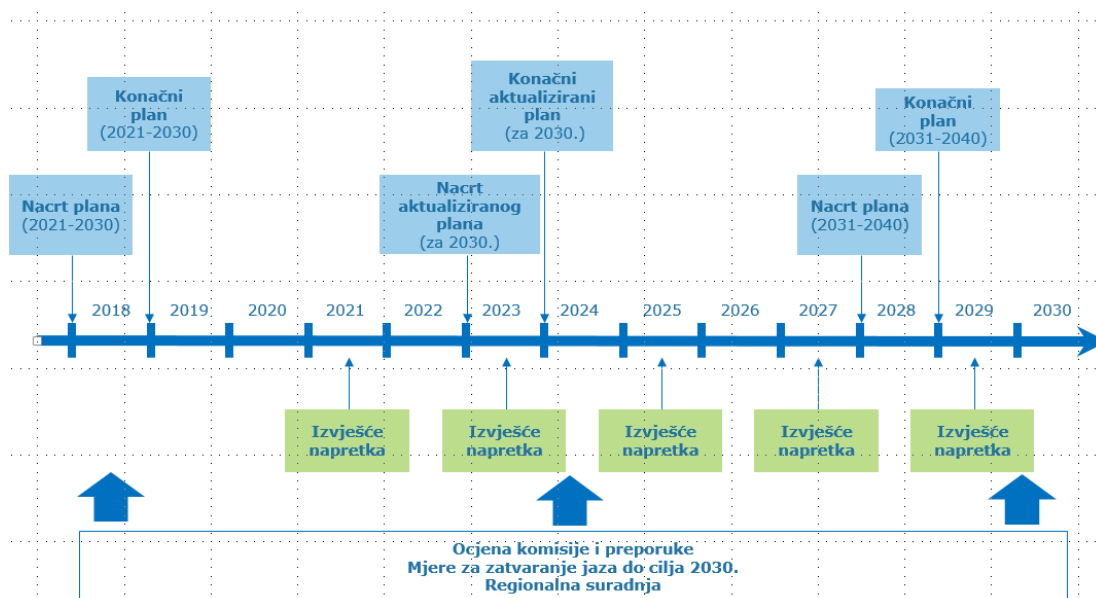
²⁶ Odluka o osnivanju Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za nacionalni sustav za praćenje emisija stakleničkih plinova (NN 06/14)

²⁷ Odluka o osnivanju Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama (NN 114/14)

ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. Pojedina pitanja vrlo su složena i mali broj stručnjaka ima potrebnu kompetenciju pa se ne može očekivati brzi napredak u institucijama nadležnima za sektore. Primjerice, pitanja korištenja zemljišta, promjena u korištenju zemljišta i šumarstva (LULUCF) dodiruju se poljoprivrede, šumarstva, otpada, gospodarstva, prostornog planiranja i zaštite okoliša. Optimum i održivo korištenje biomase više nije samo pitanje šumarstva i energetike. Kako Republika Hrvatska ima cilj ostvarivati odlive uslijed vezivanja ugljika u biomasu, neophodna je suradnja svih sektora. U protivnom, korištenje biomase neće se računati kao obnovljivi izvor energije koji je CO₂ neutralan. Potrebno će biti mijenjati pravni okvir u svim ovim sektorima, uz međusektorska usklađivanja.

Niskougljična strategija predlaže jedan korak osnaženja instrumenata za međusektorsko djelovanje, a to je osiguranje centralne koordinacijske funkcije za održivi razvoj i klimatske aktivnosti pri Vladi Republike Hrvatske. Osnivanje centralne koordinacijske funkcije može snažno pomoći učinkovitim provođenju aktivnosti ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, a s obzirom na ciljeve koji se odnose na rast gospodarstva i zapošljavanje omogućuje Vladi direktan uvid i nadzor nad prioritetnim ciljevima države. Vlada Republike Hrvatske je u jednom razdoblju imala Ured za strateški razvoj, a iskustva rada tog Ureda potrebno je sagledati i preispitati u cilju korištenja pozitivnih iskustava i stečenog znanja [Lit 8.6-3].

Okvirom klimatske energetske politike EU za 2030. godinu Europska komisija uvodi novi instrument provođenja politike, tzv. princip **'Novog upravljanja'** koji predviđa snažne bilateralne konzultacije s državama članicama, u fazi planiranja, donošenja ciljeva i kao pomoć u provođenju politika. Na slici 10.1.1. prikazan je hodogram izvještavanja prema EU, pored kojeg je potrebno izvještavati i Tajništvo UNFCCC konvencije po pravilima Konvencije i Pariškog sporazuma.



Slika 10.1.-1. Obveze izvještavanja Republike Hrvatske Integriranim nacionalnim energetsko klimatskim planom prema Europskoj komisiji, u skladu s novom načinu upravljanja EU

Također, Okvir za energetske politike EU do 2030. godine i Pariški sporazum predlažu princip **'dinamičnih ciljeva'**, u razdobljima od deset godina, 2020.-2030., 2030.-2040., 2040.-2050.

godina. Dinamiku promjena koja će imati strukturalni utjecaj na sve sektore biti će potrebno pratiti adekvatnom nacionalnom institucionalnom, organizacijskom i pravnom strukturom. Izvještavanje o napretku je dvogodišnje, a svakih pet godina provodi se cjelovita ocjena.

U tablici 10.1-1 dan je pregled osnovne sheme institucionalne organizacije za provođenje Niskouglične strategije. Osim uvođenja centralne koordinacijske funkcije ostale komponente ostaju iste kao danas. U svim navedenim institucijama potrebno je osnažiti kapacitete, a prioritetno je osnaženje kapaciteta u Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Fond bi trebao imati dovoljne kapacitete za projekte ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

Dio zaduženja i ovlasti, treba locirati u institucije države koje već imaju razvijene kapacitete, koje će lako prihvatiti nove funkcije, i koje stvaraju sinergiju sa svojim postojećim poslovima. Primjerice, kad se radi o pitanju poticanja konkurentnosti i investicija, poslovi međunarodnog poticanja konkurentnosti hrvatskih tvrtki mogu biti u Agenciji za poticanje investicija i konkurentnosti (AIK), isto tako recimo poslovi pripreme platforme za međunarodno trgovanje, i s tim u vezi razvoj zelenih projekata. Primjer je i recimo Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama (API) koja danas već upravlja Informacijskim sustavom gospodarenja energijom (ISGE). Državne agencije i institucije trebaju raspoznati priliku za svoje razvoj, konkurirati za vođenje pojedinih segmenata ove strategije i plana provedbe. Radna mjesta koja su postala nepotrebna treba usmjeriti na nove poslove koji nudi ova strategija u administrativnom smislu.

Javno privatno partnerstvo treba poticati u nalaženju troškovno učinkovitih i održivih rješenja. Ono se odnosi na sve segmente sustava, a posebice na pripremu i provođenje projekata. Treba poticati osnivanje klastera, centara izvornosti i razvoj novih modela udruživanja, javnog, privatnog i znanstvenog sektora, kao i inovativnih oblika udruživanja.

Tablica 10.1-1: Institucionalna organizacija za provođenje Niskouglične strategije – osnovni okvir

Institucija		Nadležnost					
Vlada Republike Hrvatske		Podpredsjednik zadužen za održivi razvoj i klimatske aktivnosti					
Potporne funkcije Potpredsjedniku Vlade		Međusektorska koordinacija i nadzor provođenja					
Ministarstvo zaštite okoliša i energetike		Središnje provedbeno tijelo za politiku ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama					
Međusektorsko povjerenstvo za emisije i projekcije	Međusektorsko povjerenstvo za politike ublažavanja i prilagodbe	Uprava za klimatske aktivnosti, održivi razvoj i zaštitu zraka, tla i mora	Uprava za energetiku	Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom	Samostalna služba za međunarodne odnose	Agencija za zaštitu okoliša	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Ministarstvo gospodarstva		Mjere u prerađivačkoj industriji i uslugama					
Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja		Energetska učinkovitost u zgradarstvu i mjere u prostornom planiranju					
Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture		Mjere u prometu					
Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva		Mjere u poljoprivredi i LULUCF					
Ministarstvo turizma		Mjere u turizmu					
Ministarstvo europskih integracija i regionalnog razvoja		Mjere na lokalnoj razini					
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa		Obrazovanje, tehnološki razvoj i inovacije					

Niskouglična strategija uvodi mehanizme novog upravljanja, s tim u vezi propisat će se obveza dvogodišnjeg izvještavanja glavnih sektora o provedbi mjera iz Niskouglične strategije i njenog Akcijskog plana. Ova izvješća trebaju prethoditi izvješću Republike Hrvatske prema Europskoj komisiji. Također uvodi se i svakih pet godina aktualizacija sektorskih ciljeva koji se ugrađuju u Integralni energetska klimatski plan. Nadležno ministarstvo za politike klime uspostaviti će mehanizme za usuglašavanje, praćenje i izvještavanje.

U središnjim tijelima državne uprave potrebno je formirati timove za rad na temi klimatskih aktivnosti, a također i u javnim poduzećima prema relevantnim temama. U tablici 10.1-2 prikazani su poželjni profili stručnjaka koji bi morali pokrivati pojedina tematska područja i mjere.

Tablica 10.1-2: Glavni profili stručnjaka za provođenje Niskouglične strategije

	Glavne grupe mjera – profili stručnjaka potrebni za provođenje
1.	Energetska učinkovitost
2.	Obnovljivi izvori energije
3.	Primjena goriva manje emisije CO ₂
4.	Mjere u prometu
5.	Smanjenje fuge emisija
6.	Korištenje i skladištenje CO ₂ u geološke formacije
7.	Mjere u industrijskim procesima
8.	Mjere za korištenje kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova
9.	Mjere za korištenje otapala i ostalih proizvoda
10.	Mjere za smanjenje emisije N ₂ O i CH ₄ u stočarstvu
11.	Mjere za smanjenje emisije N ₂ O i CH ₄ poljodjelstvu
12.	Mjere održivog gospodarenja otpadom
13.	Mjere u sektoru korištenja zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarstva (LULUCF)

10.1.1. Smjernice

- Proces uključivanja politike i mjera za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama u razne sektore temeljni je izazov provedbe Niskouglične strategije. Potrebno je osigurati snažnije mehanizme za horizontalno djelovanje, razviti kapacitete sektorskih ministarstava za rad na aktivnostima vezanima uz klimatske promjene te u potpunosti iskoristiti sinergijski učinak politike i mjera za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. Dio poslova potrebno raspodijeliti na institucije središnje uprave koje već imaju razvijene kadrovske kapacitete, stručnu kompetenciju i kod kojih se radi samo o nadogradnji postojećih ovlasti i zaduženja.
- Osiguranjem funkcije središnje koordinacije za održivi razvoj i klimatske aktivnosti pri Vladi Republike Hrvatske osnažili bi se instrumenti za međusektorsko djelovanje i učinkovito provođenje aktivnosti. Prioritetno je osnaženje kapaciteta u Fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost. Unutar sektorskih ministarstava potrebno je formirati timove za rad na temi klimatskih aktivnosti, što će biti poticaj za osnaženje kapaciteta i kod ostalih dionika.
- **Uspostaviti sustav novog upravljanja** po analogiji na EU, tako da središnje tijelo Ministarstvo za zaštitu okoliša i energetiku dobiva pravovremeno potrebne informacije i

podatke s uspostavljenim protokolima komunikacija sa različitim sektorima, agencijama i institucijama. Sustav podrazumijeva kadrovsko i informatičko ojačanje, unapređenje i automatizaciju inventara, projekcija i pripreme izvješća, izrada zajedničkih baza podataka, umreženost, snažniju standardizaciju u razmjeni podataka.

10.2. NOVI PRAVNI OKVIR

Pravni okvir treba postupno reorganizirati kako bi učinkovito odgovorilo izazovima promjena. Zadaća transformacije zakonodavstva je da se Hrvatska bolje usklađuje sa ciljevima EU, a interno da se omogući bolje provođenje politike klimatskih promjena kroz sve sektore gospodarstva i društva, za ostvarenje cilja puta prema konkurentnom niskougljičnom gospodarstvu otpornom na klimatske promjene. Vizija je da u konačnosti temeljni zakonski propis bude zakon o ublažavanju i prilagodbi klimatskim promjenama, a njegova temeljna zadaća bit će provođenje Niskougljične strategije i provedba Strategije prilagodbe klimatskim promjenama.

Novi pravni okvir omogućit će učinkovitije upravljanje i Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, središtem za financiranje klimatskih aktivnosti. Potencijalni ravnopravni korisnici kao što su poljoprivreda i šumarstvo danas nemaju participaciju u upravljanju. Olakšat će se i protok dostupnosti informacija za Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu. Sinergija zajedničkog odlučivanja imat će snažan učinak. Ovakva promjena ima odraza na niz sektorskih propisa stoga je potrebno pripremiti prijedlog koji se pojavljuje u paketu, postupno mijenjanje sektorskih zakona nije učinkovit način, primjer su recimo klimatsko-energetski paketi EU. Treba uspostaviti pravnu infrastrukturu, koja omogućava jednostavnije usklađivanje s promjenama koje će uvoditi EU, a koje su sve šireg horizontalnog karaktera.

Objedinjavanjem energetike i okoliša u jednom ministarstvu te osiguranjem centralne koordinacijske funkcije pri Vladi Republike Hrvatske, zajedno s novim zakonodavnim instrumentom za provođenje klimatskih aktivnosti stvara se temelj za uspješnu tranziciju prema niskougljičnom gospodarstvu i održivom razvoju.

Obveze planiranja i izvještavanja JLP(R)S-a i gradova trebaju biti usklađene novim načinom upravljanja, u tome treba voditi računa o raspoloživim kadrovskim i ostalim kapacitetima.

Dinamika promjena treba biti takva da se do 2020. godine u potpunosti uspostavi novi okvir upravljanja. Kako bi se potpomoglo uspješnije provođenje u početnoj fazi, Hrvatska će za slijedeće financijsko razdoblje od Europskih strukturnih i investicijskih fondova pripremiti poseban operativni **program za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama**. Kroz ovaj program treba omogućiti preduvjete za provedbu novog zakonodavnog okvira.

Akcijski plan provedbe Niskougljične strategije za petogodišnje razdoblje definirat će detaljnije pravni okvir. U narednim godinama prioritetno će biti i transponirati regulativu Zimskog paketa o čistoj energiji EU objavljenog u studenome 2016. godine. Zakonodavni prijedlozi o čistoj energiji za sve Europljane obuhvaćaju energetske učinkovitost, energiju iz obnovljivih izvora, oblikovanje tržišta električne energije, sigurnost opskrbe električnom energijom i pravila upravljanja energetskom unijom. Nadalje, Europska komisija predlaže pomake u području ekološkog dizajna i strategiju za povezanu i automatiziranu mobilnost.

Pravni okvir treba prilagoditi novom dinamičkom upravljanju kojeg će provoditi Europska unija. Navedeno podrazumijeva uspostavu okvira koji će omogućiti učinkovito usklađivanje s europskom regulativom. Promjene trebaju pomoći da se politike održivog razvoja i klimatskih aktivnosti provodi horizontalno i vertikalno kroz sektore i djelatnosti. Ovo bi trebalo ostvariti novim zakonom o ublažavanju i prilagodbi klimatskim promjenama. Klimatske aktivnosti treba odvojiti od tema koje usporavaju ili mogu predstavljati prepreku za promjene. Novim zakonom treba propisati dvogodišnji ciklus izvještavanja o napretku u pojedinim sektorima.

10.2.1. Smjernice

Priprema planskih dokumenata i kapilarna integracija klimatske politike u sve sektore gospodarstva i društva

- Izrada Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanje klimatskih promjena za razdoblje 2018.-2021. godine.
- Uspostava funkcije koordinacije pri Vladi Republike Hrvatske za održivi razvoj i klimatske aktivnosti.
- Prijenos regulative Zimskog paketa o čistoj energiji EU iz 2016. godine u hrvatsko zakonodavstvo.
- Promjena pravnog okvira, temeljenog na zakonu za ublaženje i prilagodbu klimatskim promjenama (paket zakona i propisa).
- Pregled ostvarenja ciljeva klimatske politike sredstava iz strukturnih fondova za razdoblje 2014.-2020. godine (lekcija za slijedeće programsko razdoblje).
- Priprema operativnog programa za klimatske aktivnosti za ciklus financiranja iz strukturnih fondova 2021.-2028.godine.
- Izrada Akcijskog plana za provođenje Niskougljične strategije.
- Usklađivanje aktivnosti Niskougljične strategije i Strategije prilagodbe klimatskim promjenama.
- Izrada Integriranog nacionalnog energetske klimatskog plana prema zahtjevima okvirne klimatske energetske politike EU do 2030. godine.

Razvoj i osnaživanje institucija za planiranje i provođenje politika iz područja klimatskih promjena

- Pобољшanje sustava praćenja emisija stakleničkih plinova, koji obuhvaća procjenu i izvješćivanje o svim antropogenim emisijama i odlivima:
 - poboljšanja u skladu s zahtjevima međunarodnih revizorskih timova
 - razvoj metodologije za primjenu viših razina proračuna (Tier 2 i Tier 3).
- Razvoj metoda i modela za provedbu sustava za praćenje provedbe politike i mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova i projekcije emisija stakleničkih plinova u svezi s ispunjavanjem nacionalnih obveza.
- Usklađivanje proračuna i načina izvještavanja za stakleničke plinove i ostale onečišćujuće tvari, za istovremeno ispunjavanje ciljeva po obvezama UNFCCC konvencije i Konvencije o daljinskom prekograničnom onečišćenju zraka (LRTAP).
- Svi ostali sektori (energetika, industrijski procesi, uporaba otapala i ostalih proizvoda, poljoprivreda te gospodarenje otpadom) postići najvišu razinu (Tier 3) proračuna emisija, što podrazumijeva pristup „bottom – up“ uz primjenu GIS i IT tehnologija.

11. NISKOUGLJIČNI RAZVOJ NA LOKALNOJ RAZINI

Gradovi sve više postaju središta odvijanja gospodarskih i društvenih aktivnosti kao posljedica kontinuirane urbanizacije i rastućeg trenda tranzicije društava u gospodarstva intenzivne primjene znanja. Kao posljedica ovih promjena u gradovima raste potrošnja resursa, što neizbježno dovodi i do porasta emisije.

U nastavku daje se prikaz instrumenata politike ublažavanja klimatskih promjena na lokalnoj razini.

Pametni gradovi

Smanjenju emisija stakleničkih plinova na lokalnoj razini treba doprinijeti i realizacija koncepta „pametnih gradova“. Koncept se odnosi na primjenu integriranih tehnoloških rješenja kojima se omogućuje općenito veća kvaliteta javne usluge građanima, bolje iskorištenje resursa i manji utjecaj na okoliš u gradovima. Ulaganja u razvoj informacijsko - komunikacijskih tehnologija na području Europske unije u tom smislu su između ostaloga postavljeni u funkciju ispunjavanja ciljeva klimatsko-energetskog paketa.

U namjeri da ubrza primjenu ovih tehnologija, Europska komisija je inicirala „Europsko inovacijsko partnerstvo za pametne gradove i zajednice“. Partnerstvo je usredotočeno na održivu mobilnost u gradovima i integraciju infrastrukture u području energetike, informacijsko - komunikacijske tehnologije i prometa. Partnerstvo nije inicirano prvenstveno zbog smanjenja emisija stakleničkih plinova, ali provedba rješenja za „pametne gradove“ nedvojbeno rezultira smanjenom energetskom potrošnjom, učinkovitijim korištenjem resursa i smanjenjem emisija u gradovima. Snažna smjernica Europska strategija o kooperativnim inteligentnim transportnim sustavima, odrednice prema kooperativno povezanoj i automatiziranoj mobilnosti (2016.)

U okviru partnerstva gradovi na području Europske unije pozvani su da istaknu svoje obveze za osiguranje sredstava i razvoj rješenja „pametnih gradova“. Dosad je uključeno više od 3.000 partnera, među njima su i obveze istaknute od strane četiriju hrvatskih gradova: Zagreba, Rijeke, Osijeka i Dubrovnika.

Gradovi svoje planiranje trebaju temeljiti na planiranju energetike na razini čitavog grada i gradskih četvrti, čime se mogu dobiti optimalna rješenja.

Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama

Zakonom o zaštiti zraka (NN130/11, 47/14) je propisana obveza predstavničkim tijelima županija, Grada Zagreba i velikih gradova da donesu program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama kao sastavni dio programa zaštite okoliša.

Obveza izrade programa propisana je za 21 županiju, Grad Zagreb i desetak ostalih velikih gradova u Republici Hrvatskoj (gradova s više od 35.000 stanovnika). Dosad je izrađen samo manji broj programa u odnosu na broj obveznika. Rok za donošenje programa nije zakonski propisan pa se ne može predvidjeti do kada će svi programi biti izrađeni.

Sadržajem ovaj program dobro pokriva teme koje imaju poveznice, no njegov sadržaj treba aktualizirati, unaprijediti kvalitetu integralnog planiranja i osnažiti koordinaciju i kontrolu usklađenosti s državnim strategijama, planovima i programima. Ima osnove povezati SEAP i klimatske aktivnosti, sve vodi da je potreban jedan cjelovit integrirani dokument. Sadržaj i periodičnost izvještavanja lokalnih zajednica i gradova biti će potrebno prilagoditi novom ustroju, tako da bude što manje preklapanja, što veća sinergija i međusobna uključenost u izgradnji politika.

Niskouglični regionalni i lokalni integralni sustavi

- Prilikom planiranja razvoja i ulaganja u infrastrukturu u području energetike, prometa i informacijsko – komunikacijske tehnologije na razini gradova, lokalnih i regionalnih zajednica potrebno je analizirati mogućnosti uspostave integriranih rješenja u kojima bi navedeni sektori bili međusobno povezani. Objedinjavanjem naprednih informacijsko – komunikacijskih tehnologija s energetske i prometnim sustavima moguće je ostvariti višestruke pozitivne učinke s doprinosom niskougličnom razvoju lokalnih i regionalnih zajednica. Kroz integracijske projekte je potrebno uspostaviti strateška partnerstva zajednica s industrijom i upoznati se s mogućnostima današnjih tehnologija. Planiranju projekata potrebno je pristupiti holistički.
- Inovativna rješenja treba potražiti kroz alternativne oblike energije, unaprjeđenje javnog prijevoza, efikasnu logistiku i planiranje, povećanje energetske efikasnosti zgrada i naseljenih područja, povećanje udjela obnovljivih izvora energije te podizanje ukupne efikasnosti i održivosti sustava u gradovima. Rješenja trebaju polučiti mjerljivi doprinos smanjenju potrošnje energije, povećanju energetske efikasnosti i povećanju udjela obnovljivih izvora u proizvodnji energije.
- Preporuča se praćenje rada „Europskog inovacijskog partnerstva za pametne gradove i zajednice“, programa Europske komisije za kreiranje inovativnih rješenja kroz povezivanje informacijsko-komunikacijske tehnologije s opskrbom energijom i prometnom politikom. Informatička infrastruktura za kooperativne autonomne sustave pomoći će u rješenjima potpuno novih dimenzija. Također se preporuča izvršiti uvid u odgovarajuće dosad realizirane ili planirane integralne sustave u sklopu programa te uspostaviti suradnju s hrvatskim gradovima sudionicima partnerstva: Zagrebom, Rijekom, Osijekom i Dubrovnikom, a prema potrebi i sa sudionicima iz drugih država.
- Poseban slučaj integracije predstavljaju naseljeni otoci od kojih su neki već samostalno pokrenuli projekte energetske neovisnosti. Preporuča se jednako kao i u slučaju ostalih regionalnih i lokalnih zajednica prilikom planiranja razvoja infrastrukture na otocima analizirati mogućnosti uspostave integriranih rješenja, a najviše s ciljem stvaranja energetske neovisnosti, odnosno otoka gotovo bez emisije CO₂. To se najviše odnosi na proizvodnju energije, promet i gospodarenje otpadom. Štoviše, preporuča se uspostaviti čvršću suradnju između otoka radi razmjene iskustava na započetim projektima te u politiku razvoja jadranskih otoka od strane nadležnog ministarstva ugraditi ciljeve niskougličnog razvoja.
- Jedan od mogućih izvora financiranja uspostave integriranih rješenja je mehanizam integralnog teritorijalnog ulaganja ITU (eng. integrated territory investments) strukturnih fondova koji državama članicama omogućuje provedbu međusektorske integrirane strategije razvoja na određenom teritoriju i kombinaciju ulaganja iz više prioritarnih područja, i to iz jednog ili više operativnih programa. Operativni program za koheziju i konkurentnost 2013-

2020 ima predviđena sredstva za ITU projekte, organizirat će se natječaj za gradove (od sedam gradova izabrat će četiri)

- Nadležno tijelo Ministarstvo zaštite i okoliša i energetike treba uspostaviti bolju povezanost i sinergijske učinke politika. Djelovanje se sve više pomiče na samostalne aktivnosti lokalnih uprava i gradova. Ambicioznije inicijative kao što su ugljično neutralni otoci, gradovi i slično treba podržati.
- U gradskim središtima i zaštićenim prostorima kulturne baštine treba promicati centralizirane sustave grijanja i hlađenja. Fasadni plinski bojleri, split klimatske jedinice, plinska brojila na pročeljima zgrada, električna brojila na pročeljima zgrada, nagrđuju urbani krajobraz, urbanističkim planovima i zakonom o krajobrazu trebalo bi napraviti napredak u ovom pogledu.

Inicijativa „Povelja gradonačelnika“

Glavni instrument politike ublažavanja klimatskih promjena na lokalnoj razini je inicijativa „Povelja gradonačelnika“ koju je pokrenula Europska komisija 2008. godine. Svrha inicijative je uključivanje lokalne i regionalne uprave u ostvarivanje zajedničkog europskog cilja smanjenja emisija stakleničkih plinova za najmanje 20% do 2020. godine.

Potpisivanjem Povelje gradonačelnika lokalna se uprava obvezuje u roku od godine dana izraditi inventar emisija stakleničkih plinova i akcijski plan energetske održivosti kao nacrt provedbe mjera za smanjenje emisija radi postizanja zadanog cilja. Osim same izrade akcijskog plana, lokalna uprava je dužna svake dvije godine podnijeti Europskoj komisiji izvješće o realizaciji plana.

Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova obuhvaćene akcijskim planom održivog razvoja energije su mjere u nadležnosti lokalne uprave. Ključni sektori u kojima se planiraju tehničke mjere su: upravljanje energijom u zgradama, promet te upotreba obnovljivih izvora energije i kogeneracije. Ključna područja u kojima se planira djelovanje su: planiranje prostora i korištenja zemljišta, javna nabava i upotrebe informacijske i komunikacijske tehnologije.

Do polovice 2015. godine Povelju gradonačelnika je potpisalo 60 gradova ili općina u Hrvatskoj. Podneseno je ukupno 58 planova, a od toga je od strane Europske komisije prihvaćeno njih 35. Lokalni bi planovi ubuduće trebali biti snažnije usklađeni s nacionalnim politikama, a isto tako u metodološkom smislu sa službenim nacionalnim proračunima i projekcijama. Povelja gradonačelnika za razdoblje do 2030. godine preporuča izradu SECAP-a (Sustainable energy and Climate Action Plan).

12. OBRAZOVANJE I AKTIVNO UKLJUČIVANJE GRAĐANA U NISKOUGLJIČNI RAZVOJ

Obrazovanje, vještine i cjeloživotno učenje po načelima održivog razvoja i niskougljične strategije

Obrazovni sustav treba postati predvodnik u promicanju načela niskougljičnog razvoja, mladi ljudi koji ulaze u obrazovanje danas, biti će nositelji promjena u budućnosti, bez njihovog znanja i uvjerenja ciljevi ove strategije neće se provesti. Stoga je ovo prioritetna aktivnost Niskougljične strategije, dugoročno važnija od bilo koje mjere tehničkog tipa.

Kurikulum obrazovnog sustava bit će takav da promiče održivi razvoj, cjelovitost, integralni pristup, inovativnost, plansku dugoročnost, razumijevanje društvene odgovornosti i međunarodnu solidarnost. Potrebno je razvijati znanja i vještine za razvoj, primjenu i transfer, novih tehnologija i pametnih rješenja, s orijentacijom na gospodarske grane koje se brzo razvijaju u smjeru kružne i zelene ekonomije.

U razdoblju od 2016. do 2020. godine, cilj je inicijacija sustavnog podizanja znanja od konceptu održivog razvoja i „pismenosti o klimatskim promjenama“ (eng. *climate change literacy*). Ovaj proces će se odvijati kroz:

- podizanje razine obrazovanja o održivom razvoju i pitanjima klimatskih promjena u redovnom obrazovnom sustavu (osnovna škola, srednja škola, više i visoke škole i fakulteti)
- moderni medijski obrazovni sustav (televizija i internet, prije svega) za cjeloživotno učenje po načelima niskougljične strategije koje će obrazovati sve ljude, sve stanovnike Hrvatske koji više nisu u procesu institucionalnog obrazovanja Republike Hrvatske
- razvoj aplikacijskih alata za izračunavanje i praćenje ekološkog otiska, ugljičnog otiska, za mlade, za njihove aktivnosti, za obrazovne institucije, kućanstva, prijevoz. Organizacije aktivnosti koje doprinose smanjenju ugljičnog otiska, takmičenja, testnih primjera uključivanje u kampanje, itd.
- podršku razvoju centara obrazovne izvrsnosti, podrška razvoju tehnoloških demonstracijskih parkova, laboratorija, 'životnih laboratorija' kao što su sveučilišni kampusi. Oni bi trebali biti pokazni primjeri cjelovitog osmišljavanja prostora za rad i život, na kojima zajedno rade urbanisti, energetičari, prometna struka, obrazovanje, stručnjaci prirodnih i humanističkih struka, a temeljeno na primjeni naprednih tehnologija i inovativnih niskougljičnih rješenja.

U razdoblju od 2021. – 2030. godine ovakav višeslojni sustav podizanja razine pismenosti o održivom razvoju i klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj će se uhodavati, dopunjavati i modernizirati u hodu, te stvarati prve generacije građana Republike Hrvatske koji će biti cjelovito i sustavno „klimatski opismenjeni„. Moderni medijski kanali informiranja (televizija i društvene mreže) kao brzi i atraktivni prenositelji informacija i spoznaja biti će pri tome izuzetno važni. U tom razdoblju doći će do osnivanja prvih centara izvrsnosti i tehnoloških parkova, početak realizacije oglednih sveučilišnih kampusa i primjera nove prakse.

Promjena sociološkog poimanja i obrazaca ponašanja

Problem klimatskih promjena je u posljednjih deset godina (2005.- 2015. godina) sporo ali konačno ušao u javni obzor hrvatskog društva. Daljnja afirmacija ove teme ovisi u značajnoj mjeri od učinkovite realizacije Niskougljične strategije u praksi. Do današnjih dana je na dijelu bila u prosjeku građanstva niska klimatska pismenost, pasivnost u spoznaji problema i neadekvatno, interno, pretežno - svjesno ili nesvjesno - visoko-ugljično ponašanje.

Početak promjene poimanja i obrazaca ponašanja građana i svih aktera koji donose razvojne odluke u smjeru razvoja Republike Hrvatske kao niskougljičnog društva u razdoblju do 2020. godine izravno je vezano na iniciranje planiranog sustavno i kvalitetno opismenjavanja mladeži i građana Republike Hrvatske o klimatskim promjenama. Tome će u narednih nekoliko godina na svoj način pomoći i „učenje iz nužde“, pod utjecajem rastućih negativnih posljedica klimatskih promjena diljem svijeta. Pri tome će korištenje iskustva razvijenih europskih zemalja koje prednjače u procesu klimatskog opismenjavanja biti od značajne koristi.

U razdoblju do 2030. godine previđa se ubrzanija promjena načina poimanja i obrazaca ponašanja u smjeru Republike Hrvatske kao niskougljičnog društva. Procesi u europskom okruženju te svijetu biti će dodatno globalizirani i slični. S jedne stvarne, sustavno će rasti pismenost, s druge „učenje iz nužde“, a s treće niskougljična praktična rješenja u organizaciji društvenog života, produkcije, potrošnje i upravljanja razvojem u smjeru porasta održivosti.

13. ISTRAŽIVANJE, TEHNOLOŠKI RAZVOJ I INOVACIJE

Elemente niskougljičnog razvoja potrebno je integrirati u programe poticanja inovacija, istraživanja i razvoja visokih tehnologija u privatnom i javnom sektoru. Od relevantnih nacionalnih strateških dokumenata koji se donose za razdoblje do 2020. godine niskougljični razvoj je trenutno naglašen jedino u strategiji pametne specijalizacije, dok se u nekim od ostalih dokumenata uglavnom samo ističe potreba transformacije u niskougljično gospodarstvo. Hrvatska zaostaje u financiranju istraživanja, razvoja i inovacija (IRI), financiranje treba povećavati prema cilju 1,4% BDP-a do 2020. (cilj iz Partnerskog sporazuma), dugoročno do 3%, koliko je prosjek Europske unije. Na isti način, od sredstava namijenjenih tranziciji prema niskougljičnom razvoju, trebalo bi iste postotke namjenjivati za istraživanje, razvoj i inovacije, s time što bi do 2030. godine trebalo postići 3%.

U Strategiji pametne specijalizacije Republike Hrvatske, koja se donosi za razdoblje do 2020. godine, definirane su uz pet tematskih prioriternih područja dvije horizontalne teme koje predstavljaju međusektorske tehnologije i procese i služe kao pokretači rasta unutar tematskih prioriternih područja, a to su tzv. ključne razvojne tehnologije i informacijsko-komunikacijska tehnologija. Ključne razvojne tehnologije omogućuju prijelaz s tradicionalnog gospodarstva na gospodarstvo s niskom emisijom ugljika temeljeno na znanju. One imaju važnu ulogu u razvoju, inovaciji i jačanju konkurentnosti industrije, a uključuju biotehnologiju, mikro- i nano-elektroniku i fotoniku te druge napredne materijale i tehnologije. Budući da je Strategija pametne specijalizacije jedan od temeljnih strateških dokumenata u području tehnološkog razvoja i inovacija, ovime su stvorene početne pretpostavke za tranziciju u niskougljično gospodarstvo i za uključivanje u ovaj proces institucija nadležnih za podršku poslovnim ulaganjima u istraživanje, razvoj i inovacije (Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta, HAMAG-

BICRO). Glavni dio sredstava za provedbu Strategije pametne specijalizacije planira se osigurati iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova.

Neke od specifičnih mjera za niskougljični tehnološki razvoj, inovacije i istraživanja mogu biti:

- prilagodba srednjoškolskih i visokoškolskih obrazovnih programa učenju potrebnom za svladavanje znanja i vještina povezanih s niskougljičnim gospodarstvom i pametnom specijalizacijom
- sufinanciranje projekata industrijskog istraživanja i eksperimentalnog razvoja usklađenih sa Strategijom pametne specijalizacije i Niskougljičnom strategijom
- sufinanciranje razvoja poduzetništva na području pametne specijalizacije i niskougljičnog gospodarstva
- omogućavanje stjecanja domaćih referenci putem modela zajedničkog razvoja s javnim sektorom
- raspoznavanje teme klimatskih promjena kao interdisciplinarno polje znanosti pri utvrđivanju kriterija i uvjeta za stjecanje znanstvenog statusa pravnih i fizičkih osoba.

Istraživanja su potrebna po sljedećim temama:

- razvoj modela, metoda za integralno upravljanje ugljikom, za unapređenje proračuna emisija/odliva, za projekcije emisija/odliva, za primjenu proračuna po metodi ukupnog životnog ciklusa
- istraživanje tehnologija, tehničkih i ne-tehničkih mjera za smanjenje emisija i povećanje odliva u svim sektorima (energetika, promet, poljoprivreda, šumarstvo, gospodarenja otpadom, i industrijski procesi)
- istraživanja mogućnosti korištenja, načina skladištenja, transporta i geološkog skladištenja CO₂
- istraživanje poveznica između ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama, te interakcije sa ostalim sastavnicama okoliša
- razvoj integralnih modela procjene učinaka politika i mjera za ublažavanje klimatskih promjena na gospodarstvo, okoliš i društvo
- istraživanja socioloških aspekata klimatskih promjena, razvoj modela i metoda promidžbe i podizanja javne svijesti o klimatskim promjenama
- istraživanja u cilju unapređenja sustava obrazovanja, pametnih specijalizacija i životnog obrazovanja kao dijela odgovora na izazov ublažavanja klimatskih promjena
- istraživanje modela financiranja, posebice mogućih modela javno privatnog partnerstva
- istraživanje potencijala biomase, proizvodnje biomase, korištenja biomase i s tim u vezi socio-gospodarskih aspekata
- istraživanje potencijala svih obnovljivih izvora energije, troškovi i koristi njihove upotrebe, njihovog utjecaja na okoliš, prirodu i Natura2000
- studije integralnih rješenja, energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije u svim sektorima, optimizacijski modeli za pametne gradove, zelene gradove i urbanu infrastrukturu
- istraživanja naprednih mreža i pametnih sustava
- razvoj koncepata i planiranja pametnih gradova
- istraživanja vezano za izgradnju kružne ekonomije, uvođenje sustava upravljanja korištenjem resursa, energije i ugljičnog otiska
- istraživanja održive mobilnosti u gradovima, kooperativnih, inteligentnih i automatiziranih rješenja u prometu

- istraživanja o mogućnostima povećanja pohrane ugljika na poljoprivrednom zemljištu i mogućih inovativnih mjera u stočarstvu te
- posebiti tehnološki napredak očekuje se u primjeni ICT tehnologija u svim sektorima, osobito sa velikim učinkom u energetici i prometu. Odlučujuću ulogu će imati razvoj sustava za pohranu energije, infrastruktura za električna vozila i baterije, autonomni sustavi u raznim sektorima i robotika.

Potrebna je financijska podrška svim projektima koji se apliciraju za Obzor 2020 i LIFE program, kojima se povećava znanje potrebno za stvaranje zelenog i konkurentnog gospodarstva s niskim udjelom ugljika u kojem će se učinkovitije koristiti resursi.

14. NISKOUGLJIČNO GOSPODARSTVO I OBRASCI POSLOVANJA

Razvoj kružne (cirkularne) ekonomije

Potrebno je provoditi politiku održive potrošnje i proizvodnje (OPP) pod sloganom „s manje napraviti više i bolje“, potaknuti održive obrasce ponašanja i poslovanja u svim gospodarskim sektorima. Treba povoditi koncept „životni ciklus proizvoda i usluga“ (LCA) koji prati okolišni otisak proizvoda i usluga, a utemeljen je na znanstvenim pokazateljima. Cilj je smanjiti potrošnju prirodnih dobara, smanjiti nastanak opasnih i toksičnih tvari, smanjiti emisije u zrak, vodu i tlo te smanjiti ili spriječiti nastajanje otpada na mjestu nastanka.

Na Konferenciji Ujedinjenih naroda o održivom razvoju Rio+20 dan je novi zamah politici održive potrošnje i proizvodnje te je u sklopu dokumenta „*Budućnost kakvu želimo*“ usvojen 10-godišnji okvir za programe održive potrošnje i proizvodnje (10YFP-SCP). Predviđeno je da se u okviru 10YFP-SCP razvijaju dobrovoljni programi, projekti i inicijative koji će biti u skladu s određenim kriterijima. Za sada je identificirano pet područja za razvoj programa koje će provoditi Republika Hrvatska, a podupire Niskougljična strategija:

- informacije za potrošače
- održivi životni stilovi i obrazovanje
- održiva javna nabava
- održive zgrade i izgradnja i
- održivi turizam, uključujući ekoturizam.

Potrebno je nastaviti s aktivnostima koje su započele, one sve mogu biti i specifično usmjerene na snažnije uvažavanje, promidžbu i upotrebu ugljičnog otiska:

- poticanje ekološkog označavanja
- ozelenjivanje javne nabave je dio procesa uvođenja mjerila zaštite okoliša, učinkovitosti resursa, energetske učinkovitosti i dr. u natječajnu dokumentaciju u okviru javne nabave
- poticanje ekološkog označavanja i kontrole u poljoprivredi, provođenje postojećeg Akcijskog plana razvoja ekološke poljoprivrede u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2011.- 2016. godine
- energetska certifikacija zgrada
- zelena javna nabava

- promiče se biciklizam kao održivi životni stil ljudi u gradovima i
- održivi turizam i destinacije.

Poslovno upravljanje na načelima niskougljičnog razvoja

Primjena načela niskougljičnog razvoja u poslovnim organizacijama je uglavnom dobrovoljna, što znači da vodstva organizacija primjenjuju ova načela očekujući da će dugoročno ostvariti određenu korist. Izravnu korist mogu ostvariti primjerice primjenom međunarodne norme za upravljanje energijom čime smanjuju troškove energenata ili pak certifikacijom proizvoda radi stjecanja prednosti u postupcima javne nabave u kojima se svojstvo zelenih usluga i proizvoda sve češće postavlja kao kriterij pri vrednovanju ponude. S druge strane, društveno odgovorno poslovanje, temeljeno također na odgovarajućim međunarodnim normama i smjernicama, ne donosi izravnu materijalnu korist, nego stvara u javnosti pozitivnu sliku o organizaciji čime se onda koristi mogu ostvariti posredno.

Zbog toga uspjeh ove mjere ovisi o dva elementa: prvenstveno o jačanju svijesti i edukaciji osoba odgovornih za upravljanje organizacijama i donošenje ključnih poslovnih odluka (visokog managementa) te o stvaranju poticajnog poslovnog okruženja u kojem će organizacije prepoznati korist od primjene načela niskougljičnog razvoja, s time da ta korist nije nužno materijalna ili se barem tek dugoročno može materijalizirati.

Inicijalno se može analizirati mogućnost odobravanja poslovnim organizacijama poreznih olakšica ili sufinanciranja troškova prilagodbe poslovanja onim međunarodnim smjernicama i normama koje rezultiraju učincima u skladu s načelima niskougljičnog razvoja. To može biti usklađivanje organizacije sa zahtjevima za gospodarenje energijom i zaštitom okoliša ili sa zahtjevima za stjecanje znakova integrirane proizvodnje i ekološke proizvodnje. Podupiranje se odnosi na uvođenje sustava upravljanja poslovanjem, održavanjem, imovinom, sve što može povećati resursnu učinkovitost.

Promicanje proizvoda i usluga niskougljičnog otiska

Ova mjera povodi se u snažnoj sinergiji sa mjerom zelene javne nabave:

- studijska istraživanja, izrada baza podataka, modela, metoda za izračun i uspostavu shema za niskougljični otisak
- izračunavanje ugljičnog otiska proizvoda i usluga na hrvatskom tržištu
- poticanje projekata uspostave neobveznih shema označavanja proizvoda i usluga niskougljičnog i okolišnog otiska
- poticanje provedbe sheme označavanja i niskougljičnog otiska i njezinih korisnika
- raspoznavanje hrvatskih izvoznih proizvoda s mogućim brendom niskougljičnog otiska.

Zelena i niskougljična nabava

- U predstojećem razdoblju nastavit će se s primjenom postojećeg Nacionalnog akcijskog plana za zelenu javnu nabavu za razdoblje od 2015. do 2017. godine, u kojemu su definirani ciljevi učinaka nabave do 2020. godine.
- Drugi Nacionalni akcijski plan, koji će se usvojiti za razdoblje od 2018. do 2020. godine potrebno je proširiti ciljevima s obzirom na specifične zahtjeve niskougljičnog razvoja. U njemu je potrebno definirati skupine proizvoda i usluga za koje se propisuje cilj

niskougljične javne nabave i kvantificirati ciljeve (primjerice, razrada mjera za ovaj plan već sadrži prijedlog da se u iduće razdoblje u zelenu nabavu uključi i zgradarstvo).

- Prije donošenja drugog nacionalnog akcijskog plana, za koje je nadležno također Povjerenstvo za zelenu nabavu, analizirati mogućnosti poticanja zelene i niskougljične nabave u privatnom sektoru te u javnom sektoru - za postupak tzv. „bagatelne nabave“.

Ukoliko izostane integracija politike klime u sektore gospodarstva, ako ne dođe do promjene u mentalnom sklopu i ako se politički ne podrži dovoljno snažno tranzicija, ciljevi Niskougljične strategije neće se provesti.

15. MEĐUNARODNA SURADNJA

Temeljni princip UNFCCC konvencije je solidarnost država i preuzimanje zajedničke ali različite obveze, sukladno mogućnostima. Globalno tržište proizvoda postaje sve više tržišno povezano, u Europi tržište električne energije i plina postaje sve više zajedničko što kupcima daje veće mogućnosti, niže cijene i sigurniju opskrbu. Mnoge aktivnosti i projekti koji pomažu smanjenju emisije mogu se provesti efikasnije uz međunarodnu suradnju, europska politika potiče udruživanje, prijenos zelenih certifikata i prioritetno financira projekte koji ostvaruju suradnju i udružuju kapital u investicijama.

Pariškim sporazumom utvrđeno je da će razvijene države svijeta i dalje pomagati državama u razvoju provođenju mjera za ublažavanje klimatskih promjena i adaptaciji, u cilju ispunjenja njihovih obveza prema Konvenciji. Generalno, tri su vida moguće pomoći: **financiranje, transfer tehnologija i izgradnja kapaciteta**. Razvijene države svijeta obvezale su se da će nakon 2020. godine mobilizirati 100 milijardi dolara godišnje za države u razvoju. Raspored obveza i metodologija nije utvrđen ali će se vjerojatno određivati po ključu ekonomskog potencijala.

Republika Hrvatska u ulozi primatelja. Potrebno je identificirati međunarodne programe i projekte na koje se može kvalificirati Hrvatska ili za koje se mogu kvalificirati pojedinačni subjekti iz Hrvatske. Prilikom primjene i replikacije tehnologija potrebno je voditi računa o prilagodbi lokalnim uvjetima i o integraciji s postojećim tehnologijama.

Republika Hrvatska u ulozi davatelja. Pružanje pomoći kroz transfer tehnologija, što podrazumijeva tok znanja, iskustva i opreme iz Hrvatske, moguće je ostvariti također kroz međunarodne projekte i programe, ali i kroz druge oblike suradnje, kao što je bilateralna suradnja. Ovakva pomoć se može realizirati financiranjem dijelom sredstava dobivenih od prodaje emisijskih jedinica putem dražbi u sustavu trgovanja emisijskih jedinica, što je uostalom predviđeno i propisano Zakonom o zaštiti zraka. Ovakav transfer ide u prilog jačanju domaćih gospodarskih i istraživačkih institucija i njihovom pozicioniranju na međunarodnom tržištu.

Pomoć putem prijenosa znanja i iskustava zemljama u regiji, posebno državama koje kandidiraju za članstvo u Europskoj uniji, potrebno je ostvariti kroz postojeće programe suradnje i buduće projekte i programe kojima je cilj transfer znanja i iskustava u području ublažavanja promjene klime i prilagodbe promjene klime. Mogući oblik suradnje je kroz Interreg program Europske unije.

Međunarodna suradnja podrazumijeva i aktivno sudjelovanje u pregovorima o postizanju i provedbi globalnog sporazuma o ublažavanju promjene klime, u prvom redu sudjelovanje u oblikovanju jedinstvenog europskog stajališta za međunarodne pregovore. U ovaj oblik suradnje uključena je Vlada Republike Hrvatske, odnosno ministarstvo nadležno za klimatske promjene.

Republika Hrvatska preuzima vodstvo Europske unije 2020. godine. U proces će biti uključena godinu dana ranije. Potrebno je kadrovski, organizacijski i strateški spremi RH za zahtjevno vođenje politike klime.

16. NEIZVJESNOSTI U PLANIRANOM HORIZONTU

U nastavku se opisuju neke glavne neizvjesnosti te njihov utjecaj na ostvarenje ciljeva.

Porast BDP-a

U svim analiziranim scenarijima pretpostavljen je porast BDP-a do 2050. godine, u prosjeku 1,66% do 2050. godine, što čini nominalno povećanje u odnosu na 2010. godinu za 78%.

U optimističnom makroekonomskom scenariju očekuje se rast hrvatskog gospodarstva po prosječnoj godišnjoj stopi od 2,15% (demografska projekcija ostaje ista kao u glavnom scenariju) do 2050. godine. Rezultirajuće povećanje realnog BDP-a po stanovniku do 2050. iznosi oko 138% u odnosu na 2012. godinu. Dolazi i do bržeg zatvaranja razvojnog jaza u odnosu na prosjek EU. Tako u optimističnom scenariju Hrvatska dostiže 91% prosječne razvojne razine EU do 2050. godine. S druge strane, u pesimističnom makroekonomskom scenariju ostvaruje se prosječna godišnja stopa rasta od 0,8% te kumulativni porast realnog BDP-a po stanovniku od svega 44% do 2050. godine. Za očekivati je da bi takav rast bio sporiji od rasta EU u cjelini, pa bi hrvatski realni dohodak po stanovniku s današnje razine od oko 60% prosjeka EU, pao na 55%.

Uz optimistični scenarij gospodarskog rasta, emisija bi u 2030. godini mogla biti za oko 7,1% veća, a u 2050. godini za 18,1% u odnosu na prikazane scenarije uz pretpostavku jednake ugljične intenzivnosti gospodarstva. Međutim, provedbom mjera za smanjenje emisija smanjuje se, a u dugom roku i prekida veza između BDP-a i emisija. Dakle, rast BDP-a može i doprinijeti smanjenju emisija kada do njega dolazi kroz ulaganja u niskougljične tehnologije, industriju i usluge.

Pesimistični scenarij ima prosječni prorašt BDP-a do 2050. godine 0,97%, pa bi emisije stakleničkih plinova bile manje od prosječnog scenarija. No u tom scenariju se može javiti problem financiranja tranzicije, pa može biti upitno svako potrebno dodatno financiranje za provedbu mjera.

Demografska kretanja

Analizirani scenariji NUR, NU1 i NU2 pretpostavljaju demografski scenarij srednje varijante fertiliteta i migracije, s brojem stanovništva. varijacija u projekcijama do 2030. godini su oko $\pm 3\%$, u 2050. godini oko $\pm 9\%$. Niskougljičnim scenarijima odvaja se BDP od emisija stakleničkih plinova, a isto tako i emisija po stanovniku drastično pada. U 2014. godini emisija

po stanovniku je 5,4 tCO₂e/stan, dok po NU1 scenariju u 2030. godini iznosi 4,7 tCO₂e/stan, a u 2050. godini 3,9 tCO₂e/stan u NU1 scenariju te 2,0 tCO₂e/stan u NU2 scenariju. Varijacije u demografskim kretanjima imaju sve manji upliv na emisije i ne mogu bitno promijeniti postavljene trendove.

Trend rasta cijene CO₂

U niskougličnom scenariju pretpostavljeno je povećanje cijene sa 15 EUR/t CO₂ u 2020. godini na 90 EUR/t CO₂ u 2050. godini. Spomenuti trend cijene determinira put prema niskougličnom razvoju, jer će potrošači biti zainteresirani smanjiti emisije primjenom mjera. Pretpostavljeni trend rasta cijene ima priličnu vjerojatnost ostvarenja jer se u ETS uvodi mehanizam rezerve za stabilnost tržišta, koji se počinje primjenjivati od 2019. godine. Sustav se sastoji u tome da će se iz rezerve za stabilnost tržišta izvlačiti ili dodavati emisijske jedinice u sustav tržišta prema pravilima koja su već danas određena. Ukoliko bi cijena CO₂ ostala na razini 10 EUR/t CO₂ Hrvatska bi se kretala po putanji scenarija između NUR i NU1.

Na cijene bi moglo utjecati proširivanje ili spajanje EU tržišta emisijama sa nekim tržištima u drugim državama svijeta, takve sheme već postoje u nekoliko država. U tom slučaju trend cijena bi mogao biti manji, no ETS će sigurno imati ograničenja u korištenju jedinica sa drugih tržišta.

Tehnologija hvatanja i geološkog skladištenja CO₂

Hrvatska ima ozbiljne tehničke i prirodne preduvjete za korištenje CCS tehnologije. Na razvoj sustava za hvatanje i geološko skladištenje ugljičnog dioksida se danas gleda kao na prijelazno rješenje koje bi u predstojeća 3-4 desetljeća trebalo omogućiti nastavak korištenja fosilnih goriva s određenim udjelom u ukupnoj proizvodnji električne energije uz istovremeno postupno smanjenje emisije stakleničkih plinova dok se ne postignu tehnološki i organizacijski uvjeti za niskouglični razvoj.

Najvažnije je znati da već postoje regionalni podaci o građi podzemlja koji su prikupljeni u proteklih 70 godina, te da je moguće procijeniti da postoji i značajni potencijal za izgradnju podzemnih skladišta ugljika u kontinentalnom dijelu Hrvatske (jugozapadni dio Panonskog bazena u kojem je izrađeno ukupno više od 4.500 dubokih bušotina i otkriveno preko 60 lokacija s akumulacijama nafte ili plina, od kojih je 37 bilo komercijalno 2007. godine). Manji, ali značajan potencijal je u sjevernom dijelu Jadranskog podmorja gdje je do sad izrađeno oko 130 bušotina i otkrivena su ležišta plina. Zato što je većina tih ležišta (barem na kopnu) danas već iscrpljena, tako da su smanjeni tlakovi u podzemlju i teoretski bi se neka od njih (prvenstveno plinska) mogla iskoristiti barem kao lokacije za pokusna utiskivanja, ili eventualno kasnije opremiti kao geološka skladišta.

Druga je mogućnost iskoristiti duboke slane vodonosnike u istom području (slojeve propusnih i poroznih stijena na dubinama 800-2500 m, ispunjene vodom povećane mineralizacije koja se ne može koristiti u druge svrhe) i u te velike i prostrane formacije utiskivati CO₂ prateći porast tlaka i procese njegova trajnog vezanja u podzemlju (kao nakupina izdvojene fizičke faze, kapilarno vezan za strukturu stijena, kemijski vezan u slojnoj vodi i na kraju istaložen kao posebna kruta mineralna faza, odnosno novi mineral). Takav se potencijal geološkog uskladištenja u većini zemalja pokazao najvećim, ali je za točniju procjenu tog resursa potrebno provesti detaljnija regionalna i zatim lokalna istraživanja. Prema rezultatima istraživanja u FP6 projektu EUGeoCapacity (2009.godine) u Hrvatskoj postoji potencijal za trajno uskladištenje 189 Mt CO₂

u 18 odabranih iscrpljenih ležišta nafte ili plina i teoretski još 2710 Mt u 5 regionalnih formacija s dubokim slanim vodonosnicima. Postoji velika razlika između ova dva broja, vrijednost koja se odnosi na ležišta ugljikovodika je puno sigurnija i bolje istražena, a procjena za duboke slane vodonosnike je samo teoretski kapacitet. Važno je također da se i ovaj potencijal može istražiti o čemu već i za Hrvatsku postoje relevantni preliminarni rezultati.

Osnovni problem je veličina sustava, bit će potrebno izgraditi nešto po veličini jednako sustavu za eksploataciju i transport nafte i plina i to u kratkom vremenu. To zahtijeva velika ulaganja i vrlo pažljivo planiranje. Drugi problem je cijena. Zbog različitih duljina transporta i uvjeta u podzemlju projekcije troškova uskladištenja u dubokim slanim vodonosnicima u europskim zemljama variraju u rasponu od 30 do 70 EUR/t izbjegnute emisije CO₂. Treći problem, koji je specifičan za Hrvatsku, je da se polovina emisija iz velikih stacionarnih izvora nalazi u njenom priobalju, a većina pouzdanog kapaciteta procjenjuje se u kopnenom dijelu (mada je u prethodno navedene brojeve uključeno u nekoliko plinskih polja u sjevernom dijelu Jadranskog podmorja i jedan duboki slani vodonosnik ispred Dugog Otoka).

Scenarij NU1 ostvariv je bez CCS-a, u u scenariju NU2 pojavljuje se potreba za CCS-om na plinskim elektranama i cementnoj industriji u godinama nakon 2040. godine. Republika Hrvatska ima još vremena prosuditi o primjeni ove tehnologije, u slijedećoj reviziji Niskougljične strategije.

Projekt eksploatacije ugljikovodika na Jadranu i kopnenoj Hrvatskoj

Ako će rafinerije raditi samo za potrebe tržišta Republike Hrvatske njihova proizvodnja će se smanjiti i neće biti opravdana za ugradnju CCS sustava. Međutim, ako će zadržati proizvodnju na razini današnje proizvodnje, biti će potrebno ugraditi CCS postrojenje u razdoblju nakon 2035. godine.

Ukoliko se otkriju značajne rezerve nafte i plina i ako dođe do njihove značajne eksploatacije, to će utjecati na emisije stakleničkih plinova. Jedan dio emisije, zbog povećane proizvodnje rafinerija, biti će u tržištu emisijskim jedinicama. Izazov predstavljaju fugalne emisije, koje nastaju pri postupku crpljenja nafte i plina, u pretovaru i transportu. Ove emisije pripadaju sektorima izvan ETS-a što znači da su unutar dozvoljene godišnje kvote emisije države. Stoga će biti potrebno primijeniti tehnike ekstrakcije, pretovara, i izvedbe transportne mreže, s vrlo malom fugalnom emisijom, to znači i provesti modernizaciju postojeće infrastrukture.

Utjecaj promjene temperature na energiju za grijanje i hlađenje

Promjena temperature utjecat će na smanjenje potreba za grijanjem, ali će se na drugoj strani povećati potrebe za hlađenjem. Cilj klimatske politike je zadržavanje porasta globalne temperature unutar 2°C. U Republici Hrvatskoj je od kada se provode mjerenja utvrđen prorast temperature. Ovdje se pretpostavlja porast do 2050. godine za oko 1°C.

Ogrjevne potrebe. Unutrašnja projektna temperatura u zgradama u većini slučajeva iznosi 20°C, no realno se temperature grijanih prostora održavaju i na temperaturama do 24°C. Uz navedene pretpostavke, smanjenje potrebne topline za grijanje u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske moglo bi iznositi između 7,7 i 11,3 %, a u primorskom dijelu Hrvatske između 12,7 i 24,2%.

Rashladne potrebe. Za razliku od potreba za grijanjem, ne postoji tako izražena ovisnost potreba za komfornim hlađenjem o vanjskoj temperaturi zraka, s obzirom da je utjecaj toplinskih

dobitaka uslijed Sunčevog zračenja ovdje dominantan. U ovom trenutku raspoloživih podataka nije moguće dati procjenu utjecaja promjene vanjske temperature na rashladne potrebe. Može se tek procijeniti kako će utjecaj biti manje izražen nego što je to slučaj kod potreba za grijanjem.

Ostali utjecaji na energetiku. Promjene temperature, količine oborina, energije vjetra utjecati će na proizvodnju obnovljivih izvora energije. Ove je utjecaje potrebno kvantificirati i ugraditi u operativno planiranje, osobito na regionalnoj i lokalnoj razini gdje su moguće velike razlike.

Hidrologija u proizvodnji električne energije hidroelektrana

Ovisno o hidrologiji proizvodnja iz velikih hidroelektrana varira od 4 TWh do 8 TWh. To je 20% ili 40% ukupne proizvodnje električne energije Republike Hrvatske. Ciklusi sušnih i vlažnih godina mogu trajati i nekoliko godina, s tim u vezi emisija elektroenergetskog sektora može znatno varirati.

Nedostatak proizvodnje iz hidroelektrana nadopunjava se povećanom proizvodnjom iz termoelektrana ili povećanim uvozom. U ekstremnom slučaju suše, povećanje emisije moglo bi biti u 2030. godini, za scenarij NU1 oko 4,2% ukupne emisije Hrvatske, a u 2050. godini oko 2,2% ukupne nacionalne emisije.

Način obračuna LULUCF

Za razdoblje od 2020. do 2030. godine postoji prijedlog kako će se obračunavati LULUCF za sektore koji izvan ETS-a- U ukupnoj emisiji odlivi se mogu obračunati do 3.5% emisije bazne godine. LULUCF odliv u ukupnoj emisiji nije obračunat do 2030. godine.

Razvoj poljoprivrede

Karakteristika ratarstva u Republici Hrvatskoj su izrazito mali posjedi, prosječna obiteljska farma ima svega 2 hektara. Prema popisu poljoprivrede iz 2003. godine svega 20% obrađene zemlje je u vlasništvu privatnih osoba koje imaju prosječno 159 ha. Slika je slična i u stočarstvu. Tako, npr. 96% mljekara posjeduje svega 15 krava dok se 90% proizvodnje svinjskog mesa nalazi u rukama 200.000 malih farmi od kojih 170.000 posjeduje manje od 10 svinja. Ovakva fragmentacija i pretežito stara populacija, onemogućavaju brži razvoj. Poljoprivreda će se sporo mijenjati te će u emisiji Republika Hrvatska imati veliki izazov. U 2050. godini, poljoprivredni sektor će biti dominantan u emisiji stakleničkih plinova.

Uvoz/izvoz električne energije

U analizama su pretpostavljene varijante sa uvozom do 30% i bez uvoza električne energije, neto u godišnjoj bilanci (osim iz NE Krško do 2043. godine, kada je predviđen prestanak rada elektrane). Ova pretpostavka u realnosti može biti drugačija jer će slobodno tržište električne energije određivati realne transakcije. Ako će uvoz biti veći, emisija se bit će manja, međutim na ovaj način se emisija „premješta“ negdje drugdje u Europi. Isto tako, proizvodni kapaciteti u Hrvatskoj mogu izvoziti električnu energiju.

Budućnost EU i proračuna EU

Velika Britanija je na referendumu u lipnju 2016. godine glasala za izlazak iz EU. EK je u ožujku 2017. predstavila Bijelu knjigu o budućnosti Europe: putovi za jedinstvo EU-a s 27 država članica. U Bijeloj knjizi razmatra se način na koji će se Europa mijenjati u sljedećem desetljeću, od utjecaja novih tehnologija na društvo i radna mjesta, preko preispitivanja globalizacije, do sigurnosnih pitanja i rasta populizma. Izbor s kojim se suočavamo jasno je iznesen: ili će nas ti trendovi ponijeti ili ćemo iskoristiti nove mogućnosti koje nam donose. Stanovništvo i gospodarska važnost Europe opadaju, dok drugi dijelovi svijeta rastu. Do 2060. nijedna država članica neće činiti niti 1 % svjetskog stanovništva. Napredak Europe u njezinoj ulozi pozitivne svjetske sile i dalje će ovisiti o njezinoj otvorenosti i jakim vezama s partnerima. U Bijeloj knjizi navodi se pet scenarija, od kojih svaki nudi uvid u moguće stanje Unije do 2025. ovisno o tome što će Europa odabrati.

Izlazak Velike Britanije i nesigurna budućnost EU, između ostalog znači i nesigurnost za budući proračun EU moguće i izvore financiranja mjera provedbe Strategije.

Provođenje Pariškog sporazuma

Europska je unija je predvodnik u ciljevima smanjenja emisije. Snažne ambicije utemeljene su na uvjerenju da je niskouglični razvoj gospodarski i društveno opravdan, jer će očuvati konkurentnost europskog gospodarstva na globalnom tržištu, i stvoriti uvjete za siguran život na planeti. Pojedinačno odustajanje nekih država može usporiti proces, smanjit će se pomoć državama u razvoju, čime bi mogao biti ugrožen cilj dostizanja 100 milijardi dolara godišnje

Temeljem provedene analize osjetljivosti, zaključak je da bi emisije zbog varijacija različitih čimbenika mogle biti i do oko 10 postotnih poena veće u 2050. godini, od onih koje su utvrđene za scenarije NU1 i NU2. Zbog toga Strategija postavlja pojas tolerancije, tako da se trajektorija scenarija NU1 u 2030. i 2050. godini podiže za 5 postotnih bodova. To je granični niskouglični scenarij uz uvažavanje nesigurnosti, NU1_un koji ne bi trebalo prekoračiti.

17. PRIORITETNE AKTIVNOSTI I SUSTAV PRAĆENJA PROVEDBE NISKOUGLJIČNE STRATEGIJE

17.1. PRIJEDLOG PRIORITETA

Akcijski plan provedbe

Prijedlog prioriteta proizlazi iz slijedećih kriterija: troškovne učinkovitosti, doprinosa rastu, zapošljavanju i domaćoj komponenti u primjeni mjere. S liste mjera koje su opisane u poglavlju 4. Ove Strategije prioritete mjere tehničkog tipa su:

- energetska učinkovitost u zgradarstvu
- energetska učinkovitost u industriji i modernizacija industrijskih procesa
- obnovljivi izvori energije u proizvodnji električne energije, s naglaskom na integrirane male sunčane elektrane
- kogeneracije na biomasu i bioplin uz integraciju u centralizirane toplinske sustave
- korištenje solarnih toplinskih sustava i dizalica topline za grijanje i pripremu PTV
- razvoj naprednih mreža i sustava
- promicanje multimodalnog i integriranog prijevoza robe i putnika, posebno korištenje bicikla u gradovima
- razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih goriva u prometu
- poticanje nabave učinkovitih vozila, osobito poticanje primjene električnih vozila u kojima mogu konkurirati domaći proizvođači
- korištenje poljoprivrednih ostataka i energetskih brzorastućih kultura
- povećanje odliva pošumljavanjem na neobraslom šumskom zemljištu.

Navedene mjere imaju znatan potencijal za smanjenje emisije, doprinose povećanju domaće proizvodnje, povećanju broja radnih mjesta, pomažu regionalnom razvoju i troškovno su učinkovite. Neke od mjera nisu u samom vrhu po troškovnoj učinkovitosti ali one djelotvorno doprinose gospodarskom rastu i zapošljavanju. U svim navedenim prioritetskim mjerama hrvatska industrija može imati vodeću konkurentnu poziciju, s time što će u opremi za proizvodnju električne energije, i komponentama za električna vozila, izazovi biti najveći.

Od ne-tehničkih mjera prioritetsno je:

- osiguranje uvjeta za integraciju politike klime u sektorske strategije izgradnjom kadrovskih kapaciteta, kapaciteta za planiranje, provođenje i praćenje provedbe na svim razinama, regionalno i lokalno
- uspostavljanje mehanizma novog upravljanja
- izrada programa za uklanjanje prepreka i korištenje integriranih sunčanih elektrana
- promjena pravnog okvira s posebnim zakonom za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama
- izrada kurikuluma za osnovne i srednje škole
- priprema dokumentacije za financiranje iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova za razdoblje 2021.-2028. kroz poseban Operativni program za provođenje klimatskih aktivnosti

- snažnija financijska alokacija sredstava za istraživanje, razvoj novih 'zelenih' proizvoda i usluga, inovacije, demonstracijske i pilot projekte, ekološko označavanje i uvođenje shema označavanja ugljičnog otiska
- osiguranje mehanizama za financiranje razvoja naprednih integralnih projekata i demonstracijskih primjera
- poticanje svih oblika promidžbe za promjene u ponašanju i stilu života koji vodi održivom korištenju resursa i prirodnih dobara
- izrada i provedba plana za međunarodnu prodaju suviška dodijeljenih emisijskih jedinica iz sektora koji nisu u obvezi trgovanja emisijskim jedinicama
- izrada plana za uključivanje hrvatskog gospodarstva u projekte koje će Republika Hrvatska financirati kroz okvir Globalnog zelenog fonda (Hrvatska kontribucija u globalnom fondu koji će do 2020. godine doseći 100 milijardi dolara od doprinosa razvijenih država)
- razrada financijskih modela za partnerstva privatnih i javnih investitora na načine koji neće povećati javni dug
- istraživanja vezana za zbrinjavanje otpada koji nastaje niskougljičnim rješenjima.

17.2. POKAZATELJI

Pokazatelji su svrstani u tri skupine: okolišni, ekonomski i društveni pokazatelji.

U okolišne pokazatelje svrstani su: emisija stakleničkih plinova, udio obnovljivih izvora energije u neposrednoj potrošnji energije, potrošnja energije po stanovniku, drvena zaliha uz koju se još iskazuju godišnji prirast, etat i izvršen sječa, zatim učinkovitost korištenja vode te područja pod ekološkom poljoprivrednom proizvodnjom.

Za gospodarske pokazatelje odabrani su: energetska intenzivnost ukupne potrošnje, zeleni porezi i naknade, udio zelenih poreza u ukupnom poreznom opterećenju i materijalna produktivnost.

Kao društveni pokazatelji predviđeni su: stopa zaposlenosti, osobe izložene riziku od siromaštva i socijalne isključenosti, izloženost onečišćenosti zraka i energetska siromaštvo.

Indikatori održivog razvoja Republike Hrvatske

Strategija održivog razvoja Republike Hrvatske (NN30/09), usvojena za desetogodišnje razdoblje te sadrži skup pokazatelja definiranih za ocjenu ostvarivanja glavnih strateških ciljeva. Pokazatelji su odabrani za ukupno osam tematskih područja, a to su: stanovništvo, okoliš i prirodna dobra, održiva proizvodnja i potrošnja, socijalna kohezija i pravda, energije, javno zdravlje, povezivanje Hrvatske i zaštita Jadranskog mora, priobalja i otoka. U svakom tematskom području odabrano je više područja te je za svako područje definiran jedan ili više pokazatelja. Ukupno je definirano 130 pokazatelja za 38 područja unutar tematskih područja.

Indikatori održivog razvoja Europske unije

Pokazatelji održivog razvoja na razini Europske unije koriste se za praćenje Strategije održivog razvoja Europske unije i prikazuju se u izvješću o praćenju koje se objavljuje svake dvije godine. Europska strategija održivog razvoja izvorno je usvojena 2001. godine, a preuređena 2006. godine.

Pokazatelji održivog razvoja (SDI) su podijeljeni na 10 tematskih područja, a to su: društveno-ekonomski razvoj, održiva potrošnja i proizvodnja, socijalna uključenost, demografske promjene, javno zdravstvo, klimatske promjene i energija, održivi promet, prirodni resursi, globalno partnerstvo i dobro upravljanje. Svako tematsko područje je podijeljeno na više područja te je unutar svakog tog područja odabrano po nekoliko pokazatelja. Ukupno je definirano više od 100 pokazatelja, od čega je 12 glavnih pokazatelja.

Nacionalna lista pokazatelja stanja okoliša

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu sukladno Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15) izrađuje i objavljuje nacionalnu listu pokazatelja stanja okoliša, a određeni pokazatelji koriste se za izradu Izvješća o stanju okoliša i u Informacijskom sustavu zaštite okoliša. Pokazatelji su razvrstani po skupinama (sastavnice okoliša, sektorski pritisci, utjecaj na zdravlje i odgovori društva) te unutar skupina po tematskim područjima i podpodručjima. Posljednja lista objavljena je 2015. godine.

Specifični temeljni pokazatelji Niskouglične

Specifični temeljni pokazatelji Niskouglične strategije su:

- ukupna emisija stakleničkih plinova
- emisija sektora koji nisu u ETS-u
- emisija ETS sektora
- emisija po BDP-u
- emisija po stanovniku
- neposredna potrošnja energije i potrošnja primarne energije
- razlika emisije u odnosu na utvrđenu kvotu u sektorima koji nisu u ETS-u
- prosječna cijena CO₂ na tržištu ETS-a
- ukupna javna sredstva raspoloživa za financiranje ublažavanja klimatskih promjena
- broj punionica za električna vozila
- broj električnih i hibridnih vozila
- troškovi mjera utvrđeni temeljem ulaganja Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, (odobrena sredstva/izračunato smanjenje emisije, HRK/tCO₂)
- udio obnovljivih izvora u bruto neposrednoj potrošnji, u proizvodnji električne energije i u prometu
- ukupna površina obnovljenih javnih, višestambenih zgrada i obiteljskih kuća čija se obnova sufinancirala iz javnih sredstava
- veličina odliva LULUCF za šume na kojima se gospodari, za poljoprivredno zemljište kojim se gospodari, za pašnjake kojim se gospodari, za krčenje i sadnju novih šuma.

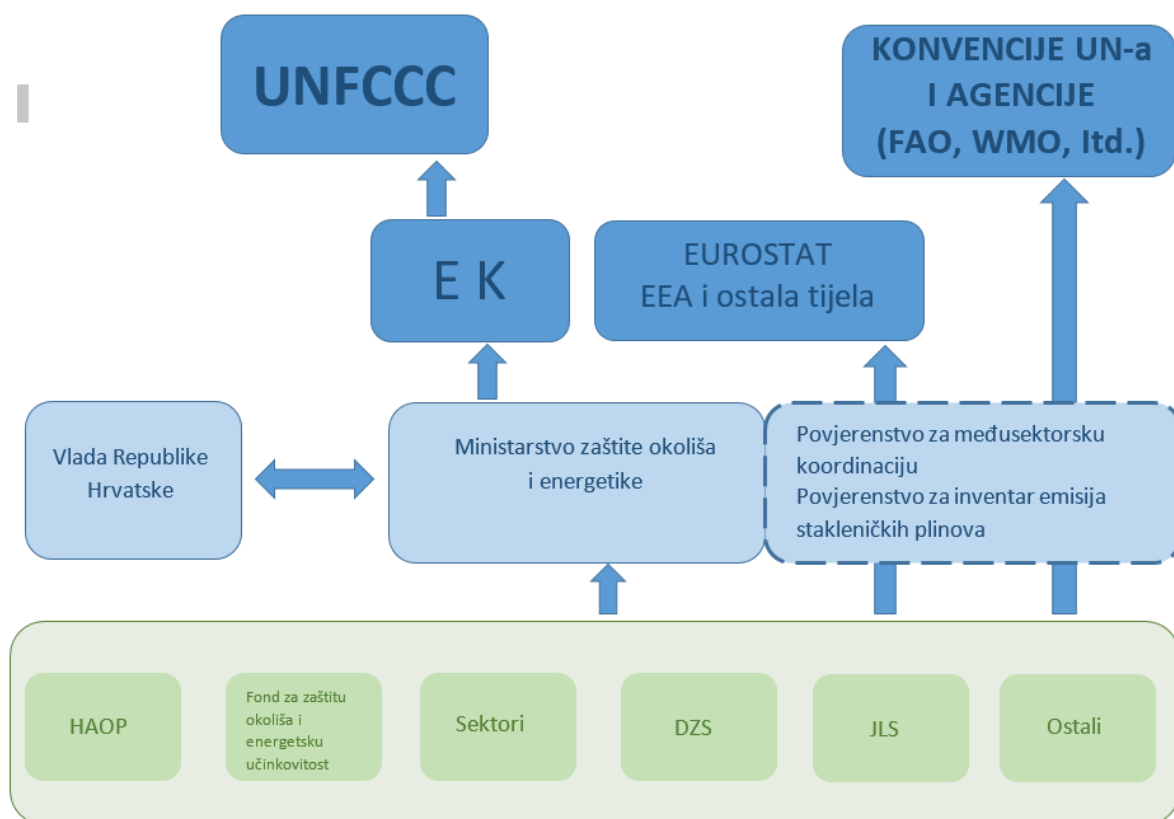
Ove pokazatelje treba objavljivati Državni zavod za statistiku u svojim godišnjim izvještajima.

17.3. PRAĆENJE, IZVJEŠTAVANJE I VERIFIKACIJA

Republika Hrvatska ima obvezu izvještavanja prema UNFCCC-u i prema Europskoj komisiji te prema nizu ostalih europskih i međunarodnih institucija. Nadležno ministarstvo će unaprijediti sustav praćenja, izvještavanja i verifikacije tako što će uspostaviti protokole razmjene podataka, raditi na uspostavi zajedničkih baza podataka i informacijskih sustava, definirati formate i

sadržaje izvješća i kalendare izvještavanja. Svi podaci i izvješća koja se odnose na područje politike klimatskih promjena potvrđivat će se kroz sustav kako je prikazano na slici 16.3-1. Uvest će se obveza dvogodišnjeg izvještavanja napretka provedbe Niskougljične strategije po glavnim sektorima.

Niskougljična strategija predlaže uvođenje računovodstvenog praćenja troškova za provedbu Niskougljične strategije, što znači, po svim horizontalnim sektorima. Praksu posebno iskazivanja troškova za klimatske aktivnosti ima Europska unija, u okviru ESI fondova.



Slika 16.3-1: Shema protoka podataka i izvješća

17.4. STRATEŠKA PROCJENA UTJECAJA NISKOUGLJIČNE STRATEGIJE NA OKOLIŠ I GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Mjere zaštite okoliša koje su proizašle iz strateške procjene utjecaja Niskougljične strategije na okoliš te mjere ublažavanja negativnih utjecaja Niskougljične strategije na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, koje su proizašle iz glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu preuzete su iz Strateške studije utjecaja na okoliš Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. s pogledom na 2050. godinu [Lit 8.10-1].

17.4.1. Mjere zaštite okoliša

U nastavku se navode mjere zaštite okoliša za one tehničke mjere Niskougljične strategije za koje je na strateškoj razini utvrđeno da mogu imati potencijalno negativan utjecaj na okoliš. Također, definirane su i mjere poboljšanja koje se odnose na tehničke mjere Niskougljične strategije koje na strateškoj razini nemaju utjecaja, ali mogu biti štetne po okoliš ako se ne odabere odgovarajuća tehnologija (tablica 17.4-1).

Tablica 16.4-1: Mjere zaštite okoliša

Mjera	Odgovorno tijelo
Sadnju „energetskih“ kultura na poljoprivrednim površinama planirati na način da i dalje bude raspoloživa potrebna količina površina za proizvodnju hrane.	Ministarstvo nadležno za poljoprivredu
Prilikom odabira novih kultivara sa povećanom otpornošću i smanjenom potrebom za hranjivima, prednost dati autohtonim vrstama.	Ministarstvo nadležno za poljoprivredu
Prilikom realizacije mjere unutar sektora Poljoprivreda, koja glasi: „Poboljšanje uzgojno-seleksijskog programa, zdravlja i dobrobiti životinja“, paziti na očuvanje genetske raznolikosti kako ne bi došlo do inbreeding-a (križanja u srodstvu).	Ministarstvo nadležno za poljoprivredu
Izraditi karte osjetljivosti za ptice i šišmiše u Republici Hrvatskoj u odnosu na vjetropotencijal, odnosno tehnologiju iskorištavanja vjetra. Karte izraditi do 01.01.2020.	HAOP
Izraditi karte zona osjetljivosti ciljnih vrsta/stanišnih tipova vezanih uz vodene i močvarne ekosustave u odnosu na iskorištavanje hidroenergije i izgradnju hidroelektrana. Karte izraditi do 01.01.2020.	HAOP
Dugoročno planirati uspostavu sustava monitoringa stradalih vrsta te definirati način razmjene prikupljenih podataka za postojeće i planirane vjetroelektrane.	HAOP, Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode
Izraditi smjernice za procjenu kumulativnih utjecaja izgradnje hidroelektrana prilagođenu vrstama i stanišnim tipovima Republike Hrvatske.	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP
Izraditi smjernice za primjenu najboljih raspoloživih tehnika kojima se umanjuje ekološki pritisak na staništa i vrste prilikom izrade novih ili rekonstrukcije postojećih struktura za vodne putove.	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP
Prilikom planiranja zahvata izgradnje hidroelektrana pri izradi studije isplativosti ili izvedivosti (eng. <i>Feasibility study</i>) uzeti u obzir i vrednovanje usluga ekosustava (eng. <i>Ecosystem services</i>), osobito u	Investitor

smislu analize vrijednosti očuvanih poplavnih područja koja ublažavaju klimatske promjena (prirodne retencije za prihvata poplavnih valova) i vežu stakleničke plinove (močvare i šumski ekosustavi). Ova mjera provodit će se nakon projekta kartiranja i procjene vrijednosti ekosustava koji će provesti HAOP (do 2023. g.)	
Prilikom planiranja zahvata novih vodnih putova ili podizanja kategorije postojećih pri izradi studije isplativosti ili izvedivosti (eng. <i>Feasibility study</i>) uzeti u obzir i vrednovanje usluga ekosustava (eng. <i>Ecosystem services</i>), osobito u smislu analize vrijednosti očuvanih poplavnih područja koja ublažavaju klimatske promjena (prirodne retencije za prihvata poplavnih valova) i vežu stakleničke plinove (močvare i šumski ekosustavi). Ova mjera provodit će se nakon projekta kartiranja i procjene vrijednosti ekosustava koji će provesti HAOP (do 2023. g.)	Investitor

17.4.2. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja Niskouglične strategije na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

Budući da Niskouglična strategija donosi razvojne mjere koje se ne mogu kvantificirati te nemaju prostornu komponentu Glavna ocjena nije u mogućnosti procijeniti intenzitet utjecaja tehničkih mjera na ciljne vrste i stanišne tipove te integritet područja ekološke mreže. Stoga se predlažu mjere kojima će se podići razina kvalitete podataka za dokumente na nižim razinama planiranja (tablica 16.4-2).

Tablica 16.4-2: Mjere ublažavanja negativnih utjecaja Niskouglične strategije na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

Mjera ublažavanja negativnih utjecaja	Odgovorno tijelo
Vjetroelektrane	
Dugoročno planirati uspostavu sustava monitoringa stradalih vrsta te definirati način razmjene prikupljenih podataka za postojeće i planirane vjetroelektrane.	HAOP, Minsistarstvo nadležno za zaštitu prirode,
Izraditi karte osjetljivosti za ptice i šišmiše u Republici Hrvatskoj u odnosu na vjetropotencijal, odnosno tehnologiju iskorištavanja vjetra. Karte izraditi do 01.01.2020.	HAOP
Hidroelektrane	
Izraditi karte zona osjetljivosti ciljnih vrsta/stanišnih tipova vezanih uz vodene i močvarne ekosustave, u odnosu na iskorištavanje hidroenergije i izgradnju hidroelektrana. .	HAOP
Izraditi smjernice za procjenu kumulativnih utjecaja izgradnje hidroelektrana prilagođenu vrstama i stanišnim tipovima Republike Hrvatske.	Minsistarstvo nadležno za zaštitu prirode,, HAOP
Prilikom planiranja zahvata izgradnje hidroelektrana pri izradi studije isplativosti ili izvedivosti (eng. <i>Feasibility study</i>) uzeti u obzir i vrednovanje usluga ekosustava (eng. <i>Ecosystem services</i>), osobito u smislu analize vrijednosti očuvanih poplavnih područja koja ublažavaju klimatske promjene (prirodne retencije za prihvata poplavnih valova) i vežu stakleničke plinove (močvare i šumski ekosustavi). Ova mjera provodit će se nakon projekta kartiranja i procjene vrijednosti	Investitor

ekosustava koji će provesti HAOP (do 2023. g.)	
Regulacija vodotoka	
Izraditi smjernice za primjenu najboljih raspoloživih tehnika kojima se umanjuje ekološki pritisak na staništa i vrste prilikom izrade novih ili rekonstrukcije postojećih struktura za vodne putove.	Minsistarstvo nadležno za zaštitu prirode,, HAOP
Prilikom planiranja zahvata novih vodnih putova ili podizanja kategorije postojećih pri izradi studije isplativosti ili izvedivosti (eng. <i>Feasibility study</i>) uzeti u obzir i vrednovanje usluga ekosustava (eng. <i>Ecosystem services</i>), osobito u smislu analize vrijednosti očuvanih poplavnih područja koja ublažavaju klimatske promjena (prirodne retencije za prihvata poplavnih valova) i vežu stakleničke plinove (močvare i šumski ekosustavi). Ova mjera provodit će se nakon projekta kartiranja i procjene vrijednosti ekosustava koji će provesti HAOP (do 2023. g.)	Investitor

18. ZAKLJUČAK

Niskouglična strategija postavlja put za tranziciju prema održivom konkurentnom gospodarstvu, u kojem se gospodarski rast ostvaruje uz male emisije stakleničkih plinova. Prelazak na niskouglično gospodarstvo prilika je za gospodarski rast, povećanje zaposlenosti, povećanje sigurnosti opskrbe energijom, smanjenje ovisnosti o uvozu, prilika za poboljšanje kvalitete života zbog smanjenja onečišćenja zraka.

Niskougličnom strategijom utvrđuju se mjere u različitim sektorima: energetici, industriji, prometu, kućanstvima i uslugama, poljoprivredi, korištenju zemljišta, promjeni korištenja zemljišta i šumarstvu, gospodarenju otpadom, korištenju proizvoda i fugitivnim emisijama. Ove mjere su ugrađene u tri glavna scenarija: Referentni scenarij (NUR), Scenarij postupne tranzicije (NU1) i Scenarij snažne tranzicije (NU2).

Referentni scenarij NUR predstavlja nastavak postojeće prakse, u skladu s važećom regulativom i prihvaćenim ciljevima do 2020. godine. Ovaj scenarij pretpostavlja tehnološki napredak i rast udjela obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti temeljem tržišne situacije i danas utvrđenih ciljnih energetskih standarda. U ovom scenariju pretpostavlja se da će cijena CO₂ vrlo malo rasti, nedostatan da predstavlja pokretač za promjene. Emisije u ovom scenariju ostaju otprilike na razini današnjeg stanja, s time što bi se u razdoblju nakon 2040. godine mogle i povećavati. Udio obnovljivih izvora u ovom scenariju je 35,7% u 2030. godini, dakle iznad cilja EU za 2030. godinu (27%). Ipak, ovaj scenarij ne vodi niskougličnom gospodarstvu.

Scenarij postupne tranzicije NU1 dimenzioniran tako da se sigurno ispune ciljevi smanjenja emisije koje bi mogli biti obveza u okviru interne sheme obveza EU i s tim u vezi ciljevi međunarodnog dugoročnog dogovora da se porast temperature održi unutar 2°C, a po mogućnosti i unutar 1,5°C. U ovom scenariju smanjenje emisije se postiže primjenom niza troškovno učinkovitih mjera, snažnim poticanjem energetske učinkovitosti i primjeni obnovljivih izvora energije koji bi, u proizvodnji električne energije, nakon 2030. godine mogli velikim dijelom biti potpuno tržišno konkurentni. Scenarij pretpostavlja snažan rast cijena CO₂, do 90 EUR/t CO₂ u 2050. godini, što je glavni pokretač tranzicije. Udio obnovljivih izvora energije u

2030. godini po ovom scenariju je 40,8%, u 2050. godini mogao bi biti 50,9%. NU1 scenarijem smanjuje se emisija stakleničkih plinova za 38% u 2030. godini i 52% u 2050. godini, u odnosu na 1990. godinu.

Scenarij snažne tranzicije NU2 je dimenzioniran s ciljem da se u 2050. godini postigne smanjenje emisije 80% u odnosu na 1990. godinu. To je ciljno smanjenje koje je inače postavljeno kao zajednički cilj EU. U ovom scenariju kao i u NU1 pretpostavlja se snažan porast cijena CO₂ do 90 EUR/t CO₂ u 2050. godini te vrlo snažne mjere energetske učinkovitosti. Ciljno smanjenje će se teško ostvariti bez primjene tehnologije hvatanja i geološkog skladištenja CO₂ na termoelektranama i velikim industrijskim izvorima, mjere koja danas nije u komercijalnoj primjeni. U ovom scenariju, u 2050. godini, dominantni izvor emisije ostaje promet, zatim poljoprivreda, industrija i fugalna emisija. Primjenom danas poznatih mjera, uključivo i one koje su socio-gospodarskom pogledu prihvatljive za poljoprivredu, moglo bi se postići smanjenje emisije od 77%. Ostatak do 80% računa se na nove, danas nepoznate tehnologije.

Scenariji NU1 i NU2 vrlo su slični do 2030. godine, tako da ako **Republika Hrvatska krene sa scenarijem postupne tranzicije (NU1) ima vremena preusmjeriti se na kolosijek scenarija snažne tranzicije (NU2).**

Cilj niskouglijčne strategije je da putanja emisija stakleničkih plinova bude u rasponu između scenarija NU1 i NU2. Analizom osjetljivosti utvrđeno je da se zbog niza nesigurnosti može tolerirati i putanja koja ima u 2030. godini postotak smanjenja u odnosu na 1990. godinu za 5 postotnih poena manji od scenarija NU1. Do 2030. godine emisija u sektorima koji nisu sustavu trgovanja emisijama treba biti manja za 7% od emisije u 2005. godini.

Smajenja emisije stakleničkih plinova EU i RH u odnosu na 1990.

Scenarij	2020. %	2030. %	2050%
EU niskouglijčni	20	40	80-95
RH - Referentni scenarij	25	21	20
RH- Niskouglijčni postupne tranzicije	26	33	46
RH -Niskouglijčni snažne tranzicije	27	43	77-80

Analiza troškova i koristi pokazuje da je za prelazak sa scenarija NUR na NU1 scenarij do 2030. godine potrebno ostvariti dodatne investicije u visini od oko 1,0 (NU1) do 1,5% (NU2) BDP-a u odnosu na Referentni scenarij. Ostvarene uštede energenata i sirovina nadoknađuju većinu dodatnih troškova, a ako se zbroje popratne koristi po zdravlje i nova radna mjesta, niskouglijčni razvoj se pokazuje ekonomski opravdan. **Dakle, prelazak na niskouglijčni scenarij NU1 je financijski opravdan, on počinje donositi koristi nakon 2035. godine. Ako se uključe koristi zbog smanjenja utjecaja na zdravlje i procijenjene indirektne koristi zbog zapošljavanja prelazak je društveno opravdan već 2030. godine.**

U razdoblju nakon 2030. godine scenariji NU1 i NU2 se počinju značajnije razlikovati. Za nastavak razvoja po niskouglijčnom razvoju NU1 biti će potrebno ostvariti dodatne investicije u visini od oko 1,3% BDP-a, ali bi uštede na troškovima za energiju mogle biti veće od dodatnih troškova. Za razvoj po NU2 scenariju u razdoblju od 2031. do 2050. godine dodatne investicije iznose oko 3% BDP-a, a uštede energije i popratne koristi ne nadoknađuju u potpunosti dodatne troškove.

Glede međunarodnih obveza i solidarnosti u smanjenju emisija, Republika Hrvatska je ispunila cilj Kyotskog protokola o smanjenju emisije 5% u razdoblju 2008. do 2012. godine. Pristupanjem Europskoj uniji, Republika Hrvatska ispunjava svoje međunarodne obveze u okviru zajedničkih ciljeva politike Europske unije. U razdoblju 2013. do 2020. godine, a slijedom Odluke o raspodjeli napora (eng. *Effort Sharing Decision*), utvrđena je za Republiku Hrvatsku, za sektore izvan ETS-a, kvota emisije iznosa +11%, u odnosu na emisije tih sektora u 2005. godini. Sva tri scenarija Niskougljične strategije omogućavaju izvršenje obveza u razdoblju 2013. do 2020. godine. U razdoblju 2021. do 2030. godina, raspodjela opterećenja po državama još nije konačno usuglašena, ali je poznat prijedlog. Republika Hrvatska postavlja cilj smanjenja 7% u sektorima izvan ETS-a, u odnosu na 2005. godinu čime će ispuniti interne obveze unutar EU. Provedbom scenarija Niskougljične strategije,

Ciljni udjeli obnovljivih izvora energije u ukupnoj neposrednoj potrošnji i ciljevi za energetske učinkovitost za razdoblje 2021. do 2030. godina, odredit će se u okviru Integralnog nacionalnog energetske klimatskog plana za razdoblje do 2030. godine. Europska komisija uvodi novi način upravljanja klimatskom politikom (eng. *New Governance*), a zasniva se na snažnijem i učestalom dijalogu te asistenciji državama članicama i nadzoru provođenja.

Poduzetnici Niskougljičnu strategiju trebaju percipirati kao priliku za razvoj i plasman nove opreme koja zadovoljava niskougljične kriterije. Hrvatska industrija ima najveće prilike u poslovima energetske obnove zgrada, izgradnji postrojenja na biomasu i bioplin, proizvodnji opreme za korištenje obnovljivih izvora energije, razvoju proizvodnih kapaciteta za električna vozila, proizvodnji biomase iz poljoprivrednih ostataka i brzorastućih kultura, izgradnji naprednih energetske sustava i mreža, razvoju infrastrukture održivog transporta, proizvodnji necestovnih vozila te razvoju infrastrukture za transport i skladištenje CO₂. Procijenjeno je da bi se realizacijom Niskougljične strategije moglo ostvariti 50.000 do 80.000 neto novih poslova u RH do 2030. godine.

Niskougljična strategija po scenariju NU1 je postavljena na način da je samoodrživa. Predloženi način financiranja temelji se na principu onečišćivač plaća, na način da se teret financiranja raspoređuje pravedno, da se ne ugrožava standard stanovništva i socijalno ugroženih skupina. Procjena je da bi raspoloživa sredstva, od kojih je najviše iz strukturalni i investicijskih fondova EU i prikupljenih sredstava sa dražbe CO₂, trebala biti dovoljna do 2030. godine. Ipak zbog nesigurnosti, kao dodatni snažni izvor financiranja potrebno je analizirati uvođenje **Rezervnog financijskog instrumenta za stabilnost provedbe Niskougljične strategije**. To je potrebno jer su neizvjesnosti financiranja velike, već dosadašnja iskustva pokazuju da može doći i do blokiranja procesa promjena. Ovaj instrument mogao bi se zasnivati na naknadama za emisije CO₂ u sektorima izvan ETS, tako da proširi današnji opseg obveznika koji obuhvaća tek manji dio emisija. Time bi se izjednačilo opterećenje na sve emitere, što je gospodarski i društveno opravdano. U ovom trenutku vrlo velika neizvjesnost vezana je za pitanje koliko će sredstava koji se prikupljaju po osnovi klimatske politike biti potrebno za temu prilagodbe klimatskim promjenama.

Za učinkovitu provedbu Niskougljične strategije potrebno je osnažiti međusektorsku koordinaciju. Republika Hrvatska ostvarila je velik napredak u institucionalnom tako što je formirano Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. Postojećim stanjem osigurana je koordinacija kroz dva međusektorska povjerenstva: Povjerenstvo za međusektorsku koordinaciju za

nacionalni sustav za praćenje emisija stakleničkih plinova i Povjerenstvo za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. Pored navedenog, potrebno je uvesti funkciju centralne koordinacije na razini Vlade. Predlaže se da jedan od potpredsjednika Vlade ima nadležnosti nad pitanjima održivog razvoja i provedbe klimatskih aktivnosti. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike ostaje središnje tijelo državne uprave nadležno za pitanja održivog razvoja, ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. U investicijskim ulaganjima treba uvesti modele za učešće građana u novim investicijama u OIE, mrežu i ostale niskougljične tehnologije

Općenito, kako bi se odgovorilo izazovima kontinuiranih promjena i prilagođavanja, potrebno je u Republici Hrvatskoj uspostaviti institucionalno pravni sustav koji omogućava **dinamičko upravljanje politikom klimatskih promjena**. Prema Europskoj uniji i Pariškom sporazumu izvješća napretka dostavljaju se svake dvije godine, svakih pet godina ocjena provedbe. S tim u vezi potrebno je uvesti i u Hrvatskoj mehanizme novog upravljanja, sa periodičnim izvještavanjem napretka glavnih sektora i sudionika. Strategija predlaže uvođenje računovodstvenog praćenja troškova za provedbu Niskougljične strategije, što znači i po svim horizontalnim sektorima. Praksu posebnog iskazivanja troškova za klimatske aktivnosti ima Europska unija, u okviru ESI fondova.

Niskougljičnom strategijom postavlja se cilj postizanja razine ulaganja za istraživanja, razvoj i inovacije na 2% ukupnih sredstava namijenjenih za provedbu niskougljične strategije. Strategija raspoznaje značaj vezivanja sa socijalnim politikama, potrebno je osigurati sinergiju mjerama koje doprinose poboljšanju demografskih karakteristika.

Za Niskougljičnu strategiju izrađuje se Akcijski plan provedbe za razdoblje od pet godina, koji treba detaljnije utvrditi aktivnosti. Ovih pet godina je pripremno razdoblje za ozbiljne promjene koje nastupaju 2021. do 2030. godine, stoga će priličan fokus biti na izgradnji potrebnih kapaciteta, istraživanja, uspostavu učinkovitog sustava novog načina dinamičkog upravljanja.

LITERATURA

- Lit 2.1-1: Okvir za izradu Strategije niskougljičnog razvoja, Tranzicija prema niskougljičnom razvoju Hrvatske, MZOIP, 2013.
- Lit 3.1-1: Climate Change 2013, The Physical Science Basis, Summary for Policymakers, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013.
- Lit 3.2-1: Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014-2020
- Lit 3.3-1: United Nations Framework Convention on Climate Change - internetske stranice <http://unfccc.int>, 2015.
- Lit 3.3-2: The Emissions Gap Report, A UNEP Synthesis Report, United Nations Environment Programme, 2014.
- Lit 3.3-3: Europa 2020 – Strategija za pametan, održiv i uključiv rast, Europska komisija, 2010.
- Lit 3.3-4: Climate change factsheet 2014, Europska komisija, 2014.
- Lit 3.3-5: European Commission, Climate Action, EU Action, internetske stranice - http://ec.europa.eu/clima/policies/index_en.htm, 2015.
- Lit 3.3-6: Revision for phase 4 (2021-2030), European Commission, Climate Action, EU Action, internetske stranice - http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision/index_en.htm, 2015.
- Lit 3.3-7: Impact Assessment, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030
- Lit 3.3-8: Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija, Okvir za klimatsku i energetska politiku u razdoblju 2020. – 2030. – COM(2014) 0015
- Lit 4.7-1: Strateške odrednice za razvoj zelenog gospodarstva – „Zeleni razvoj Hrvatske“, MZOIP, 2011.
- Lit 6.2-1: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050
- Lit 6.3-1: EU Energy, Transport and GHG, Emissions Trends to 2050., Reference Scenario 2016.
- Lit 6.5-1: Information on Elements of Croatian Greenhouse Gas Inventory for the Period 1990.-2013. pursuant to Article 7. Paragraph 1. of the Regulation (EU) No 525/2013, Croatian Environment Agency, 2015.
- Lit 6.5-2: Makroekonomske i populacijske varijable, prvenstveno BDP i populacija, značajno ovise o međunarodnim faktorima te se modeliraju i preuzimaju iz nadsacionalnih modela tržišne ravnoteže i migracije stanovništva

- Lit 6.5-3: Information on Elements of Croatian Greenhouse Gas Inventory for the Period 1990-2013 pursuant to Article 7. Paragraph 1. of the Regulation (EU) No 525/2013., Croatian Environment Agency, 2015.
- Lit 6.5-4: The 2015 Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the 28 EU Member States (2013.-2060.), European Comision, Directorate-General for Economic and Financial Affairs, 2015.
- Lit 6.5-5: Sektorske analize definirane u okviru prikupljanja podataka za izradu Programa postupnog smanjenja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj s projekcijama emisija do 2020., 2025. i 2030. godine s pogledom na 2050., Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, 2015.
- Lit: 6.5-6: Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014. - 2020., Ministarstvo gospodarstva, 2014.
- Lit 7.2-1: Partnership agreemnt of Republic Croatia 2013-2020
- Lit 7.2-2: COM(2014) 20 final; Prijedlog odluke Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi i funkcioniranju rezerve za stabilnost tržišta za sustav trgovanja emisijama stakleničkih plinova Unije i o izmjeni Direktive 2003/87/EZ, 2014.
- Lit 7.2-3: Procjena utjecaja okvira za klimatsko-energetska politiku u razdoblju 2021.-2030. godine u dijelu koji se odnosi na predložene mjere u Sustavu trgovanja emisijama stakleničkih plinova na gospodarska subjekte obuhvaćena ETS-om u RH do 2030. godine, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, 2015
- Lit 8.1-1: Tranzicija prema niskougljičnom razvoju Republike Hrvatske, Okvir za izradu Strategije niskougljičnog razvoja – sažetak, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2013.
- Lit 8.1-2: Sustainable development Indicators, Eurostat – internetske stranice <http://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/indicators>, 2015.
- Lit 8.1-3: Nacionalna lista pokazatelja, Agencija za zaštitu okoliša, 2015.

PRILOG I: OPIS REFERENTNOG SCENARIJA

U nastavku je opisani referentni scenarij, koji predstavlja projekcije uz pretpostavku glavnog makroekonomskog scenarija. U analizi osjetljivosti komentirani su utjecaji pesimističkog i optimističkog scenarija makroekonomskog razvoja.

I.1. ENERGETIKA

Neposredna potrošnja energije

U izradi Niskouglične strategije koristila se metoda odozdo-prema-gore (eng. *bottom-up*) za modeliranje energetske potrošnje na razini tehnologija uz preuzimanje ključnih makroekonomskih i populacijskih parametara [Lit 6.5-1] kao pobuđivača (eng. *drivera*) potražnje za energijom. Dodatno, korišten je pristup odozgo-prema-dolje (eng. *top-down*) za kontrolu agregiranih veličina, analogijom s drugim državama i projekcijama različitih izvora, osobito s Referentnim EU scenarijem [Lit 6.5-2].

Pretpostavke po sektorima industrije, prometa i opće potrošnje navedene su u nastavku. U tablici I.1-1 i tablici I.1-2 prikazane su projekcije neposredne potrošnje energije u NUR scenariju.

Tablica I.1-1: Neposredna potrošnja energije po granama

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.	Prosječna godišnja stopa rasta od 2014. do 2030. godine, %	Prosječna godišnja stopa rasta od 2030. do 2050. godine, %
Industrija	40,63	44,88	48,04	53,86	57,63	1,1	0,9
Promet	84,53	87,26	92,85	93,26	91,64	0,6	-0,1
Opća potrošnja	135,37	159,15	162,56	165,75	167,11	1,2	0,1
Kućanstva	91,99	111,93	111,91	111,05	109,63	1,2	-0,1
Uslužni sektor	29,52	33,06	36,98	40,62	43,85	1,4	0,9
Poljoprivreda	9,70	9,52	8,86	8,70	7,88	-0,6	-0,6
Građevinarstvo	4,16	4,65	4,82	5,39	5,74	0,9	0,9
Ukupno	260,53	291,29	303,45	312,88	316,37	1,0	0,2

Tablica I.1-2: Neposredna potrošnja energije po gorivima

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.	Prosječna godišnja stopa rasta od 2014. do 2030. godine, %	Prosječna godišnja stopa rasta od 2030. do 2050. godine, %
Ugljen i koks	8,66	9,32	9,40	10,14	10,39	0,5	0,5
Biomasa i otpad	44,74	51,95	48,68	45,19	41,48	0,5	-0,8
Ostali obnovljivi izvori	1,36	11,15	12,29	13,11	13,65	14,8	0,5
Tekuća fosilna goriva	104,35	103,54	102,15	100,99	97,05	-0,1	-0,3
Prirodni plin	31,80	37,27	44,77	47,72	49,76	2,2	0,5
Električna energija	53,34	59,24	65,80	73,22	79,95	1,3	1,0
Toplinska energija	16,31	18,82	20,36	22,32	23,75	1,4	0,8
Vodik	0,00	0,00	0,00	0,17	0,35	-	-
Ukupno	260,56	291,29	303,45	312,88	316,37	1,0	0,2

Ukupna potrošnja energije

Projekcije ukupne potrošnje energije izrađene su u integriranom modelu koji povezuje projekcije neposredne potrošnje energije, rezultate optimizacijskog modela proizvodnje električne energije i topline, simulacije ostalih energetskih transformacija te simulacije korištenja resursa.

U tablici I.1-3 prikazane su projekcije ukupne potrošnje energije u NUR scenariju

Tablica I.1-3: Ukupna potrošnja energije po gorivima, scenarij bez uvoza električne energije nakon 2030. godine

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.
Ugljen i koks	31,59	24,25	24,35	9,75	10,00
Biomasa i otpad	48,16	78,83	76,50	73,28	69,51
Tekuća fosilna goriva	125,80	125,87	118,57	113,70	106,03
Prirodni plin	84,62	104,45	121,38	124,30	142,01
Vodne snage	88,99	66,46	73,64	73,64	73,64
Sunčeva energija	0,73	1,93	9,41	18,99	32,64
Energija vjetra	7,12	16,84	46,25	80,20	89,93
Ostali obnovljivi izvori	0,98	7,10	7,67	8,19	8,65
Električna energija	14,23	22,90	10,73	9,86	0,04
Nuklearna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukupno	402,22	448,63	488,50	511,91	532,45

Sektor proizvodnje električne energije i topline

Simulacija rada elektroenergetskog sustava, s pripadajućim kogeneracijama te vezanom potrošnjom toplinske energije, provedena je primjenom simulacijsko-optimizacijskih programskih paketa, sa satnim vremenskim korakom i ciljem minimizacije ukupnog troška sustava.

U NUR scenariju, simulacije su rađene uz sljedeće ključne pretpostavke.

- Referentni scenarij potrošnje električne energije podrazumijeva primjenu postojećih mjera energetske učinkovitosti. Usprkos tome projekcija neposredne potrošnje električne energije raste s prosječnom stopom 1,3% godišnje od 2014. do 2050. godine. U 2050. godini je za 50,0% veća od potrošnje u 2014. godini, a potrošnja po stanovniku iznosi 5,81 MWh godišnje, što je za 66,1% više od potrošnje električne energije po stanovniku u 2014. godini
- Satni oblik dnevnog dijagrama opterećenja je preuzet na temelju oblika u 2014. godini uz proporcionalni porast opterećenja s porastom potrošnje energije.
- Nema novih termoelektrana na ugljen.
- Stagnacija u proširenju centraliziranih toplinskih sustava.
- U modelu je postavljen cilj da Hrvatska nakon 2030. godine nema uvoza električne energije (osim NE Krško), a da se od 2020. do 2030. godine linearno smanjuje uvoz električne energije. Dodatno su analizirani scenariji s mogućnošću uvoza električne energije.
- Zadani novi proizvodni kapaciteti konvencionalnih elektrana, s datumima ulaska u pogon, utvrđeni su na temelju podataka koje je dostavio HEP d.d.
- Korištena je prosječna hidrologija, a kroz analizu osjetljivosti simulirana je i sušna hidrologija.
- Određena je snaga instaliranog kapaciteta OIE u 2020. godini prema kvotama postavljenim u Izmjenama Tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz OIE i kogeneracije (NN 100/15) do 2020. godine.
- Nije predviđeno poticanja novih OIE koje koriste energiju sunca i vjetra, a pretpostavljen je nastavak rada poticanih instaliranih kapaciteta kogeneracija na biomasu i bioplin te malih HE i elektrana na geotermalnu energiju.
- Uzete su u obzir projekcije kretanja cijena tehnologija za OIE.
- Cijena emisija CO₂ u ETS-u iznosi 15 EUR/EUA od 2020. do 2050. godine.
- Nuklearne elektrane su dostupne kao kandidati.

- Primjena CCS tehnologija moguća je nakon 2035. godine.
- Modeliranje uključuje i optimizaciju rada reverzibilnih HE te toplinskih spremnika za pretvorbu električne energije u toplinu.
- Nije modelirano povećanje instaliranih kapaciteta reverzibilnih HE niti razvoj dodatnih sustava za skladištenje električne energije.

Do 2030. godine vjetroelektrane i sunčane fotonaponske elektrane se pokazuju kao konkurentno rješenje po tržišnim kriterijima i uz nisku cijenu CO₂ te bez državnih poticaja. Optimalni instalirani kapaciteti u 2030. godini određeni su na 2.000 MW za vjetroelektrane te na oko 600 MW za sunčane elektrane. Pritom treba uzeti u obzir pretpostavku da nema uvoza energije od 2030. godine, ako je dopušten uvoz, instalirana snaga VE dosegla je 1350 MW, a SE 550 MW. Instalirana snaga plinskih elektrana u 2030. godini određena je na oko 900 MW. Nakon 2040. godine (izlazak TE Plomin 2 iz pogona) i 2043. godini (prestanak rada NE Krško) dolazi do porasta instalirane snage i proizvodnje termoelektrana na prirodni plin i OIE. Instalirane snage u 2050. godini iznose 2.300 – 4.000 za VE te 2.100 – 2.300 za SE, ovisno o mogućnosti uvoza energije. Primjena CCS tehnologija nije potrebna. Pritom je instalirana snaga plinskih elektrana u rasponu od 1.300 do 2.400 MW. Uz dane pretpostavke, razvoj nuklearnih elektrana snage 1.000 ili 500 MW, u okviru hrvatskog elektroenergetskog sustava, ne pokazuje se optimalan. Dolazi do porasta instaliranih kapaciteta u kogeneracijama na biomasu i bioplin samo uslijed poticaja.

I.2. INDUSTRIJA

Sektor industrije uključuje emisije stakleničkih plinova iz izgaranja goriva i procesne emisije u prerađivačkoj industriji, te industriji proizvodnje i obrade nafte i plina, bez fugalnih emisija.

Projekcije su provedene na temelju očekivanog razvoja pojedinih industrijskih grana koji uključuje ciljeve do 2050. godine. Uključene su sljedeće ključne pretpostavke:

- Projekcije polaze od stanja i projekcija makroekonomskih parametara [Lit 6.5-4] i rezultata sektorskih analiza [Lit 6.5-5].
- Industrijska ekonomska aktivnost prema industrijskim granama procijenjena je temeljem sektorskih analiza o planiranoj proizvodnji pojedinih industrijskih grana te projiciranih makroekonomskih pokazatelja o bruto dodanoj vrijednosti po industrijskim granama.
- Proizvodnja i obrada prirodnog plina i tekućih naftnih goriva prati domaću potražnju.
- Projekcije emisija iz potrošnje energije u prerađivačkoj industriji i graditeljstvu podijeljene su prema sektorima, sukladno IPCC metodologiji. Procesne emisije iz gospodarskih djelatnosti koje su, sukladno IPCC metodologiji, uključene u sektor industrijskih procesa i upotrebe proizvoda procijenjene su temeljem detaljnih sektorskih projekcija proizvodnje cementa, amonijaka i dušične kiseline te projiciranih makroekonomskih pokazatelja o bruto dodanoj vrijednosti po ostalim industrijskim granama, godišnjoj stopi porasta bruto društvenog proizvoda i smanjenju broja stanovnika.
- Scenarij obuhvaća primjenu mjera definiranih strateškim i planskim sektorskim dokumentima uključenima u poslovnu politiku proizvođača cementa i dušične kiseline, što je uvjetovano zahtjevima tržišta, zakonskim i podzakonskim propisima te zahtjevima primjene najboljih raspoloživih tehnika u proizvodnim procesima.
- U projekcije su uključene pretpostavke da neće biti instalirani novi kapaciteti u industriji te da će proizvodnja do 2050. dosegnuti maksimalne vrijednosti.
- Industrijskom strategijom Republike Hrvatske [Lit 6.5-6] definirani su ciljevi industrijskog razvoja te ključni pokazatelji hrvatske industrije u razdoblju 2014. - 2020. Prema “realnom scenariju“, do 2020. godine pretpostavlja se postizanje razine fizičkog obujma industrijske

proizvodnje na nivou 2008. godine, kada je postignut najveći stupanj ekonomske aktivnosti Republike Hrvatske.

I.3. PROMET

U NUR scenariju u sektoru prometa uračunate su sljedeće ključne pretpostavke:

- Zbog porasta standarda i prihoda porasti će broj automobila. Prosjek za EU u 2012. godini iznosio je 501 automobil na 1.000 stanovnika [Lit 6.5-6], dok je u Hrvatskoj taj broj iznosio 328. Pretpostavljeno je da će broj automobila u 2050. godini u Hrvatskoj porasti na 520 automobila na 1.000 stanovnika. Navedeno znači da će, unatoč padu broja stanovnika, porasti ukupan broj automobila. Također je uračunato da će emisije svih novih osobnih automobila od 2020. godine biti manje od 95 gCO₂/km (Uredba EU br. 333/2014). Pretpostavljen je porast udjela električnih automobila do 6% osobnih vozila u 2050. godini (sukladno EU Referentnom scenariju 2016.)
- Do 2050. godine uslijed porasta BDP-a, ali i pada broja stanovnika doći će do porasta broja lakih dostavnih vozila za 10% u odnosu na 2014. godinu. Pretpostavljeno je kako će se prosječne emisije i potrošnja goriva lakih teretnih vozila smanjivati sukladno Uredbi EU br. 510/2011 emisije svih novih lakih teretnih vozila od 2017. godine biti će manje od 174 gCO₂/km, a od 2020. godine manje od 147 gCO₂/km.
- Do 2050. godine doći će do porasta broja teških dostavnih vozila za 5% u odnosu na 2014. godinu. U obzir je uzeta i važeća EURO VI norma za teška teretna vozila od 2014. godine (Uredba EU br. 582/2011).
- Prilikom modeliranja autobusi su razdijeljeni na one u javnom gradskom prijevozu te one u međugradskom prijevozu. Uslijed porasta životnog standarda, pada broja stanovnika, razvoja urbanog javnog prijevoza te porasta broja putovanja, pretpostavljen je porast međugradskih autobusa za 15% do 2050. godine u odnosu na 2014. godinu. Za urbane autobuse u javnom gradskom prometu pretpostavljen je porast broja vozila za 20% do 2050. godine. Dodatno, za obje kategorije autobusa pretpostavljeno je povećanje prijeđenih kilometara godišnje za 10% do 2050. godine. Kod urbanih autobusa pretpostavljeno je kako će postepeno dolaziti do prodora alternativnih goriva te da će u 2050. godini 5% autobusa biti pogonjeno SPP-om, 2% UNP-om, 5% električnom energijom te 1% vodikom. Ostali dio bio bi pogonjen dizelskim gorivom s udjelom biodizela od 10%. Za međugradске autobuse u referentnom scenariju pretpostavljena je zastupljenost UPP-a od 5% te nije pretpostavljena primjena drugih alternativnih tehnologija.
- Pretpostavljeno je stagniranje željezničkog prometa i porast avionskog prometa.

I.4. SEKTOR OPĆE POTROŠNJE

Prilikom izrade projekcije u sektoru opće potrošnje uračunate su sljedeće ključne pretpostavke:

- Ukupna stambena površina zgrada u uslužnom sektoru će se povećati za 23% do 2030. godine te za 44% do 2050. godine u odnosu na 2012. godinu. Time bi ukupna površina zgrada u uslužnom sektoru iznosila 45,8 mil. m² u 2030. godini te 53,6 mil. m² u 2050. godini. Najveći porast površine očekuje se u djelatnosti turizma te trgovini, prvenstveno zbog porasta tih uslužnih djelatnosti. U djelatnostima zdravstva, edukacije i administracije očekuje se stagniranje ili tek blagi porast površine, prvenstveno zbog projiciranog smanjenja broja stanovnika.
- Prema provedenim analizama i strateškim dokumentima u Hrvatskoj je u 2012. godini bilo stambenih zgrada površine 142,2 mil. m². Od toga je 55,4 mil. m² (39%) višestambenih

zgrada, a 86,7 mil. m² obiteljskih kuća (41%). Od ukupne površine 124,9 mil. m² (87,8%) stambene površine odnosilo na stalno naseljene stanove. Uslijed makroekonomskih i populacijskih pretpostavki, pretpostavljeno je da će ukupna površina stalno nastanjenih stanova i obiteljskih kuća umjereno porasti na 128.6 mil. m² (za 8,5% u odnosu na 2012. godinu) do 2030. godine te na 134,0 mil. m² (za 10,6% u odnosu na 2012. godinu) do 2050. godine.

- Važno je napomenuti kako provođenje ciljeva i mjera prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH (NN 74/14) nije dio NUR scenarija. Razlog ovome je što se Strategija obnove zgrada bavi potrebnim mjerama kako bi se dostigli ciljevi smanjenja emisija u zgradarstvu do 2050. godine, što je cilj scenarija s dodatnim mjerama u ovoj strategiji.
- Provođenje postojećih nacionalnih politika do 2020. godine. Propisani su mehanizmi, dinamika i ciljevi za ostvarenje ušteda energije i smanjenje emisija stakleničkih plinova u zgradarstvu do 2020. godine. Uz navedeno, poticaji za poboljšanje energetske učinkovitosti energije očekuju se i temeljem Operativnog programa Konkurentnost i kohezija za razdoblje od 2014. do 2020. godine.
- Nakon 2020. godine, pretpostavljena je obnova od 0,5% postojećih zgrada godišnje u skladu s Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14). Također je pretpostavljeno da će sve novosagrađene zgrade zadovoljavati minimalne uvjete iz navedenog dokumenta.

I.5. POLJOPRIVREDA

Pri formiranju referentnog scenarija korišten je konzervativni pristup emisijskom trendu koji podrazumijeva rast emisija iz sektora poljoprivrede uslijed povećanja stočnog fonda i porasta biljne proizvodnje. Postavljeni model projekcija emisija postavljen je uz korištenje slijedećih pretpostavki:

- Početak obnove stočnog fonda u razdoblju od 2015. do 2020. godine s nastavkom porasta do 2050. godine.
- Trend proizvodnje usjeva indikativan (korištena ekstrapolacija trenda u razdoblju od 2000. do 2009. godine).

Politike i mjere uključene u izradu referentnog scenarija:

- Izrada studije mogućnosti primjene mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova u sektoru poljoprivrede
- Provedba Programa ruralnog razvoja za razdoblje 2014.-2020.
- Zadržavanje korištenja mineralnih gnojiva na srednjoj razini trenda u razdoblju od 2000. do 2009. godine
- Promjena sustava uzgoja stoke (promjene sustava izgnojavanja i genetski napredak) i režima ishrane (obrada krmiva s ciljem povećanja probavljivosti, poboljšanje kvalitete voluminoznih krmiva i unapređenje sustava napasivanja, obrada krmiva s ciljem povećanja probavljivosti, upotreba aditiva u hrani za životinje).

NUR scenarij temeljem gore navedenih politika i mjera zadržava primjenu mineralnih gnojiva (dušika) u tlo na razini koja proizlazi iz trenda utroška mineralnih gnojiva u razdoblju od 2000. do 2009. godine – odnosno postavlja pretpostavku da neće doći do značajnog povećanja utroška mineralnih gnojiva unatoč procijenjenim promjenama u biljnoj proizvodnji i stočnoj proizvodnji. Za potrebe detaljnog modeliranja primijenjenog dušika potrebno je uspostaviti sustav realnog praćenja potrošnje mineralnih gnojiva na gospodarstvima, kao i procjene udjela poljoprivrednih površina pod

pojedinin usjevom na državnoj razini u sklopu izrade karata tla i studije mogućnosti primjene mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova u sektoru poljoprivreda.

I.6. GOSPODARENJE OTPADOM

NUR scenarij uključuje postojeći pravni okvir RH i usvojen pravni okvir EU iz područja gospodarenja otpadom za razdoblje do 2030. godine. Za razdoblje nakon 2030. godine korištene su pretpostavke za primjenu mjera koje bi se ostvarile bez politika ublažavanja klimatskih promjena.

NUR scenarij uključuje projekcije emisija iz aktivnosti odlaganja, biološke obrade i spaljivanja krutog otpada te upravljanja otpadnim vodama. Projekcije emisija polaze od stanja i projekcija makroekonomskih parametara (godišnje stope rasta bruto društvenog proizvoda te smanjenja broja stanovnika) koji uključuje ciljeve do 2050. godine [Lit 6.5-4]. U izradi projekcija uključene su sljedeće pretpostavke:

- scenarij obuhvaća primjenu mjera definiranih strateškim i planskim sektorskim dokumentima
- emisije stakleničkih plinova koje su, sukladno IPCC metodologiji, uključene u sektor gospodarenja otpadom, procijenjene su temeljem sektorskih analiza te projiciranih makroekonomskih pokazatelja o godišnjoj stopi porasta bruto društvenog proizvoda i smanjenju broja stanovnika
- za aktivnosti odlaganja krutog komunalnog otpada u razdoblju do 2050. godine projekcije su provedene na temelju očekivanog razvoja te budućeg stanja parametara za izradu projekcija (količina proizvedenog i odloženog krutog komunalnog otpada, udjela odloženog biorazgradivog otpada), sa ciljem učinkovite provedbe sustava gospodarenja otpadom.

PRILOG II: TEHNIČKE MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA

U nastavku se tablično prikazuju mjere (naziv mjere i kratki opis).

NAZIV MJERE	OPIS MJERE
Energetika	
Proizvodnja električne energije i topline	
Obnovljivi izvori energije i kogeneracija	<p>Mjera uključuje izgradnju postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije za proizvodnju električne energije i/ili topline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hidroelektrane ≤ 10 MW - Hidroelektrane > 10 MW - Geotermalne elektrane-toplane - Fotonaponske sunčane elektrane - Vjetroelektrane - Kogeneracije na krutu biomasu - Kogeneracije na komunalni otpad (obnovljivi dio) i/ili mulj iz postrojenja za obradu otpadnih voda - Kogeneracije na bioplin - Visokoučinkovite kogeneracije na fosilna goriva - Korištenje solarnih toplinskih sustava za proizvodnju toplinske energije u centraliziranim toplinskim sustavima - Korištenje geotermalne energije za proizvodnju toplinske energije u centraliziranim toplinskim sustavima - Korištenje električnih kotlova za proizvodnju toplinske energije u centraliziranim toplinskim sustavima
Korištenje goriva s manjom specifičnom emisijom CO ₂	Zamjena goriva u postojećim postrojenjima za proizvodnju električne energije i topline, npr. zamjena loživog ulja za prirodni plin
Povećanje energetske učinkovitosti	Primjena mjera za poboljšanje učinkovitosti postojećih elektrana
Nuklearne elektrane	Izgradnja postrojenja koja koriste nuklearnu energiju za proizvodnju električne energije
Hvatanje i skladištenje CO ₂	Izgradnja postrojenja za hvatanje i skladištenje CO ₂ (eng. <i>Carbon Capture and Storage – CCS</i>) na postojećim ili novim termoelektranama. Elektrana opremljena CCS tehnologijom hvata i skladišti 85-95% CO ₂ u dubokom podzemlju. Implementiranje CCS-a dovodi do smanjenja učinkovitosti elektrane, tako da bi cijena 1 MWh iz elektrana na ugljen bila 70-90 EUR, a iz elektrana na plin 70-120 EUR ²⁸ .
Smanjenje gubitaka u prijenosu i distribuciji energije	Primjena mjera za smanjenje gubitaka u prijenosu i distribuciji energije

²⁸ Projected Costs of Generating Electricity, IEA, 2010

NAZIV MJERE	OPIS MJERE
Promet	
Intermodalna promjena teretnog i putničkog prometa	Intermodalni promet uključuje više načina prijevoza u teretnom i putničkom prometu. Ova se mjera fokusira na potencijal koji se nudi za rasterećenje cestovnih pravaca i smanjenje potrošnje goriva korištenjem željezničke infrastrukture i unutrašnjih plovnih putova. Preduvjet je modernizacija, elektrifikacija i razvoj željezničke infrastrukture te razvoj plovnih putova.
Promicanje inteligentnih i integriranih prometnih sustava u gradovima*	<p>Promoviranje održivog razvoja gradskih prometnih sustava i to kroz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - optimiranje gradske logistike prijevoza tereta, - inteligentno upravljanje u prometu, - inteligentno upravljanje javnim parkirnim površinama, - pružanje potpore razvoju urbane infrastrukture za biciklistički promet, - uvođenje sustava dijeljenja auta (eng. <i>car-sharing</i>) u gradovima, - promicanje, razvoj i optimiranje javnog gradskog prijevoza putnika.
Eko vožnja	Edukacija vozača o modernom i inteligentnom stilu vožnje koji može znatno doprinijeti smanjenju potrošnje goriva i emisija, uz istovremeno povećanje sigurnosti i ugodnosti vožnje.
Korištenje alternativnih goriva u prometu	Korištenje alternativnih goriva, kao što su ukapljeni prirodni plin (LPG), stlačeni prirodni plin (CNG), ukapljeni naftni plin, biogoriva, vodik i električna energija. Preduvjet za primjenu mjere je razvoj infrastrukture za alternativna goriva te po potrebi poticanje zamjene ili nabave novih vozila.
Zamjena postojećih ili nabava novih, učinkovitijih vozila i vozila koja koriste alternativna goriva	<p>Mjera uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obnovu i/ili povećanje fonda vozila učinkovitijima s pogonom na konvencionalna goriva - Obnovu i/ili povećanje fonda vozila s pogonom na alternativna goriva: <ul style="list-style-type: none"> - nabava električnih vozila - nabava hibridnih vozila - nabava vozila koja koriste ukapljeni naftni plin - nabava vozila koja koriste stlačeni prirodni plin ili bioplin - nabava vozila koja koriste ukapljeni prirodni plin ili bioplin - nabava vozila koja koriste vodik.
Kućanstva, usluge, poljoprivreda/šumarstvo/ribarenje	
Povećanje energetske učinkovitosti	<p>Mjera uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obnovu toplinske izolacije pojedinih dijelova ovojnice zgrada, što uključuje zidove, prozore i stropove (krovove) zgrada. - Ugradnju novog sustava ili zamjenu postojećeg sustava grijanja i sustava za pripremu potrošne tople vode s visokom razinom energetske učinkovitosti.

NAZIV MJERE	OPIS MJERE
	<ul style="list-style-type: none"> - Ugradnju novog ili zamjenu postojećeg sustava hlađenja s visokom razinom energetske učinkovitosti. - Ugradnju uređaja za individualno mjerenje potrošnje toplinske energije. - Zamjenu postojećih kućanskih uređaja, koji za svoj rad trebaju električnu energiju, novim uređajima, energetski učinkovitijim te nabavu novih, energetski najučinkovitijih kućanskih uređaja. - Zamjenu postojeće uredske opreme novom, energetski učinkovitijom te nabavu potpuno nove, energetski učinkovite opreme. - Zamjenu, poboljšanje ili ugradnju novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti.
Obnovljivi izvori energije	<p>Mjera uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ugradnju solarnih toplinskih sustava za pripremu i dogrijavanje potrošne tople vode u postojećim ili novim stambenim zgradama i zgradama uslužnog sektora. - Ugradnju dizalica topline kao izvora toplinske energije. Uključuje zamjenu postojećeg sustava grijanja i pripreme potrošne tople vode dizalicom topline ili ugradnju nove dizalice topline. - Upotrebu biogoriva u vancestovnim vozilima umjesto fosilnih goriva
Izgradnja novih nisko-energetskih zgrada	Izgradnja novih zgrada energetskog razreda minimalno A.
Zamjena energenta za grijanje i pripremu potrošne tople vode	Zamjena goriva u postojećim zgradama, npr. zamjena loživog ulja s prirodnim plinom ili biomasom
Fugitivne emisije iz goriva	
Mjere povećanja energetske učinkovitosti unapređenjem procesa i procesnih jedinica	Povećanje energetske učinkovitosti postiže se provođenjem mjera koje doprinose smanjenju energetske intenzivnosti putem racionalnijeg korištenja energije i sirovina i izmjenama proizvodnih procesa i opreme na crpnim stanicama i u rafinerijama.
Spaljivanje metana na baklji	Umjesto otplinjavnja metana, metan se spaljuje na baklji. Na taj način se emisije metana smanjuju za 95-99% ovisno o učinkovitosti baklji.
Industrija	
Izgaranje goriva u industriji	
Povećanje energetske učinkovitosti	<p>Mjera uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obnovu toplinske izolacije pojedinih dijelova ovojnice zgrada, što uključuje zidove, prozore i stropove (krovove) zgrada. - Ugradnju novog sustava ili zamjenu postojećeg sustava grijanja i sustava za pripremu potrošne tople vode s visokom razinom energetske učinkovitosti. - Ugradnju novog ili zamjenu postojećeg sustava hlađenja s visokom razinom energetske učinkovitosti. - Zamjenu, poboljšanje ili ugradnju novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti. - Ostale mjere povećanja energetske učinkovitosti optimizacijom industrijskih procesa.

NAZIV MJERE	OPIS MJERE
Korištenje goriva s manjom specifičnom emisijom CO ₂	Zamjena goriva u postojećim industrijskim kogeneracijama/toplanama, npr. zamjena loživog ulja za prirodni plin
Kogeneracija	Izgradnja postrojenja koja koriste biomasu za proizvodnju električne energije i topline
Zamjena energenta u industrijskim kogeneracijama/toplanama	Zamjena goriva u postojećim postrojenjima za proizvodnju električne energije i topline, npr. zamjena loživog ulja za prirodni plin ili biomasu
Hvatanje i skladištenje CO ₂	Izgradnja postrojenja za hvatanje i skladištenje CO ₂ , prvenstveno na postrojenjima gdje se ispušta gotovo čisti CO ₂ .
Upotreba biogoriva u vancestovnim vozilima	Upotreba biogoriva u vancestovnim vozilima umjesto fosilnih goriva
Proizvodnja biogoriva za energetske svrhe	Proizvodnja biogoriva za energetske svrhe je preduvjet za smanjenje emisija prilikom korištenja biogoriva umjesto fosilnih goriva u sektorima prometa, energetici, industriji ili ostalim sektorima.
Industrijski procesi i uporaba proizvoda	
Smanjenje udjela klinkera u proizvodnji cementa	Povećanje udjela mineralnih dodataka u cementu do 35%, ovisno o sastavu sirovine, raspoloživosti dodataka odgovarajućeg sastava na tržištu te o zahtjevima tržišta za pojedinim vrstama cementa.
Povećanje udjela recikliranog stakla u proizvodnji stakla	Vraćanje ambalažnog stakla koje je izgubilo uporabnu vrijednost u proces proizvodnje. Mjera ovisi o učinkovitosti sustava prikupljanja otpadnog stakla u RH te o mogućnosti uvoza otpadnog stakla.
Smanjenje emisije N ₂ O u proizvodnji dušične kiseline (katalitička razgradnja)	Ugradnjom katalizatora za razgradnju N ₂ O može se ostvariti smanjenje emisije do 88%. Mjera je vrlo isplativa zbog relativno niskog graničnog troška i visokog potencijala smanjenja emisije N ₂ O.
Smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva u sektoru uporabe otapala	Izradom i provedbom plana gospodarenja organskim otapalima smanjuju se emisije hlapljivih organskih spojeva te ujedno i emisije CO ₂ .
Postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima	Zabranjeno je ispuštanje u zrak kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova za vrijeme obavljanje aktivnosti prikupljanja, provjere propuštanja, održavanja ili servisiranja uređaja i opreme.
Tehničke i organizacijske mjere prikupljanja, obnavljanja, uporabe i uništavanja kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova	Ova skupina mjera definira način na koji se uporabljene kontrolirane tvari i fluorirani staklenički plinovi sadržani u proizvodima i opremi moraju prikupiti, obnoviti, uporabiti ili uništiti.
Izgradnja kapaciteta i jačanje znanja ovlaštenih servisera	Mjera uključuje edukaciju ovlaštenih servisera o prikupljanju i rukovanju kontroliranim tvarima i fluoriranim stakleničkim plinovima tijekom servisiranja uređaja i opreme.
Provjera propuštanja kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova	Tehničke mjere za sprječavanje ili otklanjanje propuštanja kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova u atmosferu.

NAZIV MJERE	OPIS MJERE
Poljoprivreda	
Promjena režima ishrane goveda i svinja te kvalitete stočne hrane	Mjere koje se poduzimaju usmjerene su na regulaciju probavnih procesa (način i režim ishrane, odabir krmiva, upotrebu aditiva regulatora aktivnosti mikropopulacije). U praksi se najčešće primjenjuje više mjera istovremeno.
Poboljšanje objekata nastambi i sustava gospodarenja stajskim gnojem	Poboljšanjem i promjenom postojećih sustava gospodarenja stajskim gnojem i korištenjem najboljih raspoloživih tehnika moguće je smanjiti navedene emisije.
Izmjena sustava uzgoja stoke	Mjere kojima se postižu neizravni učinci na smanjenje emisije stakleničkih plinova odnose se na mjere kojima se povećava intenzitet proizvodnje po životinji i u jedinici vremena.
Anaerobna razgradnja stajskog gnoja i proizvodnja bioplina	Uvođenjem bioplinskih postrojenja ostvaruje se smanjenje emisije CH ₄ usljed iskorištavanja stelje kao obnovljivog izvora i proizvodnju električne energije
Poboljšanje uzgojno-seleksijskog programa, zdravlja i dobrobiti životinja	Cilj mjere je odrediti i fenotipske i genetske varijacije u predviđenoj emisiji CH ₄ i odrediti potencijal genetike za smanjenje emisija CH ₄ kod mliječnih krava, ali i povećani intenzitet proizvodnje.
Unaprjeđivanje i promjena sustava obrade tla (reducirana obrada)	Reducirana obrada tla predstavlja rezultat znanstvenih istraživanja i praktičnih provjera koji rezultiraju promjenom konvencionalnog sustava obrade tla kroz reduciranje dubine obrade, izostavljanje jednog ili više radnih zahvata, reduciranje frekvencije ili potpuno izostavljanje obrade, reduciranje površine tla koje se obrađuje te zadržavanje biljnih ostataka. Izravni utjecaj na emisiju stakleničkih plinova prvenstveno se odnosi na značajni utjecaj na sadržaj organskog ugljika u tlu te manji broja radnih sati strojeva.
Proširenje plodoreda s većim učešćem leguminoza	Sjetva leguminoznih usjeva veže atmosferski dušik, smanjuje se opasnost od onečišćenja podzemnih voda, tlo se obogaćuje organskom tvari što ima višestruke pozitivne učinke na poboljšanje i održanje povoljnih fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava tla.
Intenziviranje plodoreda korištenjem međuusjeva	Sjetvom međuusjeva koji se mogu koristiti za hranidbu stoke ili zaorati za zelenu gnojidbu, iskoristiti će se preostala hraniva, spriječiti daljnje isparavanje vode iz tla, smanjiti gubitak ugljika iz tla, spriječiti ispiranje dušika u podzemne vode te povećati organsku masu u tlu.
Poboljšanje načina primjene mineralnih gnojiva	Smanjenje potrošnje mineralnih gnojiva neizravna je korist iz ostalih mjera kojima se smanjuje potreba za njihovom primjenom, ali uz pravilnu gnojidbenu praksu. Primjenom sporodjelujućih gnojiva može se i izravno utjecati na ukupnu primijenjenu količinu mineralnih gnojiva.
Poboljšanje načina primjene organskih gnojiva	Organska gnojiva su podrijetlom iz organskih izvora poput krutog stajskog gnoja ili gnojovke i biljnih, odnosno životinjskih ostataka, te jače potiču aktivnost mikroba tla u odnosu na mineralna gnojiva. Korištenjem injektora za direktno ubrizgavanje u tlo smanjuje se gubitak dušika uslijed volatilacije

NAZIV MJERE	OPIS MJERE
Agrošumarstvo	Agrošumarstvo je zajednički naziv za sustave gospodarenja zemljištem pri kojem se trajne drvenaste vrste integriraju s uzgojem usjeva i/ili životinja na istoj površinskoj jedinici. Pojedini agrošumarski sustavi (npr. agrosilvakultura) su značajni odlivi ugljika. Potrebno je putem pokusa ustanoviti primjenjivost agrošumarstva u našim uvjetima s obzirom na različite oblike i podjele, ali i na različite potrebe.
Hidromelioracijski zahvati i sustavi zaštite od nepogoda	Uz kontroliranu primjenu mineralnih gnojiva, za smanjenje emisije nitrata važna je kontrolirana odvodnja, ponovno korištenje drenirane vode te korištenje vode odgovarajuće kvalitete. Drenaža ima funkciju odvodnje suvišne količine vode. Također, promjena vodozračnih odnosa tla utječe i na aktivnost korisnih mikroorganizama
Uvođenje novih kultivara, sorti i kultura	Smanjenje primjene mineralnog dušika kroz primjenu novih kultivara sa povećanom otpornošću i smanjenom potrebom za hranivima, kao i specifičnih leguminoza koje imaju sposobnost simbiotskog odnosa s kvržičnim bakterijama.
Promjena načina prehrane ljudi	Uzgoj žitarica za stočnu hranu proizvodi puno više stakleničkih plinova nego proizvodnja žitarica za ljudsku prehranu. Smanjivanjem utroška mesa (posebno crvenog) u prehrani u korist namirnica biljnog porijekla, mogu se ostvariti značajna smanjenja emisija, kao i ušteda vode.
Sakupljanje i obrada poljoprivrednih nasada i ostataka za korištenje u energetske svrhe	Energetsko iskorištavanje posliježetvenih ostataka (s naglaskom na ratarske) kultura jedan od značajnijih načina proizvodnje energije iz biomase u RH. Ostali mogući izvori su ostaci zimske gotovo svih hortikulturnih vrsta, kao i brzorastuće kulture za proizvodnju energije koje se sade/siju isključivo za proizvodnju biomase s ciljem njezine konverzije u energiju.
Gospodarenje otpadom	
Sprječavanje nastajanja i smanjivanje količine krutog komunalnog otpada	Prvi prioritet prema redu prvenstva u gospodarenju komunalnim otpadom, sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13). Ostvaruje se primjenom propisa, poticanjem i uspostavom kružnog gospodarstva, provođenjem informativno-edukativnih aktivnosti, uspostavom programa sufinanciranja i ulaganjem u suvremene tehnologije.
Povećanje količine odvojeno skupljenog i recikliranog krutog komunalnog otpada	Do 2020. godine potrebno je osigurati pripremu za ponovnu uporabu i recikliranje sljedećih otpadnih materijala: papir, metal, plastika i staklo iz kućanstva, a po mogućnosti i iz drugih izvora ako su ti tokovi otpada slični otpadu iz kućanstva, u minimalnom udjelu od 50% mase otpada. Odvojenim skupljanjem i recikliranjem krutog komunalnog otpada smanjiti će se količina odloženog otpada na odlagališta. Prema cilju iz Akcijskog plana EU-a za kružno gospodarstvo, do 2030. godine potrebno je smanjiti odlaganje otpada na najviše 10% od cjelokupno proizvedenog otpada.
Smanjenje količine odloženog biorazgradivog krutog komunalnog otpada	Sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom, do kraja 2020. godine udio biorazgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na odlagališta mora se smanjiti na 35% masenog udjela biorazgradivog komunalnog otpada koji je proizveden 1997. godine. Biorazgradivi otpad, koji će se odvojeno sakupljati, obrađivati će se postupcima kompostiranja i/ili digestije u bioplinskim postrojenjima.
Spaljivanje metana na baklji	Na odlagalištu na kojemu nastaje odlagališni plin potrebno je osigurati sustav sakupljanja plina koji se mora obraditi. Ako se sakupljeni odlagališni plinovi ne mogu upotrijebiti za dobivanje energije, treba ih spaliti na području odlagališta i spriječiti emisiju metana u atmosferu.

NAZIV MJERE	OPIS MJERE
Korištenje bioplina za proizvodnju električne energije i topline	Glavni mehanizam za poticanje primjene bioplina za proizvodnju električne energije i poticanje izgradnje kogeneracijskih bioplinskih postrojenja su poticajne cijene (tarife) koje ovise o instaliranoj električnoj snazi postrojenja.
Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo (LULUCF) te povezane aktivnosti	
Akumulacija ugljika na površinama postojećih šuma	Provedba aktivnosti kojima se doprinosi povećanju sadržaja zalihe ugljika u šumama posebice u pohraništu biomase i provedbom kojih se osiguravaju odlivi u pojedinom razdoblju većima od odliva definiranog po referentnoj razini gospodarenja šumama (FMRL-u). Ove aktivnosti su npr. obnova šuma, prevođenje sastojina u viši uzgojni oblik, odabir vrsta za popunjavanje i dr. Održavanjem odliva većeg od onoga definiranog po FMRL-u osigurava se i povećanje broja tzv. dodijeljenih emisijskih jedinica Republici Hrvatskoj.
Pošumljavanje na neobraslim šumskim površinama	Aktivnost pošumljavanja na površinama koje nisu šumske (u smislu IPCC metodologije), predstavlja aktivnost čiji se odlivi bilježe u sklopu odredbi članka 3.3 Protokola iz Kyota. S obzirom da odlukama Konferencije Stranaka Protokola iz Kyota ne postoji ograničenje na primjenu odliva stakleničkih plinova po ovoj aktivnosti članka 3.3. ovo znači da svako pošumljavanje neobraslog, proizvodnog šumskog zemljišta doprinosi ukupnom povećanju odliva stakleničkih plinova Republike Hrvatske i pomaže ispunjavanju njenih obaveza po Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime, Protokolu iz Kyota i pripadajućim propisima Europske unije, u svezi obaveza smanjenja emisija stakleničkih plinova u određenim razdobljima.
Gospodarenje poljoprivrednim zemljištem	Provedbom aktivnosti u gospodarenju površinama za poljoprivrednu proizvodnju na način koji doprinosi smanjenju emisijskog faktora od interesa je za obiteljska poljoprivredna gospodarstva s obzirom da je CAP uredbama EK-a visina poticaja veća ukoliko je emisijski faktor zbog načina gospodarenja ovim površinama niži. Prakse gospodarenja ovim površinama koje mogu imati utjecaja na emisije i odlive u primjerice u pohraništu tla su: načini obrade tla, životni vijek nasada/usjeva (rotacijsko razdoblje) i tip usjeva/nasada, primjena gnojiva, gospodarenje ostacima, kontrola erozije, primjena sustava navodnjavanja i dr.
Gospodarenje pašnjacima	Provedbom aktivnosti u gospodarenju pašnjacima na način koji doprinosi smanjenju emisijskog faktora od interesa je za obiteljska poljoprivredna gospodarstva s obzirom da je CAP uredbama EK-a visina poticaja veća ukoliko je emisijski faktor zbog načina gospodarenja ovim površinama niži.

PRILOG III: OPIS NISKOUGLJIČNOG SCENARIJA POSTUPNE TRANZICIJE

III.1. ENERGETIKA

Neposredna potrošnja energije

Projekcije neposredne potrošnje energije izrađene su simulacijom primjene mjera u sektorima industrije, prometa i opće potrošnje.

Pretpostavke po sektorima industrije, prometa i opće potrošnje navedene su u nastavku. U tablici III.1-1 i tablici III.1-2 prikazane su projekcije neposredne potrošnje energije u NU1 scenariju.

Tablica III.1-1: Neposredna potrošnja energije po granama

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.	Prosječna godišnja stopa rasta od 2014. do 2030. godine, %	Prosječna godišnja stopa rasta od 2030. do 2050. godine, %
Industrija	40,63	44,88	45,68	48,71	49,56	0,7	0,4
Promet	84,53	87,26	84,38	76,67	69,27	0,0	-1,0
Opća potrošnja	135,37	159,15	146,34	132,87	116,31	0,5	-1,1
Kućanstva	91,99	111,93	99,48	86,37	72,08	0,5	-1,6
Uslužni sektor	29,52	33,06	33,85	33,76	32,51	0,9	-0,2
Poljoprivreda	9,70	9,52	8,42	7,86	6,78	-0,9	-1,1
Građevinarstvo	4,16	4,65	4,59	4,88	4,94	0,6	0,4
Ukupno	260,53	291,30	276,39	258,24	235,14	0,4	-0,8

Tablica III.1-2: Neposredna potrošnja energije po gorivima

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.	Prosječna godišnja stopa rasta od 2014. do 2030. godine, %	Prosječna godišnja stopa rasta od 2030. do 2050. godine, %
Ugljen i koks	8,66	9,32	8,92	9,15	8,93	0,2	0,0
Biomasa i otpad	44,74	51,95	41,59	31,38	21,22	-0,5	-3,3
Ostali obnovljivi izvori	1,36	11,16	15,97	19,99	22,14	16,6	1,6
Tekuća fosilna goriva	104,35	103,53	89,36	70,23	52,22	-1,0	-2,7
Prirodni plin	31,80	37,27	38,11	37,38	34,22	1,1	-0,5
Električna energija	53,34	59,24	62,99	69,47	75,13	1,0	0,9
Toplinska energija	16,31	18,82	19,43	20,27	20,58	1,1	0,3
Vodik	0,00	0,00	0,02	0,38	0,69	-	20,7
Ukupno	260,56	291,30	276,39	258,24	235,14	0,4	-0,8

Ukupna potrošnja energije

Projekcije ukupne potrošnje energije izrađene su u integriranom modelu koji povezuje projekcije neposredne potrošnje energije, rezultate optimizacijskog modela proizvodnje električne energije i topline, simulacije ostalih energetskih transformacija te simulacije korištenja resursa.

U tablici III.1-3 prikazane su projekcije ukupne potrošnje energije u NU1 scenariju

Tablica III.1-3: Ukupna potrošnja energije po gorivima, scenarij bez uvoza električne energije nakon 2030. godine

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.
Ugljen i koks	31,59	18,81	15,52	8,89	8,75
Biomasa i otpad	48,16	78,84	74,28	68,93	61,70
Tekuća fosilna goriva	125,80	125,85	104,18	80,52	59,29
Prirodni plin	84,62	107,30	96,15	88,96	97,66
Vodne snage	88,99	66,46	74,95	66,32	78,33
Sunčeva energija	0,73	4,29	28,21	58,48	57,52
Energija vjetra	7,12	16,84	44,13	64,49	75,07
Ostali obnovljivi izvori	0,98	7,10	9,52	10,44	10,86
Električna energija	14,23	23,06	11,24	9,86	0,04
Nuklearna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukupno	402,22	448,54	458,17	456,90	449,21

Sektor proizvodnje električne energije i topline

Simulacija rada elektroenergetskog sustava, s pripadajućim kogeneracijama te vezanom potrošnjom toplinske energije, provedena je primjenom simulacijsko-optimizacijskih programskih paketa, sa satnim vremenskim korakom i ciljem minimizacije ukupnog troška sustava.

U NU1 scenariju, simulacije su rađene uz sljedeće ključne pretpostavke.

- NU1 scenarij potrošnje električne energije podrazumijeva primjenu postojećih i dodatnih mjera energetske učinkovitosti. Usprkos tome projekcija neposredne potrošnje električne energije raste s prosječnom stopom 1,0% godišnje od 2014. do 2030. godine, a stopom od 0,9% od 2030. do 2050. godine. U 2050. godini je za 40,9% veća od potrošnje u 2014. godini, a potrošnja po stanovniku iznosi 5,46 MWh godišnje, što je za 62,1% više od potrošnje električne energije po stanovniku u 2014. godini
- Satni oblik dnevnog dijagrama opterećenja je preuzet na temelju oblika u 2014. godini uz proporcionalni porast opterećenja s porastom potrošnje energije, uz simulaciju utjecaja potrošnje električnih vozila na dnevni dijagram opterećenja, ali bez naprednog korištenja baterija električnih vozila za regulaciju elektroenergetskog sustava.
- Nema novih termoelektrana na ugljen.
- Umjeren porast korištenja CTS-a, za oko 20% u kućanstvima u kontinentalnoj RH.
- U modelu je postavljen cilj da Hrvatska nakon 2030. godine nema uvoza električne energije (osim NE Krško), a da se od 2020. do 2030. godine linearno smanjuje uvoz električne energije. Dodatno su analizirani scenariji s mogućnošću uvoza električne energije.
- Zadani novi proizvodni kapaciteti konvencionalnih elektrana, s datumima ulaska u pogon, utvrđeni su na temelju podataka koje je dostavio HEP d.d., pritom su u scenarijima bili zadani samo kapaciteti novih HE te novi blok EL-TO Zagreb, dok je razvoj ostalih objekata ovisio o optimizaciji.
- Korištena je prosječna hidrologija, a kroz analizu osjetljivosti simulirana je i sušna hidrologija.
- Određena je snaga instaliranog kapaciteta OIE u 2020. godini prema kvotama postavljenim u Izmjenama Tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz OIE i kogeneracije (NN 100/15) do 2020. godine, uz rast snage integriranih sunčanih elektrana na 200 MW do 2020. godine.

- Simulirano je poticanja novih OIE koje koriste energiju sunca i vjetra do 2030. godine, međutim pokazalo se da je optimalna instalirana snaga ovih izvora i iznad zadanih snaga. Pretpostavljen je nastavak rada poticanih instaliranih kapaciteta kogeneracija na biomasu i bioplin te malih HE i elektrana na geotermalnu energiju.
- Uzete su u obzir projekcije kretanja cijena tehnologija za OIE.
- Cijena emisija CO₂ u ETS-u raste s 15 EUR/EUA od 2020. do 90 EUR/EUA 2050. godine.
- Nuklearne elektrane su dostupne kao kandidati.
- Primjena CCS tehnologija moguća je nakon 2035. godine.
- Modeliranje uključuje i optimizaciju rada reverzibilnih HE te toplinskih spremnika za pretvorbu električne energije u toplinu.
- Moguće je razvoj dodatnih reverzibilnih HE.

Do 2030. godine vjetroelektrane i sunčane fotonaponske elektrane se pokazuju kao konkurentno rješenje po tržišnim kriterijima i uz rast cijene CO₂ te bez državnih poticaja. Optimalni instalirani kapaciteti u 2030. godini određeni su na 1.950 MW za vjetroelektrane te na oko 1.300 MW za sunčane elektrane. Pritom treba uzeti u obzir pretpostavku da nema uvoza energije od 2030. godine, ako je dopušten uvoz, instalirana snaga VE dosegla je 1.500 MW, a SE 1.150 MW. Instalirana snaga plinskih elektrana u 2030. godini određena je na oko 700 MW. Nakon 2040. godine (izlazak TE Plomin 2 iz pogona) i 2043. godini (prestanak rada NE Krško) dolazi do porasta instalirane snage i proizvodnje termoelektrana na prirodni plin i OIE. Instalirane snage u 2050. godini iznose 2.200 – 3.600 za VE te 3.300 – 4.300 za SE, ovisno o mogućnosti uvoza energije. Primjena CCS tehnologija nije potrebna. Pritom je instalirana snaga plinskih elektrana u rasponu od 900 do 1.400 MW. Uz dane pretpostavke, razvoj nuklearnih elektrana snage 1.000 ili 500 MW, u okviru hrvatskog elektroenergetskog sustava, ne pokazuje se optimalan. Dolazi do porasta instaliranih kapaciteta u kogeneracijama na biomasu i bioplin samo uslijed poticaja.

III.2. INDUSTRIJA

Scenarij uključuje primjenu troškovno-učinkovitih mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz potrošnje energije po industrijskim granama i procesnih emisija u proizvodnji cementa, stakla i dušične kiseline te smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva, kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova.

Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz potrošnje energije u industriji uključuju:

- povećanje energetske učinkovitosti;
- zamjenu energenata u industrijskim kogeneracijama/toplanama;
- upotrebu biogoriva u vancestovnim vozilima.

Procesne mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz industrijskih procesa i uporabe proizvoda uključuju:

- smanjenje udjela klinkera u proizvodnji cementa,
- povećanje udjela recikliranog stakla u proizvodnji stakla;
- smanjenje emisije N₂O u proizvodnji dušične kiseline (katalitička razgradnja);
- smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva u sektoru uporabe otapala;
- postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima;
- tehničke i organizacijske mjere prikupljanja, obnavljanja, uporabe i uništavanja kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova;

- izgradnju kapaciteta i jačanje znanja ovlaštenih servisera;provjeru propuštanja kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova.

III.3. PROMET

U sektoru prometa uračunate su sljedeće mjere u scenariju postupne tranzicije u odnosu na referentni scenarij:

- porast udjela električnih automobila na 25% od ukupnog broja automobila u 2050. godini, odnosno 70,1 tisuća vozila u 2030. godini te 493,1 tisuća električnih automobila u 2050. godini,
- porast broja hibridnih i plug-in hibridnih vozila na 40% (20% hibridnih i 20% plug-in hibridnih) od ukupnog broja osobnih vozila do 2050. godine, čime bi broj hibridnih i plug-in hibridnih vozila u 2030. godini iznosio oko 120.000 za svaku vrstu. U 2050. godini broj vozila za obadvije kategorije bi iznosio po 400.000 vozila,
- porast broja vozila koja koriste vodik nakon 2030. godine na 2% od ukupnog broja osobnih vozila, odnosno na oko 40.000 vozila u 2050. godini, porast udjela biogoriva u benzinskim i dizelskim gorivima na prosječnih 20% do 2050. godine, razvoj bio mlaznog goriva nakon 2030. godine te ostvarenje udjela od 20% u ukupnoj potrošnji goriva u zračnom prometu do 2050. godine, uspješno promicanje integriranog i intermodalnog gradskog i međugradskog prometa s naglaskom na razvoj željeznice za prijevoz putnika i tereta. U scenariju postupne tranzicije procijenjeno je da bi se do 2050. godine 20% prijevoza putnika i robe moglo prebaciti s cestovnog prometa na željeznički i urbani biciklistički promet.

III.4. SEKTOR OPĆE POTROŠNJE

U sektoru opće potrošnje obuhvaćena su kućanstva, usluge i potrošnja energije u poljoprivredi.

U scenariju postupne tranzicije za dostizanje ciljeva dovoljne su sljedeće mjere:

- 2% fonda postojećih zgrada nakon 2020. godine, čime bi se do kraja 2050. godine energetske obnovilo oko 62,5% površine postojećih zgrada na razinu potrošnje korisne energije za grijanje ispod 75 kWh/m², što se postepeno smanjuje na 30 kWh/m² do 2050. godine za obnovljene zgrade
- porast upotrebe solarnih toplinskih sustava za pripremu PTV u sektoru kućanstva i usluga kako bi se do 2050. godine ostvarilo zadovoljenje 40% potreba za grijanjem potrošne tople vode iz solarnih toplinskih sustava instaliranih na krovovima objekata
- obnovom zgrada i smanjenjem potreba za korisnom toplinom povećava se prikladnost korištenja dizalica topline za grijanje te je pretpostavljen porast korištenja dizalica topline do razine zadovoljavanja 30% potreba za grijanjem u zgradarstvu u 2050. godini,
- kako bi se postiglo smanjenje emisija u sektorima opće potrošnje prikladna mjera je proširenje zgrada koje koriste toplinu iz centralnih toplinskih sustava te je pretpostavljeno povećanje površine zgrada priključenih na centralne toplinske sustave za 20% u odnosu na 2012. godinu. Potencijal je prvenstveno u većim, ali i manjim gradovima koji su prikladni za razvoj toplinskih mreža i kogeneracijskih elektrana;
- prestanak korištenja loživog ulja za grijanje i pripremu potrošne tople vode u kontinentalnoj Hrvatskoj te minimiziranje potrošnje u primorskoj Hrvatskoj, zamjenom za plin, UNP, centralne toplinske sustave, dizalice topline, biomasu i solarne toplinske sustave
- obnova i modernizacija kućanskih uređaja te povećanje energetske učinkovitosti kućanskih i uslužnih uređaja do A razreda ili višeg do 2050. godine

- upotreba biodizela u vancestovnim strojevima u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu od 20% u odnosu na fosilna goriva;
- obnova strojeva u poljoprivredi te povećanje energetske učinkovitosti;
- unaprjeđivanje sustava obrade tla u poljoprivredi naprednim metodama uz manju jediničnu potrošnju goriva.

III.5. POLJOPRIVREDA

Pozitivan utjecaj primjene mjera na ukupnu emisiju stakleničkih plinova u sektoru poljoprivrede očituje se kroz izravno smanjenje emisija metana i dušikovih spojeva. Mjere uključene pri formiranju NU1 scenarija poljoprivrede u odnosu na NUR scenarij:

- Promjena režima ishrane goveda i svinja te kvalitete stočne hrane
- Anaerobna razgradnja stajskog gnoja i proizvodnja bioplina
- Poboljšanje objekata ili nastambi kao i sustava gospodarenja stajskim gnojem
- Poboljšanje načina primjene mineralnih gnojiva
- Hidromelioracijski zahvati i sustavi zaštite od nepogoda
- Uvođenje novih kultivara, sorti i kultura.

Za procjenu potencijalnog umanjenja ukupnih emisija kroz povećanje organskog ugljika u tlu primjenom dodatnog seta mjera potrebno je provesti nacionalna istraživanja s ciljem definiranja stvarnih potencijala za povećavanje ponora ugljika u poljoprivrednim tlima u Republici Hrvatskoj, posebice odnos sustava reducirane obrade tla s obzirom na gnojidbene preporuke, te nastaviti istraživanje potencijala za primjenu ovisno o uzgojnoj kulturi. Mjere koje imaju potencijal za povećavanje sekvencijacije ugljika:

- Unaprjeđivanje i promjena sustava obrade tla (reducirana obrada)
- Proširenje plodoreda s većim učešćem leguminoza
- Intenziviranje plodoreda korištenjem međuusjeva
- Poboljšanje načina primjene organskih gnojiva
- Agrošumarstvo.

I.6. GOSPODARENJE OTPADOM

NU1 scenarij uključuje projekcije emisija stakleničkih plinova iz odlaganja i biološke obrade krutog otpada, budući da u preostalim aktivnostima nisu predviđene mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. NU1 scenarij uključuje intenzivniju primjenu mjera definiranih sektorskim strateškim dokumentima, u odnosu na NUR scenarij.

U NU1 scenarij su uključeni ciljevi definirani Prijedlogom Plana gospodarenja otpadom RH za razdoblje 2016. - 2022. (2.11.2016.).

Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora gospodarenja otpadom, uključene u scenarij NU1, su:

- Sprječavanje nastajanja i smanjivanje količine krutog komunalnog otpada
- Povećanje količine odvojeno skupljenog i recikliranog krutog komunalnog otpada
- Smanjenje količine odloženog biorazgradivog krutog komunalnog otpada
- Spaljivanje metana na baklji
- Korištenje bioplina za proizvodnju električne energije i topline

Primjenom mjera sprječavanja nastajanja i smanjivanja količine krutog komunalnog otpada, povećanja količine odvojeno skupljenog i recikliranog krutog komunalnog otpada, smanjenja količine odloženog biorazgradivog krutog komunalnog otpada i spaljivanja metana na baklji ostvaruju se potencijali smanjenja emisije CH₄ koji se bilanciraju u sektoru gospodarenja otpadom. Primjenom mjere korištenja bioplina za proizvodnju električne energije i topline ostvaruju se potencijali smanjenja emisije CO₂ koji se bilanciraju u sektoru energetike.

PRILOG IV: OPIS NISKOUGLJIČNOG SCENARIJA SNAŽNE TRANZICIJE

IV.1. ENERGETIKA

Neposredna potrošnja energije

Projekcije neposredne potrošnje energije izrađene su simulacijom primjene mjera u sektorima industrije, prometa i opće potrošnje.

Pretpostavke po sektorima industrije, prometa i opće potrošnje navedene su u nastavku. U tablici IV.1-1 i tablici IV.1-2 prikazane su projekcije neposredne potrošnje energije u NU2 scenariju.

Tablica IV.1-1: Neposredna potrošnja energije po granama

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.	Prosječna godišnja stopa rasta od 2014. do 2030. godine, %	Prosječna godišnja stopa rasta od 2030. do 2050. godine, %
Industrija	40,63	44,88	45,68	47,49	47,11	0,7	0,2
Promet	84,53	87,26	83,15	72,66	62,49	-0,1	-1,4
Opća potrošnja	135,37	159,15	138,38	116,79	92,11	0,1	-2,0
Kućanstva	91,99	111,93	92,43	72,33	51,40	0,0	-2,9
Uslužni sektor	29,52	33,06	32,94	31,84	29,23	0,7	-0,6
Poljoprivreda	9,70	9,52	8,42	7,86	6,78	-0,9	-1,1
Građevinarstvo	4,16	4,65	4,59	4,76	4,70	0,6	0,1
Ukupno	260,53	291,30	267,21	236,93	201,72	0,2	-1,4

Tablica IV.1-2: Neposredna potrošnja energije po gorivima

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.	Prosječna godišnja stopa rasta od 2014. do 2030. godine, %	Prosječna godišnja stopa rasta od 2030. do 2050. godine, %
Ugljen i koks	8,66	9,32	7,80	5,56	3,14	-0,6	-4,4
Biomasa i otpad	44,74	51,95	37,94	25,60	13,49	-1,0	-5,0
Ostali obnovljivi izvori	1,36	11,16	15,69	25,20	28,61	16,5	3,0
Tekuća fosilna goriva	104,35	103,53	85,90	55,98	23,64	-1,2	-6,2
Prirodni plin	31,80	37,27	35,55	28,12	17,47	0,7	-3,5
Električna energija	53,34	59,24	64,19	73,56	90,73	1,2	1,7
Toplinska energija	16,31	18,82	20,10	20,88	20,90	1,3	0,2
Vodik	0,00	0,00	0,04	2,03	3,74	-	25,9
Ukupno	260,56	291,30	267,21	236,93	201,72	0,2	-1,4

Ukupna potrošnja energije

Projekcije ukupne potrošnje energije izrađene su u integriranom modelu koji povezuje projekcije neposredne potrošnje energije, rezultate optimizacijskog modela proizvodnje električne energije i topline, simulacije ostalih energetske transformacija te simulacije korištenja resursa.

U tablici III.1-3 prikazane su projekcije ukupne potrošnje energije u NU2 scenariju

Tablica IV.1-3: Ukupna potrošnja energije po gorivima, scenarij bez uvoza električne energije nakon 2030. godine

PJ	2014.	2020.	2030.	2040.	2050.
Ugljen i koks	31,59	18,81	9,46	5,37	3,06
Biomasa i otpad	48,16	78,84	73,04	81,09	80,34
Tekuća fosilna goriva	125,80	125,85	100,57	65,08	29,85
Prirodni plin	84,62	106,69	99,70	82,69	51,75
Vodne snage	88,99	66,46	74,95	81,71	85,09
Sunčeva energija	0,73	5,20	28,42	45,76	92,66
Energija vjetra	7,12	16,84	45,26	66,30	120,88
Ostali obnovljivi izvori	0,98	7,10	9,36	11,05	11,18
Električna energija	14,23	22,90	11,49	9,86	0,04
Nuklearna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukupno	402,22	448,68	452,24	448,90	474,84

Sektor proizvodnje električne energije i topline

Simulacija rada elektroenergetskog sustava, s pripadajućim kogeneracijama te vezanom potrošnjom toplinske energije, provedena je primjenom simulacijsko-optimizacijskih programskih paketa, sa satnim vremenskim korakom i ciljem minimizacije ukupnog troška sustava.

U NU2 scenariju, simulacije su rađene uz sljedeće ključne pretpostavke.

- NU2 scenarij potrošnje električne energije podrazumijeva primjenu postojećih i dodatnih mjera energetske učinkovitosti. Međutim, zbog istovremene elektrifikacije sektora prometa, primjene dizalica topline i veće potrošnje električne energije u industriji i uslugama, projekcija neposredne potrošnje električne energije raste s prosječnom stopom 1,2% godišnje od 2014. do 2030. godine, a stopom od 1,7% od 2030. do 2050. godine. U 2050. godini je za 70,1% veća od potrošnje u 2014. godini, a potrošnja po stanovniku iznosi 6,59 MWh godišnje, što je za 75,0% više od potrošnje električne energije po stanovniku u 2014. godini
- Satni oblik dnevnog dijagrama opterećenja je preuzet na temelju oblika u 2014. godini uz proporcionalni porast opterećenja s porastom potrošnje energije, uz simulaciju utjecaja potrošnje električnih vozila na dnevni dijagram opterećenja. Dodatno su izvršene simulacije naprednog korištenja baterija električnih vozila za regulaciju elektroenergetskog sustava. U slučaju velike elektrifikacije sektora prometa napredno korištenje baterija električnih vozila je presudno za rad EES-a.
- Nema novih termoelektrana na ugljen.
- Rast primjene CTS na oko 40% zgrada u kontinentalnoj RH.
- U modelu je postavljen cilj da Hrvatska nakon 2030. godine nema uvoza električne energije (osim NE Krško), a da se od 2020. do 2030. godine linearno smanjuje uvoz električne energije. Dodatno su analizirani scenariji s mogućnošću uvoza električne energije.
- Zadani novi proizvodni kapaciteti konvencionalnih elektrana, s datumima ulaska u pogon, utvrđeni su na temelju podataka koje je dostavio HEP d.d., pritom su u scenarijima bili zadani samo kapaciteti novih HE te novi blok EL-TO Zagreb, dok je razvoj ostalih objekata ovisio o optimizaciji.
- Korištena je prosječna hidrologija, a kroz analizu osjetljivosti simulirana je i sušna hidrologija.

- Određena je snaga instaliranog kapaciteta OIE u 2020. godini prema kvotama postavljenim u Izmjenama Tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz OIE i kogeneracije (NN 100/15) do 2020. godine, uz rast snage integriranih sunčanih elektrana na 300 MW do 2020. godine.
- Simulirano je poticanja novih OIE koje koriste energiju sunca i vjetra, a pokazalo se da je optimalna instalirana snaga SE iznad zadanog, dok instalirana snaga za VE nije prešla zadanu snagu od 2.000 MW u 2030. godini. Pretpostavljen je nastavak rada poticanih instaliranih kapaciteta kogeneracija na biomasu i bioplin te malih HE i elektrana na geotermalnu energiju.
- Uzete su u obzir projekcije kretanja cijena tehnologija za OIE.
- Cijena emisija CO₂ u ETS-u raste s 15 EUR/EUA od 2020. do 90 EUR/EUA 2050. godine.
- Zadano je ograničenje na emisije CO₂ u 2050. godini
- Nuklearne elektrane su dostupne kao kandidati.
- Primjena CCS tehnologija moguća je nakon 2035. godine.
- Modeliranje uključuje i optimizaciju rada reverzibilnih HE te toplinskih spremnika za pretvorbu električne energije u toplinu.
- Moguće je razvoj dodatnih reverzibilnih HE.

Do 2030. godine vjetroelektrane i sunčane fotonaponske elektrane se pokazuju kao konkurentno rješenje po tržišnim kriterijima i uz rast cijene CO₂. Optimalni instalirani kapaciteti u 2030. godini određeni su na 2.000 MW za vjetroelektrane (zadano) te na oko 1.800 MW za sunčane elektrane. Pritom treba uzeti u obzir pretpostavku da nema uvoza energije od 2030. godine, međutim, ako je dopušten uvoz, instalirana snaga VE dosegla je također zadanih 2.000 MW, a SE procijenjeni tehnički maksimum izgradnje od oko 1.800 MW do 2030. Dakle, s snažnijim prodorom električnih vozila i naprednom regulaciju sunčane elektrane pokazuju se kao vrlo povoljno rješenje. Instalirana snaga plinskih elektrana u 2030. godini određena je na oko 700 do 1.000 MW. Nakon 2040. godine (izlazak TE Plomin 2 iz pogona) i 2043. godini (prestanak rada NE Krško) razvoj konvencionalnih elektrana snažno ovisi o pretpostavkama za optimizaciju, dok se razvoj OIE nastavlja. Instalirane snage u 2050. godini iznose 4.500 – 6.700 za VE te 6.000 – 6.400 za SE, ovisno o mogućnosti uvoza energije i regulaciji EES-a. Po pitanju konvencionalnih termoelektrana, moguć je scenarij s oko 1.600 MW instalirane snage plinskih elektrana koje prvenstveno služe za regulaciju (u slučaju bez naprednog korištenja baterija električnih vozila za regulaciju EES-a) do scenarija od samo 120 MW instalirane snage u plinskim elektranama koje služe za CTS i samo dijelom za regulaciju (uz napredno korištenje baterija u električnim vozilima, korištenje električnih kotlova i toplinskih spremnika te reverzibilnih HE za regulaciju). Uz navedene scenarije, strogo ograničenje CO₂ moguće je postići i u kombinaciji s novom nuklearnom elektranom i primjenom CCS-a na plinskim elektranama, međutim, uz veće troškove sustava. Primjena CCS tehnologija na plinskim elektranama sekundarna je opcije u slučaju neostvarenja potencijala za snažniju integraciju elektroenergetskog sustava s prometnim i toplinskim, razvoj naprednih mreže i regulacije. Dolazi do porasta instaliranih kapaciteta u kogeneracijama na biomasu i bioplin uslijed poticaja i s obzirom na ograničenje resursa.

IV.2. INDUSTRIJA

Scenarij uključuje intenzivniju primjenu mjere hvatanja i skladištenja CO₂ u postrojenjima za proizvodnju cementa od 2040. godine te intenzivniju primjenu procesnih mjera koje se odnose na smanjenje emisije kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova tijekom cijelog

promatranog razdoblja od 2015. do 2050. godine. Dodatno, predviđa povećano korištenje biomase u industrijskim toplanama i kogeneracijama.

IV.3. PROMET

U sektoru prometa uračunate su sljedeće mjere u NU2 scenariju u odnosu NU1 i NUR scenarije:

- Uspješno promicanje integriranog i intermodalnog gradskog i međugradskog prometa s naglaskom na razvoj željeznice za prijevoz putnika i tereta.
- Porast udjela električnih automobila na 75% od ukupnog broja automobila u 2050. godini
- Porast broja hibridnih i plug-in hibridnih vozila na 10% u 2050. godini.
- Porast broja vozila koja koriste vodik u iznosu od 8% nakon 2030. godine od ukupnog broja osobnih vozila u 2050. godini.
- Porast korištenja prirodnog plina i bioplina u autobusima i teškim teretnim vozilima, s udjelima od 10%, odnosno 20% u 2050. godini.
- Porast korištenja električne energije u autobusima u javnom prijevozu na 20% u 2050. godini.
- Porast udjela biogoriva u benzinskim i dizelskim gorivima na prosječnih 30% u teretnim vozilima i autobusima te 80% u vancestovnim strojevima do 2050. godine.
- Razvoj bio mlaznog biogoriva nakon 2030. godine te ostvarenje udjela od 50% u ukupnoj potrošnji goriva u zračnom prometu do 2050. godine.

IV.4. SEKTOR OPĆE POTROŠNJE

U NU2 scenariju za dostizanje ciljeva potrebne su sljedeće mjere:

- Obnova postojećeg fonda zgrada u skladu sa Strategijom obnove zgrada, odnosno obnova 92% fonda zgrada prema standardu gotovo nulte energetske potrošnje
- Porast upotrebe solarnih toplinskih sustava za pripremu potrošne tople vode u sektoru kućanstva i usluga kako bi se do 2050. godine ostvarilo zadovoljenje preko 40% potreba za grijanjem potrošne tople vode iz solarnih toplinskih sustava
- Obnovom zgrada i smanjenjem potreba za korisnom toplinom povećava se prikladnost korištenja dizalica topline za grijanje te je pretpostavljen porast korištenja dizalice topline do razine zadovoljavanja 40% potreba za grijanjem u zgradarstvu u 2050. godini u primorskoj RH, dok je u kontinentalnoj RH taj udio na oko 25%
- Kako bi se postiglo smanjenje emisija u sektorima opće potrošnje prikladna mjera je proširenje zgrada koje koriste toplinu iz centralnih toplinskih sustava te je pretpostavljeno povećanje površine zgrada priključenih na centralne toplinske sustave na 40% zgrada u kontinentalnoj Hrvatskoj. Potencijal je prvenstveno u većim, ali i manjim gradovima koji su prikladni za razvoj toplinskih mreža i kogeneracijskih elektrana
- Prestanak korištenja loživog ulja za grijanje i pripremu potrošne tople vode u kontinentalnoj Hrvatskoj te minimiziranje potrošnje u primorskoj Hrvatskoj, zamjenom za plin, UNP, centralne toplinske sustave, dizalice topline, biomasu i solarne toplinske sustave
- Obnova i modernizacija kućanskih uređaja te povećanje energetske učinkovitosti kućanskih i uslužnih uređaja do A razreda ili višeg do 2050. godine
- Upotreba biodizela u vancestovnim strojevima u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu od gotovo 80% u odnosu na fosilna goriva

- Obnova strojeva u poljoprivredi te povećanje energetske učinkovitosti,
- Unaprjeđivanje sustava obrade tla u poljoprivredi naprednim metodama uz manju jediničnu potrošnju goriva.

IV.5. POLJOPRIVREDA

Dodatno značajno smanjenje emisije stakleničkih plinova može se ostvariti uz promjene prehrambenih navika društva odnosno primjenom dodatnih mjera:

- Promjena načina prehrane ljudi – povećanje udjela vegetarijanaca na 35% stanovništva do 2050. godine. Ovakva mjera podrazumijeva značajne promjene u strukturi poljoprivredne proizvodnje, posebice stočarstva.

IV.6. GOSPODARENJE OTPADOM

Scenarij NU2 jednak je scenariju NU1.