



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA

Izvešće o projekcijama emisija
stakleničkih plinova po izvorima i
njihovo uklanjanje ponorima
Republika Hrvatska

IZVJEŠĆE O PROJEKCIJAMA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA PO IZVORIMA I NJIHOVO UKLANJANJE PONORIMA

REPUBLIKA HRVATSKA

Voditelj projekta

Tatjana Obučina, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Lista autora

Voditelj izrade: Valentina Delija-Ružić, Ekonerg d.o.o.

Autori: Valentina Delija-Ružić, Ekonerg d.o.o.
Mirela Poljanac, Ekonerg d.o.o.
Iva Švedek, Ekonerg d.o.o.
Renata Kos, Ekonerg d.o.o.
Borna Glückselig, Ekonerg d.o.o.
Berislav Marković, Ekonerg d.o.o.
dr.sc. Vladimir Jelavić, Ekonerg d.o.o.
dr.sc. Andrea Hublin, Ekonerg d.o.o.
Arben Abrashi, Ekonerg d.o.o.
dr.sc. Morana Česnik Katulić, Ekonerg d.o.o.
Karlo Pešić, Ekonerg d.o.o.
Delfa Radoš, Ekonerg d.o.o.
Stjepan Hima, Ekonerg d.o.o.

Zagreb, ožujak 2023.

IZVJEŠĆE O PROJEKCIJAMA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA PO IZVORIMA I NJHOVO UKLANJANJE PONORIMA

REPUBLIKA HRVATSKA

Ožujak, 2023.



Naručitelj: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Ugovor br.: KLASA: 406-07/21-01/41
URBROJ: 517-02-3-1-21-14

Radni nalog br.: I-08-0257

Naslov:

IZVJEŠĆE O PROJEKCIJAMA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA PO IZVORIMA I NJIHOVO UKLANJANJE PONORIMA REPUBLIKA HRVATSKA

Voditelj izrade: Valentina Delija-Ružić, dipl. ing. stroj.

Autori: Valentina Delija-Ružić, dipl. ing. stroj.
mr.sc. Mirela Poljanac, dipl. ing. kem. tehn.
Iva Švedek, univ. spec. oecoling., dipl. ing. kem. tehn.
Renata Kos, dipl. ing. rud.
Borna Glückselig, mag. ing. agr.
Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch.
dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl. ing. stroj.
dr.sc. Andrea Hublin, dipl. ing. kem. tehn.
Arben Abrashi, mag. ing. stroj.
dr.sc. Morana Česnik Katulić, univ. spec. oec., mag. ing. oecoling.
Karlo Pešić, mag. ing. silv.
Delfa Radoš, dipl. ing. šum.
Stjepan Hima, mag. ing. silv.

Direktor Odjela za zaštitu
okoliša i klimatske promjene: Direktor:

dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl. ing. stroj. Elvis Cukon, dipl. ing. stroj., MBA

Zagreb, ožujak 2023.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Projekcije emisija stakleničkih plinova	4
2.1. Projekcije emisija po sektorima	5
2.2. Projekcije emisija po plinovima	9
2.3. Ukupne projekcije	11
2.4. Emisija za sektore obuhvaćene EU ETS-om i sektore izvan ETS-a sukladno Uredbi (EU) 2018/842	12
3. Politike i mjere uključene u projekcije	14
3.1. Energetika	14
3.2. Promet	14
3.3. Industrijski procesi i upotreba proizvoda	15
3.4. Poljoprivreda	15
3.5. Otpad	16
3.6. LULUCF	17
4. Opis metodologije, modela, pretpostavki te ulaznih i izlaznih podataka za izradu projekcija	19
4.1. Opis modela i metodologije za izradu projekcija	19
4.2. Parametri za izradu projekcija	27
5. Analiza osjetljivosti projekcija	33
Literatura	35
Popis tablica	36
Popis slika	37

1. Uvod

Izvešće o projekcijama emisija stakleničkih plinova po izvorima i njihovo uklanjanje ponorima (u daljnjem tekstu: Izvešće) čini sastavni dio nacionalnog sustava za politike i mjere te projekcije za smanjenje emisija stakleničkih plinova u svezi s ispunjavanjem obveza prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (u daljnjem tekstu: Konvencija) i Pariškom sporazumu. Republika Hrvatska dužna je o praćenju provedbe ovih politika i mjera te o projekcijama emisija izvješćivati i Europskoj komisiji, na osnovi propisa koji vrijede za države članice Europske unije.

Pravna osnova za izradu Izvešća u nacionalnom zakonodavstvu nalazi se u Zakonu o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (Narodne novine 127/2019).

Uredba (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća o upravljanju energetsom unijom i djelovanjem u području klime, izmjeni uredaba (EZ) br. 663/2009 i (EZ) br. 715/2009 Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva 94/22/EZ, 98/70/EZ, 2003/31/EZ, 2009/73/EZ, 2010/31/EU, 2012/27/EU i 2013/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva Vijeća 2009/119/EZ i (EU) 2015/652 te stavljanju izvan snage Uredbe (EU) br. 525/2013 Europskog parlamenta i Vijeća (u daljnjem tekstu: Uredba (EU) 2018/1999) te Provedbena uredba Komisije (EU) 2020/1208 od 7. kolovoza 2020. o strukturi, formatu, postupcima dostavljanja i reviziji informacija koje države članice dostavljaju u skladu s Uredbom (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća i o stavljanju izvan snage Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 749/2014 (u daljnjem tekstu: Provedbena Uredba (EU) 2020/1208) važeći su propisi Europske unije u kojima su propisane obveze i način izvještavanja država članica.

Sadržaj Izvešća propisan je člankom 18. te Prilogom VII. Uredbe (EU) 2018/1999. Izvešće o projekcijama emisija stakleničkih plinova po izvorima i njihovo uklanjanje ponorima za 2023. godinu stoga sadrži:

- projekcije emisija stakleničkih plinova, po plinovima i sektorima,
- projekcije emisija EU ETS sektora i sektora izvan EU ETS-a, sukladno Uredbi (EU) 2018/842 (ESR sektora),
- projekcije emisija iz izvora i uklanjanja po ponorima sukladno Uredbi (EU) 2018/841 (LULUCF),
- opis politika i mjera uključenih u projekcije,
- opis metodologije, modela, pretpostavki, ulaznih podataka i parametara za izradu projekcija,
- analizu osjetljivosti projekcija u ovisnosti o ulaznim podacima.

Izvešće za 2023. godinu obuhvaća projekcije emisija po izvorima i njihovo uklanjanje ponorima za 2025., 2030., 2035., 2040., 2045. i 2050. godinu.

U Izvešću su prikazane ukupne projekcije emisija stakleničkih plinova po izvorima i njihovo uklanjanje ponorima te odvojeno po sljedećim sektorima:

- energetika,
- promet,
- industrijski procesi i upotreba proizvoda,
- otpad,
- poljoprivreda,
- korištenje zemljišta, prenamjene zemljišta i šumarstvo (LULUCF – eng. Land use, land use change and forestry).

Za izradu Izvješća o projekcijama emisija stakleničkih plinova za 2023. godinu korišteni su sljedeći izvori podataka za korištene parametre:

CRF Sektor	Vrsta podataka	Izvor podataka
Opći parametri	BDP – godišnja stopa rasta Broj stanovnika Cijena ugljena Cijena teškog loživog ulja Cijena plina	Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 25/2020) Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 63/2021)
Energetika	Potrošnja goriva Proizvodnja električne energije Uvoz električne energije Neposredna potrošnja energije	Nacionalna energetska bilanca Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 25/2020)
Promet	Broj putničkih kilometara Prijevoz tereta Potrošnja energije u cestovnom prometu	ODYSSEE baza podataka Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 25/2020)
Industrijski procesi i upotreba proizvoda	Indeks rasta proizvodnje	Sektorske studije (proizvodnja cementa, korištenje N ₂ O u prehrambenoj industriji i u medicinske svrhe) Državni zavod za statistiku Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 63/2021)
	Upotreba otapala	Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP) Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 63/2021)
Poljoprivreda	Broj i vrsta stoke	Državni zavod za statistiku Hrvatska poljoprivredna agencija Agronomski fakultet Zagreb FAOSTAT baza podataka

CRF Sektor	Vrsta podataka	Izvor podataka
	Biljna proizvodnja	Državni zavod za statistiku Poljoprivredna proizvodnja, Statistička izvješća FAOSTAT baza podataka
LULUCF	Površina zemljišta svake potkategorije	NIR 2022
	Pretpostavljeni emisijski faktori po ugljikovi spremnicima	CFR 2022 – podnesak od 14. listopada 2022.
Otpad	Količina proizvedenog krutog otpada (komunalnog, proizvodnog, mulja od obrade otpadnih voda) Količina odloženog krutog otpada (komunalnog, proizvodnog, mulja od obrade otpadnih voda) Organski udio krutog otpada Udio regeneriranog/spaljenog metana Količina kompostiranog organskog otpada	Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine 94/2013, 73/2017, 14/2019, 98/2019) Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. godine (Narodne novine 3/2017, 1/2022) Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 63/2021) Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja: - Informacijski sustav gospodarenja otpadom - Registar onečišćavanja okoliša.

2. Projekcije emisija stakleničkih plinova

U ovom poglavlju su prikazane emisije stakleničkih plinova za početnu godinu projekcija (2020. godina) i projekcije emisija stakleničkih plinova za razdoblje od 2025. do 2050. godine. Emisije su prikazane kao ukupne emisije svih stakleničkih plinova svedene na ekvivalentnu emisiju ugljikovog dioksida i kao emisije pojedinih stakleničkih plinova.

Budući da pojedini staklenički plinovi imaju različita svojstva zračenja te sukladno tome različito doprinose efektu staklenika, emisija svakog plina množi se s njegovim potencijalom globalnog zagrijavanja (eng. Global Warming Potential - GWP). U tom slučaju, emisija stakleničkih plinova iskazuje se kao ekvivalentna emisija ugljikovog dioksida (CO₂e). U slučaju uklanjanja (eng. removals) stakleničkih plinova ponorima (eng. sinks) iznos se prikazuje s negativnim predznakom. Potencijali globalnog zagrijavanja pojedinih plinova koji se koriste u Izvješću su vrijednosti utvrđene u 5. izvješću o procjeni Međuvladina panela o klimatskim promjenama te su navedene u Prilogu Delegiranoj uredbi Komisije (EU) 2020/1044 od 8. svibnja 2020. o dopuni Uredbe (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu vrijednosti potencijala globalnog zagrijavanja i smjernica za inventare te u pogledu sustava inventara Unije i o stavljanju izvan snage Delegirane uredbe Komisije (EU) br. 666/2014. potencijali globalnog zagrijavanja korišteni u Izvješću navode se u nastavku.

Plin	Staklenički potencijal
Ugljikov dioksid (CO ₂)	1
Metan (CH ₄)	28
Didušikov oksid (N ₂ O)	265
HFC-23	12400
HFC-32	677
HFC-125	3170
HFC-134a	1300
HFC-143a	4800
HFC-227ea	3350
HFC-236fa	8060
HFC-365mfc	804
SF ₆	23500

Projekcije stakleničkih plinova prikazane su po sektorima:

- energetika,
- promet,
- industrijski procesi i upotreba proizvoda,
- poljoprivreda,
- otpad,
- LULUCF.

Proračunom su obuhvaćene projekcije emisija koje su posljedica ljudskih djelatnosti i koje obuhvaćaju sljedeće direktne stakleničke plinove:

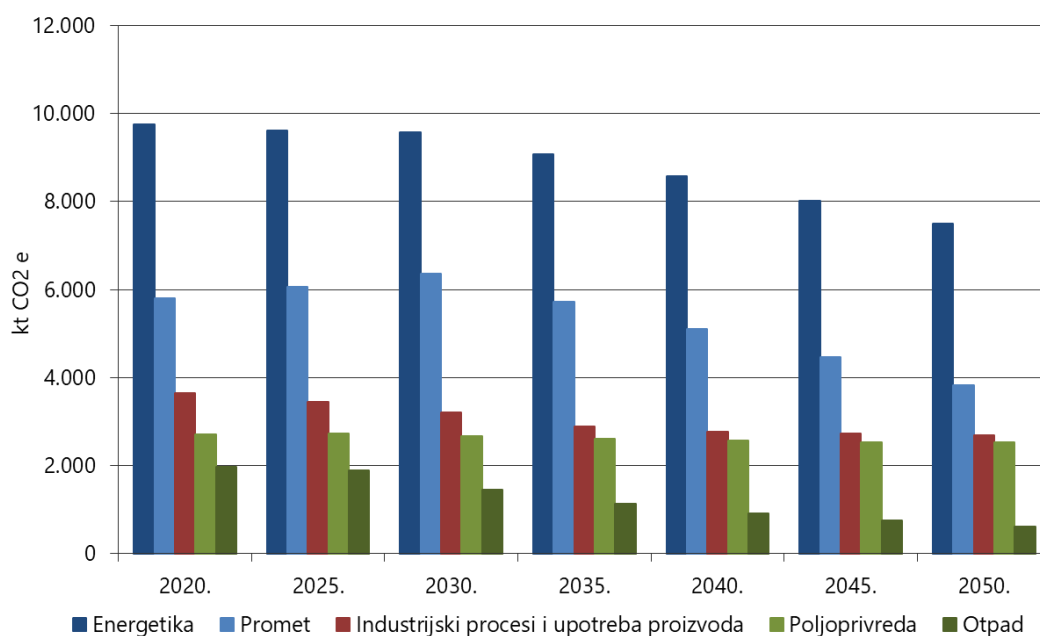
- ugljikov dioksid (CO₂),
- metan (CH₄),
- didušikov oksid (N₂O),
- fluorirane ugljikovodike (HFC-e i PFC-e)
- sumporov heksafluorid (SF₆).

Sukladno Uputama za izradu nacionalnog izvješća stranaka Priloga I Konvencije emisije su iskazane za dva scenarija: scenarij 's postojećim mjerama' i scenarij 's dodatnim mjerama'. Scenarij 's postojećim mjerama' obuhvaća primjenu važeće politike i mjera čija je primjena već u tijeku, odnosno primjenu politike i mjera koje su usvojene. Scenarij 's dodatnim mjerama' se zasniva na primjeni planirane politike i mjera.

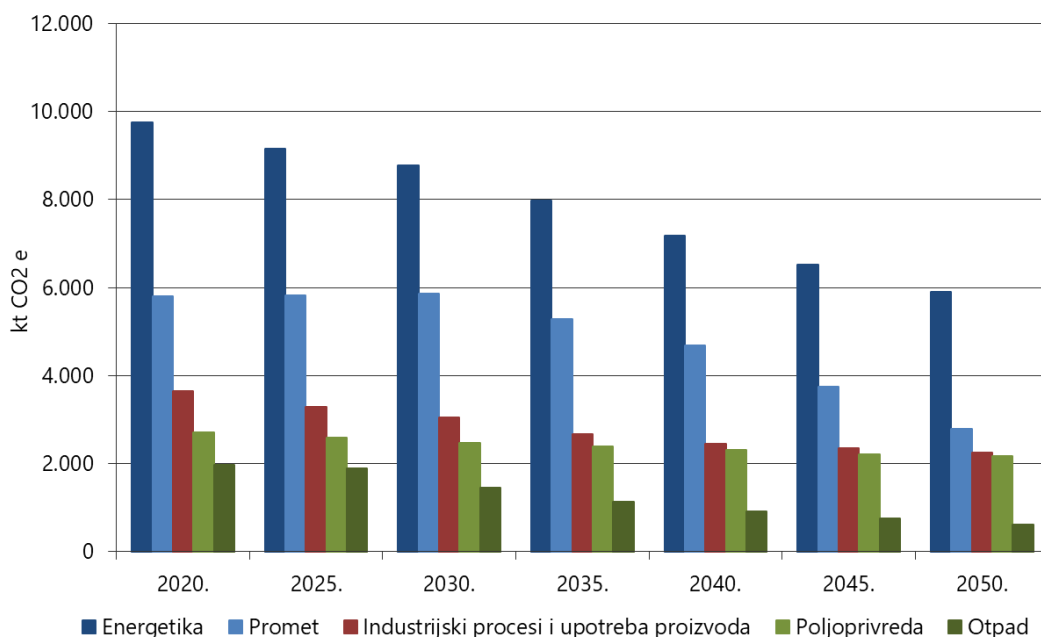
Projekcije emisija polaze od Inventara stakleničkih plinova (NIR 2022) koji uključuje inventar emisija i uklanjanja stakleničkih plinova za razdoblje od 1990. do 2020. godine (podnesak od 14. listopada 2022. godine).

2.1. Projekcije emisija po sektorima

Projekcije emisija stakleničkih plinova po sektorima prikazane su na slikama 2-1 i 2-2. Emisije su prikazane za scenarij 's postojećim mjerama' i 's dodatnim mjerama', za razdoblje od 2025. do 2050. godine.



Slika 2-1: Projekcije emisija stakleničkih plinova po sektorima, scenarij 's postojećim mjerama'



Slika 2-2: Projekcije emisija stakleničkih plinova po sektorima, scenarij 's dodatnim mjerama'

Sektor energetika pokriva sve aktivnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva iz stacionarnih izvora i fugalnu emisiju iz goriva. Emisija sektora energetika 2020. godine iznosila je 9.756,71 kt CO₂e te predstavlja glavni izvor antropogene emisije stakleničkih plinova s doprinosom od 40,8% u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2020. godini (bez LULUCF-a). U scenariju 's postojećim mjerama' projekcije pokazuju smanjenje emisija u razdoblju od 2035. godine nadalje jer se u tom razdoblju očekuje da će rast potražnje biti kompenziran prvenstveno provođenjem mjera korištenja obnovljivih izvora energije, mjera energetske učinkovitosti te zbog utjecaja EU ETS-a. U scenariju 's dodatnim mjerama' u obzir su uzete sve planirane mjere u sektoru energetike i projekcije pokazuju stalni trend smanjivanja emisija.

Promjene u odnosu na prošli podnesak

U sektoru Energetika došlo je do promjene u projekcijama emisije CH₄ u odnosu na prošli podnesak. Naime, uočena je pogreška u modelu koja je nastala pri izradi projekcija za prošli podnesak, a vezano za emisijske faktore za biogoriva. Greška je sada otklonjena. Također, u scenariju 's dodatnim mjerama' uključene su veće količine krute biomase (1.A.2. i 1.A.4.a.) u odnosu na scenarij 's postojećim mjerama' što rezultira većim emisijama CH₄.

U sektoru Energetika došlo je do promjene u projekcijama emisije CO₂ zbog korekcija emisijskih faktora za ugljen u 1.A.1.a. i za petrol koks u 1.A.2.b.

Sektor promet uključuje emisije iz potrošnje goriva u cestovnom, zračnom, željezničkom te pomorskom i riječnom prometu, a 2020. godini emisija je iznosila 5.796,77 kt CO₂e što čini 24,3% ukupne emisije stakleničkih plinova Hrvatske (bez LULUCF-a). U scenariju 's postojećim mjerama' u razdoblju do 2030. godine projekcije pokazuju povećanje emisija. Faktori koji potiču porast emisija su očekivani porast gospodarske aktivnosti i životnog standarda te posljedično povećanje broja vozila na fosilna goriva. U razdoblju od 2035. godine nadalje očekuje se smanjenje emisija na koje prvenstveno utječu mjere za povećanje energetske učinkovitosti i korištenje električne energije te obnovljivih izvora u prometu. U scenariju 's dodatnim mjerama' projekcije pokazuju nastavak trenda smanjenja emisija do 2050. godine, prvenstveno zbog planiranih dodatnih mjera za povećanje udjela željezničkog prometa u prijevozu

putnika i tereta te rasta udjela električnih vozila u ukupnom broju vozila, što će ujedno biti i ključni uvjeti za snažno smanjenje emisija u sektoru prometa u dugom roku.

Promjene u odnosu na prošli podnesak

U sektoru Promet došlo je do promjene u projekcijama emisije CH₄ u odnosu na prošli podnesak. Naime, uočena je pogreška u modelu koja je nastala pri izradi projekcija za prošli podnesak, a vezano za emisijske faktore za biogoriva. Greška je sada otklonjena. Također, u scenariju 's dodatnim mjerama' uključene su veće količine biometana (1.A.3.b.) u odnosu na scenarij 's postojećim mjerama' što rezultira većim emisijama CH₄.

U sektoru Promet u podsektoru 1.A.3.d., u razdoblju od 2035. do 2050. godine uključena je veća razina aktivnosti domaće plovidbe u scenariju 's dodatnim mjerama' u odnosu na scenarij 's postojećim mjerama' što rezultira većom potrošnjom goriva te posljedično većim emisijama CO₂.

Sektor industrijski procesi i upotreba proizvoda uključuje procesne emisije iz industrijskih procesa i uporabe proizvoda dok su emisije uslijed izgaranja goriva iz ovog sektora uključene u sektor energetika. Emisija iz sektora industrijski procesi i upotreba proizvoda u 2020. godini iznosila je 3.655,04 kt CO₂e, što iznosi 15,3% ukupne emisije stakleničkih plinova Hrvatske u 2020. godini (bez LULUCF-a). Projekcije emisija pokazuju stagnaciju i lagano smanjenje emisija u scenariju 's postojećim mjerama', uslijed mjera koje su predviđene za smanjenje kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova. Provedba procesnih mjera u scenariju 's postojećim mjerama' propisana je sektorskim zakonodavstvom. Projekcije emisija pokazuju smanjenje emisija u scenariju 's dodatnim mjerama' uslijed primjene troškovno-učinkovitih mjera za smanjenje emisija.

Promjene u odnosu na prošli podnesak

U projekcijama fluoriranih stakleničkih plinova došlo je do značajnije promjene u odnosu na prošli podnesak zbog rekalkulacija povijesnog niza uslijed ažuriranja podataka o aktivnostima i metodologije proračuna emisija.

Sektor poljoprivreda doprinosi s 11,4% u ukupnim emisijama stakleničkih plinova (bez LULUCF-a) u 2020. godini (emisija iznosi 2.714,26 kt CO₂e). Projekcije ukazuju na smanjenje emisija u scenariju 's postojećim mjerama' zbog provedenih mjera, dok je smanjenje u scenariju 's dodatnim mjerama' snažnije uslijed ojačanja uvođenja dodatnih mjera, pogotovo u izvorima stočarstvo i primjeni mineralnih gnojiva.

Promjene u odnosu na prošli podnesak

U sektoru Poljoprivreda došlo je do promjene u projekcijama emisije CO₂, CH₄ i N₂O u odnosu na prošli podnesak zbog rekalkulacija povijesnog niza. Naime, u inventar emisija NIR 2022 (za zadnju povijesnu godinu - 2020.) je uključen podatak o populaciji kunića kao novi izvor u 3.A. i 3.B. te podatak o primjeni dolomita (CaMg(CO₃)₂) kao novi izvor u 3.G. Ulazni podatak o aktivnosti u 2020. godini zadržan je za sve godine projekcija emisija.

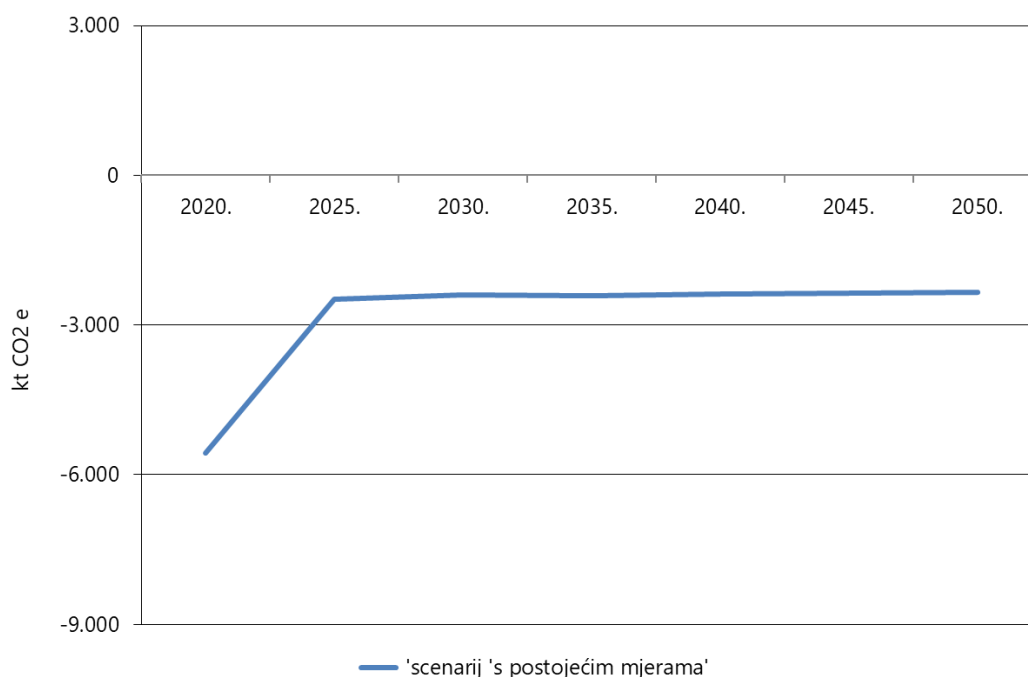
Sektor otpad sudjeluje u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova Hrvatske (bez LULUCF-a) s 8,3% u 2020. godini (emisija iznosi 1.970,32 kt CO₂e). Projekcije emisija stakleničkih plinova iz sektora otpad temelje se na provedbi mjera propisanih sektorskim zakonodavstvom, usklađenim s EU zakonodavstvom. Scenarij 's postojećim mjerama' uključuje postojeći pravni okvir Republike Hrvatske i usvojeni pravni okvir EU iz sektora otpad za razdoblje do 2050. godine. Projekcije emisija pokazuju smanjenje emisija u scenariju 's postojećim mjerama' uslijed primjene troškovno-učinkovitih mjera za smanjenje emisija.

Scenarij 's dodatnim mjerama' jednak je scenariju 's postojećim mjerama' budući nisu raspoznate dodatne mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. Potencijali smanjenja emisije CO₂ koji se mogu ostvariti primjenom mjera uključenih u scenarij 's postojećim mjerama' i scenarij 's dodatnim mjerama' bilanciraju se u sektoru energetika.

Promjene u odnosu na prošli podnesak

U sektoru Otpad, podsektoru 5.B., došlo je do promjene u projekcijama stakleničkih plinova u odnosu na prošli podnesak. Naime, uočena je pogreška u modelu koja je nastala pri izradi projekcija za prošli podnesak. Greška je sada otklonjena te je iz tog razloga došlo do promjene u projekcijama.

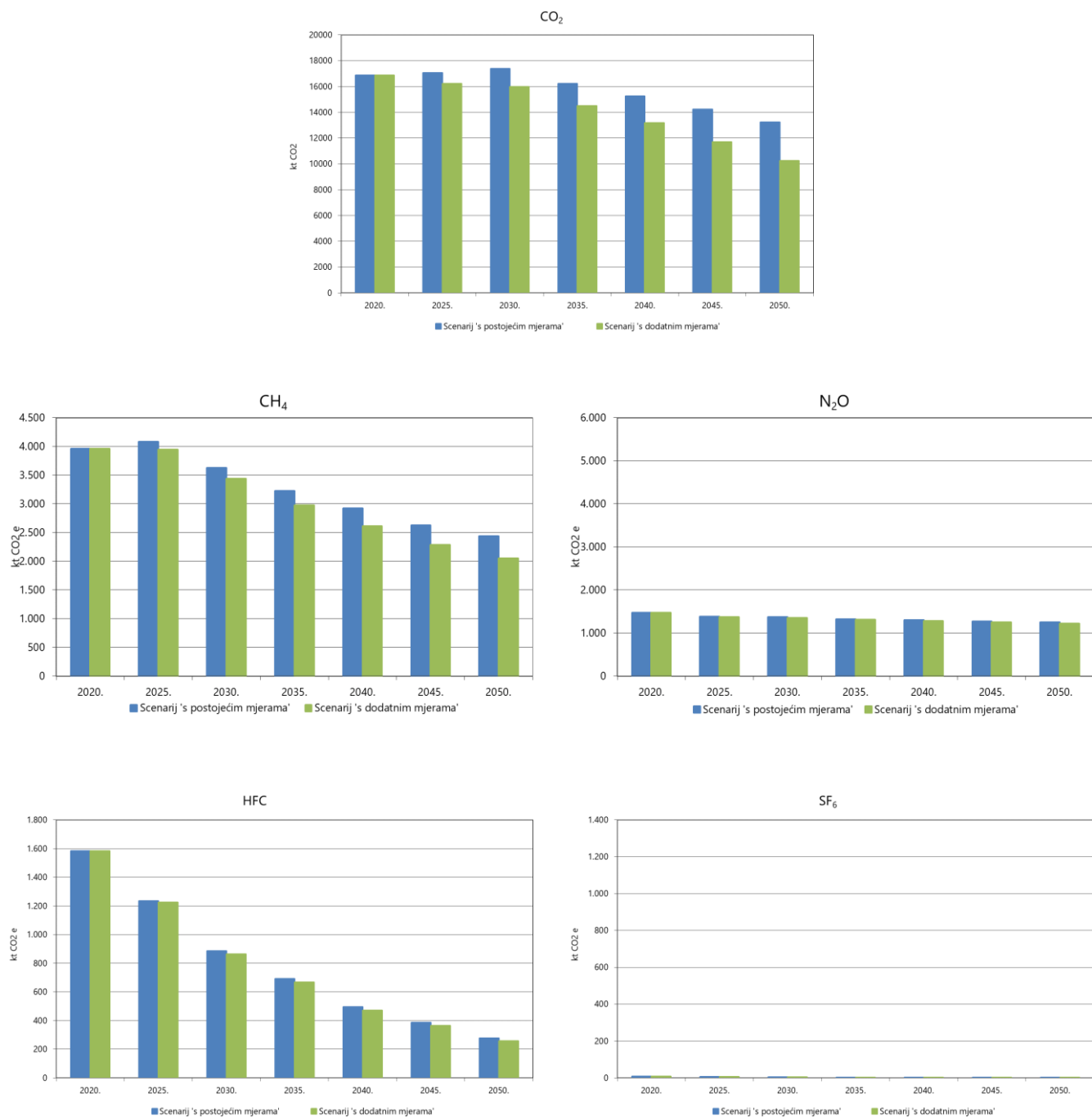
U **sektoru LULUCF** su uklanjanja u 2020. godini iznosila -5.572,98 kt CO₂e. Projekcije uklanjanja u 2050. godini iznose -2.337,13 kt CO₂e godišnje. Projekcije su izrađene po sektorskim potkategorijama 'Šumsko zemljište', 'Zemljište pod usjevima/nasadima', 'Travnjaci', 'Močvarna područja', 'Naseljena područja', 'Ostalo zemljište' i Drvni proizvodi za scenarij s postojećim mjerama (slika 2-3).



Slika 2-3: Uklanjanja ponorima u sektoru LULUCF, scenarij 's postojećim mjerama'

2.2. Projekcije emisija po plinovima

Trendovi u emisijama, po stakleničkim plinovima (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, SF₆), za scenarije 's postojećim mjerama' i 's dodatnim mjerama', u razdoblju od 2020. do 2050. godine prikazani su na slici 2-4.



Slika 2-4: Projekcije emisija stakleničkih plinova po plinovima

Projekcije emisija stakleničkih plinova CO₂, CH₄, N₂O, HFC, SF₆, za oba scenarija, u razdoblju od 2020. do 2050. godine prikazane su u tablici 2-1.

Tablica 2-1: Projekcije emisija stakleničkih plinova CO₂, CH₄, N₂O, HFC, SF₆, kt CO₂e

CO₂	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Scenarij 's postojećim mjerama'	16.870,53	17.055,19	17.389,94	16.226,77	15.244,42	14.216,24	13.220,24
Scenarij 's dodatnim mjerama'	16.870,53	16.220,17	15.983,57	14.496,91	13.191,09	11.694,92	10.230,98
CH₄	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Scenarij 's postojećim mjerama'	3.956,77	4.080,05	3.626,21	3.225,89	2.919,03	2.628,75	2.434,44
Scenarij 's dodatnim mjerama'	3.956,77	3.942,76	3.433,86	2.975,28	2.611,57	2.285,37	2.049,44
N₂O	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Scenarij 's postojećim mjerama'	1.473,11	1.378,11	1.368,23	1.324,58	1.299,70	1.272,82	1.246,45
Scenarij 's dodatnim mjerama'	1.473,11	1.365,65	1.352,51	1.306,75	1.279,45	1.250,97	1.221,62
PFC i HFC	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Scenarij 's postojećim mjerama'	1.583,66	1.234,82	885,98	690,83	495,67	386,49	277,30
Scenarij 's dodatnim mjerama'	1.583,66	1.223,76	863,87	667,55	471,23	364,14	257,05
SF₆	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Scenarij 's postojećim mjerama'	9,03	6,75	4,47	3,34	2,21	1,65	1,09
Scenarij 's dodatnim mjerama'	9,03	6,70	4,36	3,23	2,10	1,56	1,02
UKUPNO	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Scenarij 's postojećim mjerama'	23.893,10	23.754,92	23.274,83	21.471,41	19.961,02	18.505,94	17.179,53
Scenarij 's dodatnim mjerama'	23.893,10	22.759,04	21.638,16	19.449,72	17.555,45	15.596,97	13.760,11

Sektor energetika ima najveći doprinos emisiji CO₂. Projekcije za 2050. godinu pokazuju emisije od 13.220,24 kt CO₂ za scenarij 's postojećim mjerama' te 10.230,98 kt CO₂ za scenarij 's dodatnim mjerama'.

Glavni izvori emisije CH₄ je sektor otpad. Projekcije za 2050. godinu pokazuju u scenariju 's postojećim mjerama' emisije u visini od 2.434,44 kt CO₂e, a u scenariju 's dodatnim mjerama' emisije u 2050. godini iznose 2.049,44 kt CO₂e.

Najvažniji izvor emisije N₂O je sektor poljoprivreda. Projekcije pokazuju u 2050. godini emisiju od 1.246,45 kt CO₂e za scenarij 's postojećim mjerama' odnosno 1.221,62 kt CO₂e za scenarij 's dodatnim mjerama'.

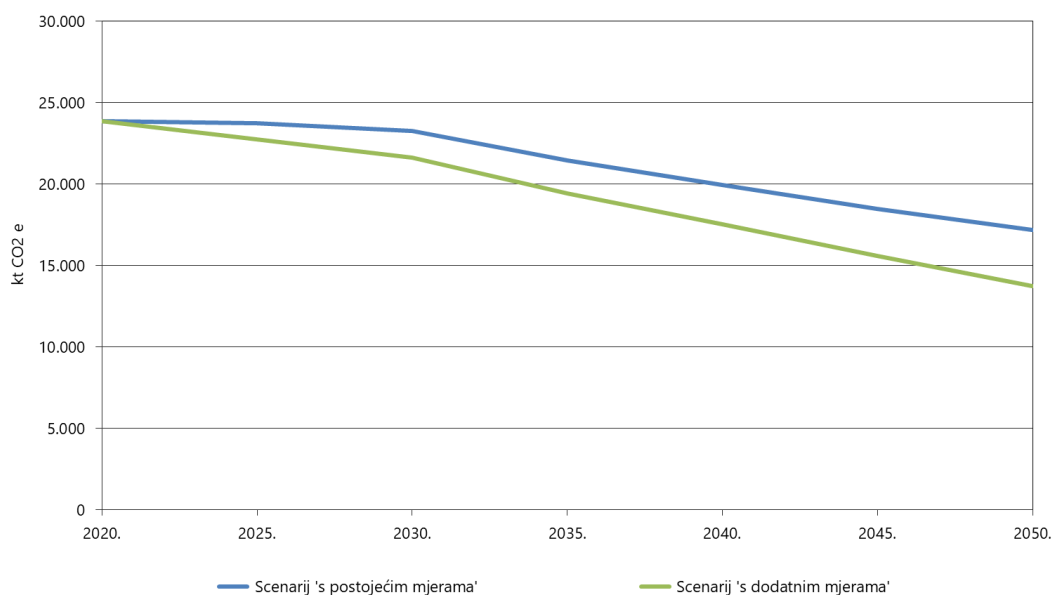
Izvori emisija halogeniranih ugljikovodika (HFC) i emisije SF₆ su u sektoru industrijski procesi i upotreba proizvoda. Iako njihove emisije u apsolutnom iznosu nisu velike, zbog velikog stakleničkog potencijala njihov doprinos je značajan. Projekcije HFC i SF₆ u 2050. godini iznose 278,39 kt CO₂e za scenarij 's postojećim mjerama' i 258,07 kt CO₂e za scenarij 's dodatnim mjerama'.

2.3. Ukupne projekcije

Projekcije emisija stakleničkih plinova (bez LULUCF-a) prikazane su u tablici 2-2 i na slici 2-5. Emisije su prikazane za scenarij 's postojećim mjerama' i 's dodatnim mjerama', za razdoblje od 2020. do 2050. godine.

Tablica 2-2: Povijesne emisije i projekcije emisija stakleničkih plinova, kt CO₂e

Scenarij 's postojećim mjerama'	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Energetika	9.757	9.612	9.584	9.080	8.587	8.027	7.495
Promet	5.797	6.071	6.356	5.733	5.111	4.471	3.831
Industrijski procesi i uporaba proizvoda	3.655	3.450	3.217	2.898	2.767	2.726	2.691
Otpad	1.970	1.896	1.456	1.143	918	751	626
Poljoprivreda	2.714	2.726	2.662	2.617	2.578	2.530	2.537
UKUPNO	23.893	23.755	23.275	21.471	19.961	18.506	17.180
Scenarij 's dodatnim mjerama'	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Energetika	9.757	9.163	8.782	7.976	7.179	6.529	5.905
Promet	5.797	5.830	5.873	5.280	4.687	3.740	2.794
Industrijski procesi i uporaba proizvoda	3.655	3.283	3.052	2.663	2.462	2.355	2.253
Otpad	1.970	1.896	1.456	1.143	918	751	626
Poljoprivreda	2.714	2.587	2.475	2.389	2.309	2.222	2.182
UKUPNO	23.893	22.759	21.638	19.450	17.555	15.597	13.760



Slika 2-5: Ukupne projekcije emisije stakleničkih plinova (bez LULUCF-a) za razdoblje do 2050. godine

Projekcije pokazuju da u scenariju 's postojećim mjerama' emisija u 2050. godini se smanjuje za 28,1% u odnosu na 2020. godinu, dok u scenariju 's dodatnim mjerama' emisija se smanjuje za 42,4% u odnosu na 2020. godinu.

Scenarijem 's dodatnim mjerama' u odnosu na scenarij 's postojećim mjerama' u 2050. godini emisija stakleničkih plinova se smanjuje za 19,9%.

2.4. Emisija za sektore obuhvaćene EU ETS-om i sektore izvan ETS-a sukladno Uredbi (EU) 2018/842

Projekcije emisija stakleničkih plinova za sektore obuhvaćene EU ETS-om i sektore izvan ETS-a sukladno Uredbi (EU) 2018/842 (ESR sektore), za oba scenarija prikazane su u tablici 2-3.

Tablica 2-3: Projekcije emisija unutar ETS i ESR sektora, kt CO₂e

	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Scenarij 's postojećim mjerama'	23.893,1	23.754,9	23.274,8	21.471,4	19.961,0	18.505,9	17.179,5
ETS	7.287,1	7.211,6	7.170,2	6.727,3	6.472,3	6.304,5	6.141,6
ESR	16.589,4	16.521,5	16.077,6	14.718,5	13.464,6	12.180,1	11.019,4
Scenarij 's dodatnim mjerama'	23.893,1	22.759,0	21.638,2	19.449,7	17.555,5	15.597,0	13.760,1
ETS	7.287,1	6.791,8	6.590,7	5.927,4	5.451,9	5.308,5	5.169,8
ESR	16.589,4	15.945,4	15.020,4	13.496,7	12.079,4	10.267,2	8.571,8

Emisije unutar ETS sektora u 2020. godini obuhvatile su 30,5% ukupnih emisija i iznosile su 7.287,10 kt CO₂e. Projekcije pokazuju kako će u 2030. godini ETS-om biti obuhvaćeno oko 30% ukupnih emisija. U 2040. godini ETS-om će biti obuhvaćeno 32,4% ukupnih emisija prema scenariju 's postojećim mjerama', a prema scenariju 's dodatnim mjerama' 31,1% ukupnih emisija. U 2050. godini ETS-om će biti obuhvaćeno 35,7% ukupnih emisija prema scenariju 's postojećim mjerama', a prema scenariju 's dodatnim mjerama' 37,6% ukupnih emisija.

U scenariju 's postojećim mjerama' projekcije emisija unutar ETS-a pokazuju smanjenje u razdoblju do 2050. godine, za 15,7% u 2050. godini u odnosu na 2020. godinu.

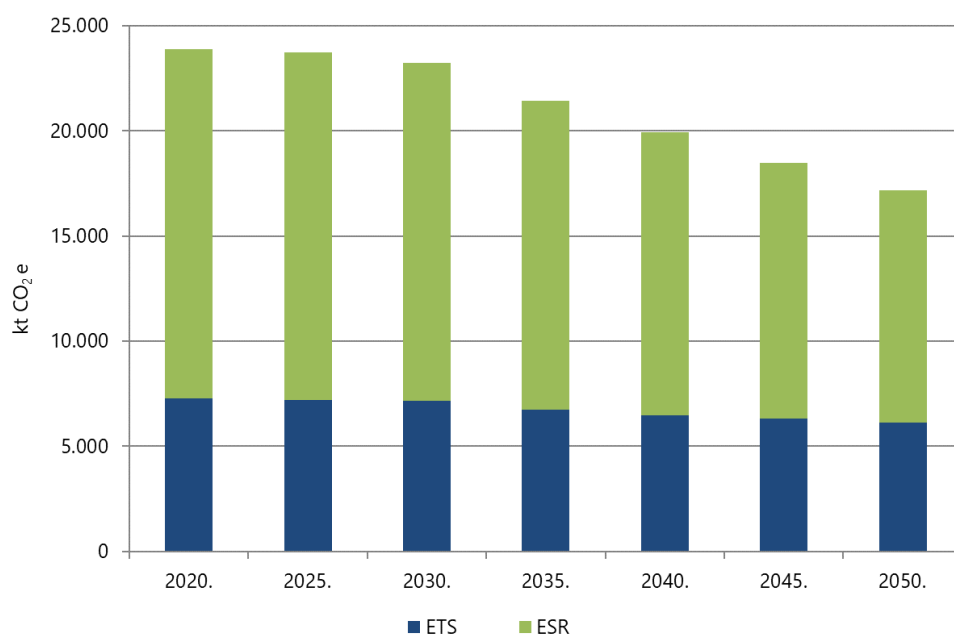
U scenariju 's dodatnim mjerama' projekcije emisija unutar ETS-a pokazuju jači trend smanjivanja. U odnosu na 2020. godinu, projekcije pokazuju smanjenje emisija za 29,1% u 2050. godini.

Emisije unutar ESR sektora u 2020. godini iznosile su 16.589,35 kt CO₂e, što predstavlja 69,4% ukupnih emisija.

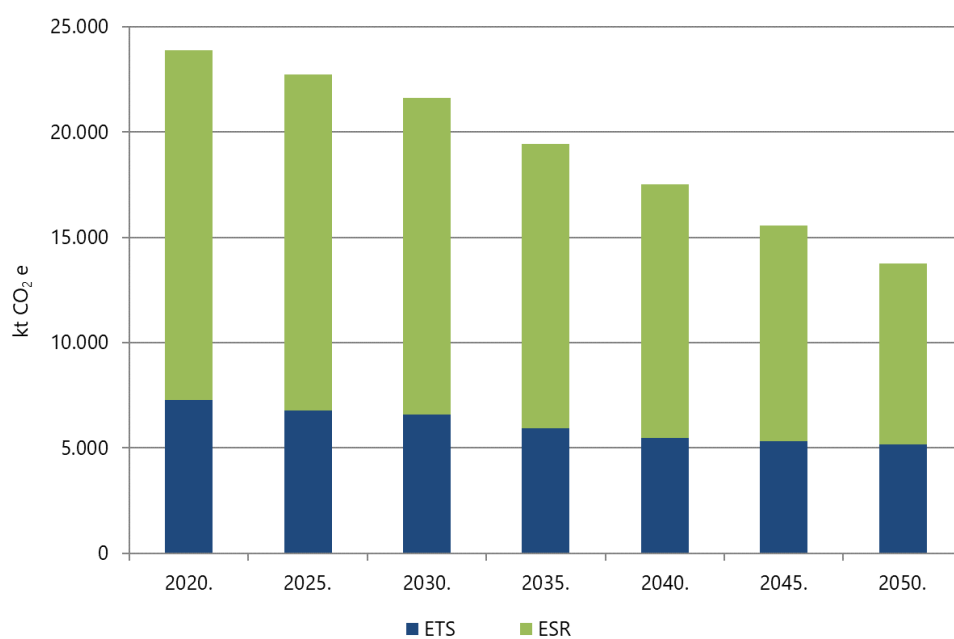
U scenariju 's postojećim mjerama' očekuje se smanjenje emisija unutar ESR sektora u razdoblju od 2025. do 2050. godine (za 33,6% u 2050. godini u odnosu na 2020. godinu).

U scenariju 's dodatnim mjerama' očekuje se dodatno smanjenje emisije čime bi emisije unutar ESR sektora bile smanjene za 48,3% u 2050. godini u odnosu na 2020. godinu.

Projekcije emisija stakleničkih plinova unutar ETS i ESR sektora, za oba scenarija prikazane su na slikama 2-6 i 2-7.



Slika 2-6: Projekcije emisija unutar ETS i ESR sektora, scenarij 's postojećim mjerama'



Slika 2-7: Projekcije emisija unutar ETS i ESR sektora, scenarij 's dodatnim mjerama'

3. Politike i mjere uključene u projekcije

Politike i mjere za smanjivanje emisija iz izvora i povećanje uklanjanja stakleničkih plinova koje su uključene u projekcije, prikazane su odvojeno po sektorima. Unutar svakog sektora navedene su mjere za scenarij 's postojećim mjerama' i scenarij 's dodatnim mjerama' bez iskazivanja potencijala smanjenja emisije stakleničkih plinova. Opisi i potencijali za navedene politike i mjere kao kvantificirani učinci njihove provedbe prikazani su u Izvješću o provedbi politike i mjera za smanjenje emisija i povećanje uklanjanja ponorima stakleničkih plinova koje je izrađeno kao poseban dokument.

Projekcije pokrivaju razdoblje do 2050. godine, s korakom od pet godina.

U vremenskom horizontu promatranja do 2050. godine mogu se razdvojiti četiri razdoblja: prvo razdoblje Kyotskog protokola od 2008. do 2012. godine koje je završeno, drugo razdoblje od 2013. do 2020. godine, treće razdoblje od 2021. do 2030. godine i četvrto razdoblje nakon 2031. godine. Nakon 2020. godine, trend bi trebao ići u smjeru utvrđenih dugoročnih (do 2050. godine) ciljeva niskougljičnog scenarija Europske unije.

Projekcije emisija stakleničkih plinova prikazane u ovom izvješću temelje se na pretpostavkama, ciljevima, mjerama i smjernicama koje daje Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine te Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 63/2021).

3.1. Energetika

Sektor energetika pokriva sve aktivnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva iz stacionarnih izvora i fugitivnu emisiju iz goriva. Emisija sektora energetika 2020. godine iznosila je 9.756,71 kt CO₂e te predstavlja glavni izvor antropogene emisije stakleničkih plinova s doprinosom od 40,8% u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u 2020. godini.

Scenarij 's postojećim mjerama' predstavlja skupni učinak mjera koje su u primjeni i za koje postoje provedbeni instrumenti te mjera koje proizlaze iz preuzimanja pravne stečevine EU. Detaljna lista mjera s opisima nalazi se u odvojenom Izvješću o politici i mjerama za smanjenje emisija i povećanje uklanjanja stakleničkih plinova.

Scenarij 's dodatnim mjerama' se zasniva na primjeni postojećih, ali i dodatnih mjera, kao što je navedeno u Izvješću o politici i mjerama za smanjenje emisija i povećanje uklanjanja stakleničkih plinova.

3.2. Promet

Sektor promet uključuje emisije iz potrošnje goriva u cestovnom, zračnom, željezničkom te pomorskom i riječnom prometu, a 2020. godini emisija je iznosila 5.796,77 kt CO₂e što čini 24,30% ukupne emisije stakleničkih plinova Hrvatske.

U ukupnoj neposrednoj potrošnji energije sektor prometa sudjeluje s oko 33%, a najveći udio u potrošnji energije u sektoru ima cestovni promet s gotovo 90%.

Scenarij 's postojećim mjerama' uključuje mjere za smanjenje emisije stakleničkih plinova koje proizlaze iz postojeće regulative i prijenosa pravne stečevine EU. Detaljna lista mjera s opisima nalazi se u odvojenom Izvješću o politici i mjerama za smanjenje emisija i povećanje uklanjanja stakleničkih plinova.

Scenarij 's dodatnim mjerama' se zasniva na primjeni postojećih ali i dodatnih mjera, kao što je navedeno u Izvješću o politici i mjerama za smanjenje emisija i povećanje uklanjanja stakleničkih plinova.

3.3. Industrijski procesi i upotreba proizvoda

Udio emisije stakleničkih plinova iz sektora industrijski procesi i upotreba proizvoda iznosi 15,3% ukupnih emisija Republike Hrvatske (bez LULUCF-a). Emisije koje nastaju uslijed izgaranja goriva u industrijskim pogonima bilanciraju se u sektoru energetika, dok se emisije koje proizlaze iz fizičkih i kemijskih procesa pretvaranja sirovina u industrijske proizvode, uslijed upotrebe stakleničkih plinova u proizvodima te uslijed upotrebe ugljika iz fosilnih goriva za neenergetske svrhe bilanciraju sektoru industrijski procesi i upotreba proizvoda

Scenarij 's postojećim mjerama' obuhvaća primjenu mjera definiranih strateškim i planskim sektorskim dokumentima uključenima u poslovnu politiku proizvođača, što je uvjetovano zahtjevima tržišta, zakonskim i podzakonskim propisima te zahtjevima primjene najboljih raspoloživih tehnika u proizvodnim procesima. Mjere za smanjenje kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova predviđene su zakonskim propisima.

Scenarij 's dodatnim mjerama' uključuje primjenu troškovno-učinkovitih mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova u proizvodnji cementa te smanjenje emisija kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova.

Scenarij 's dodatnim mjerama' temelji se na primjeni planiranih mjera navedenih u Izvješću o provedbi politike i mjera za smanjenje emisija i povećanje uklanjanja stakleničkih plinova.

Procesne mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora industrijski procesi i upotreba proizvoda uključuju:

- smanjenje udjela klinkera u proizvodnji cementa;
- ograničavanje emisija fluoriranih stakleničkih plinova;
- postupno smanjenje količine fluorouglikovodika koja se može stavljati na tržište;
- ograničenja i zabrana stavljanja na tržište određenih proizvoda i opreme;
- smanjenje emisija fluoriranih stakleničkih plinova iz mobilnih sustava za klimatiziranje.

3.4. Poljoprivreda

Sektor Poljoprivreda u 2020. godini u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova sudjeluje s 11,4%. Najznačajniji sektorski plinovi su emisije CH₄, s kojim sudjeluje s približno 37% ukupnih emisija i N₂O sa 70% ukupnih emisija. Emisije su uvjetovane različitim poljoprivrednim aktivnostima. Za emisiju CH₄ najznačajniji izvor je uzgoj životinja (crijevna fermentacija) koji čini oko 73% ukupne emisije CH₄.

U razdoblju do 2050. godine očekuje se a će doći do zadržavanja postojeće razine ili blagog smanjenja stočnog fonda (s izuzetkom blagog rasta ne-muznih goveda i svinja), te zadržavanja ili blagog porasta biljne proizvodnje.

Pri formiranju scenarija 's postojećim mjerama' korišteni model projekcija emisija postavljen je uz korištenje slijedećih pretpostavki:

- Projekcije trenda kretanja ulaznih podataka o aktivnosti za stočarsku i biljnu proizvodnju preuzete su iz globalnog FAO izvješća¹ „*Budućnost hrane i poljoprivrede – alternativni putevi do 2050. godine*“, pri čemu je korišten BAU (eng. *business as usual*) scenarij spomenutog izvješća.
- Korištenje mineralnih gnojiva dobivenom ekstrapolacijom postojećeg trenda za razdoblje od 2000. do 2020. godine.
- Provedba Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. – 2020.
- Promjene u sustavu uzgoja stoke i režimu prehrane (promjene sustava izgnojavanja i genetski napredak, povećanje probavljivosti i kvalitete krmiva).

Scenarij 's dodatnim mjerama' podrazumijeva primjenu slijedećih mjera:

- Promjena u prehrani goveda i svinja te kvaliteti stočne hrane
- Anaerobna razgradnja stajskog gnoja i proizvodnja bioplina
- Poboljšanje stočarskih gospodarstava i sustava gospodarenja stajskim gnojem
- Poboljšanje metoda primjene mineralnih gnojiva
- Unaprjeđivanje i promjena sustava obrade tla (reducirana obrada)
- Hidromelioracijski zahvati i sustavi zaštite od nepogoda
- Uvođenje novih kultivara, sorti i kultura.

3.5. Otpad

Sektor otpad sudjeluje u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova Republike Hrvatske s 8,2% u 2020. godini, od čega 98,8% potječe iz ključnih izvora emisije: odlaganja krutog otpada i upravljanja otpadnim vodama. Od toga se 70,2% emisije odnosi se na odlaganje krutog otpada. U projekcije su uključeni komunalni otpad, proizvodni otpad i mulj iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Scenarij 's postojećim mjerama' uključuje projekcije emisija stakleničkih plinova iz aktivnosti odlaganja krutog otpada, biološke obrade krutog otpada - kompostiranja, spaljivanja otpada i upravljanja otpadnim vodama. Projekcije emisija stakleničkih plinova iz sektora otpad temelje se na provedbi mjera propisanih sektorskim zakonodavstvom, usklađenim s EU zakonodavstvom. Provedba mjera propisana je sektorskim zakonodavstvom - Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine 94/2013, 73/2017, 14/2019, 98/2019) i Planom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022. godine (Narodne novine 3/2017, 1/2022).

Scenarij 's dodatnim mjerama' jednak je scenariju 's postojećim mjerama' budući nisu raspoznate dodatne mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. Usporedbenom analizom grupe zemalja sličnih nacionalnih karakteristika utvrđeno je da nacionalno zakonodavstvo, koje je usklađeno s EU zakonodavstvom, propisuje mjere koje sve države članice moraju implementirati do određenog roka te ih razmatraju u okviru scenarija 's postojećim mjerama'.

U izradi projekcija iz odlaganja i biološke obrade krutog otpada (kompostiranja) uključene su pretpostavke temeljene na postojećem pravnom okviru Republike Hrvatske i usvojenom pravnom okviru EU iz sektora otpad za razdoblje do 2050. godine. Odgoda od pet godina za Republiku Hrvatsku

¹ FAO. 2018. The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome. 224 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

uključena je u projekcije. 4. srpnja 2018. godine na snagu su stupila nova EU pravila s pravno obvezujućim ciljevima za recikliranje otpada i smanjenje odlaganja otpada. Republika Hrvatska je dobila mogućnost odgode od pet godina za ispunjavanje navedenih ciljeva, jer je među državama članicama koje su 2013. godine reciklirale manje od 20% komunalnog otpada ili odlagale više od 60% na odlagalištima.

U projekcije emisija iz spaljivanja otpada uključena je pretpostavka da se više ne provodi spaljivanje bolničkog otpada bez uporabe energije.

Projekcije emisija iz upravljanja otpadnim vodama izračunavaju se na temelju emisije iz zadnje povijesne godine (2020.), korištenjem projekcija godišnje stope porasta BDP-a i broja stanovnika.

U scenarij 's postojećim mjerama' uključene su sljedeće mjere:

- sprječavanje nastajanja i smanjivanje količine krutog otpada,
- povećanje količine odvojeno skupljenog i recikliranog krutog otpada,
- osiguravanje sustava obrade i korištenja odlagališnog plina,
- smanjenje količine odloženog biorazgradivog otpada,
- korištenje bioplina za proizvodnju biometana, električne energije i topline.

Smanjenje količine odloženog biorazgradivog otpada rezultira povećanjem količine biorazgradivog otpada koji se upućuje na postupke biološke obrade, kao što je kompostiranje i anaerobna digestija u bioplinским postrojenjima, što uvjetuje povećanje emisije CH₄ tijekom promatranog razdoblja iz aktivnosti kompostiranja koja se bilancira u sektoru otpad. Ukupni efekt smanjenja količine odloženog biorazgradivog otpada je pozitivan, odnosno dolazi do smanjenja emisije CH₄ zbog smanjenja količine odloženog biorazgradivog otpada na odlagališta, što je i propisano sektorskim zakonodavstvom.

Potencijali smanjenja emisije CO₂ koji se mogu ostvariti primjenom mjera uključenih u scenarij 's postojećim mjerama' i scenarij 's dodatnim mjerama' bilanciraju se u sektoru energetika.

3.6. LULUCF

U sektoru LULUCF projekcije su rađene po sektorskim kategorijama: 'Šumsko zemljište', 'Zemljište pod usjevima/nasadima', 'Travnjaci', 'Močvarna područja', 'Naseljena područja', 'Ostalo zemljište' i 'Drvni proizvodi'. Izrađene su projekcije samo za scenarij 's postojećim mjerama'. Scenariji 'bez mjera' i 's dodatnim mjerama' izostavljeni su zbog nedostatnog kapaciteta RH za izradu navedenih projekcija, što je u skladu s Uredbom (EU) 2018/1999 te Provedbenom Uredbom (EU) 2020/1208. Projekcije su izrađene temeljem statističke analize trenda podataka o aktivnostima i primijenjenim emisijskim faktorima u razdoblju 2009. – 2020. čime su obuhvaćene mjere koje su bile na snazi 2009. godine. Navedene mjere propisane su Šumskogospodarskom osnovom područja RH za razdoblja 2006. – 2015. i 2016. – 2025. za šume i šumsko zemljište. Temeljem navedenog dokumenta predviđeno je pošumljavanje neobraslog proizvodnog šumskog zemljišta i prirodno širenje šume na godišnjoj razini od 1,88 kha, a time i povećanje površina u kategoriji 'Šumsko zemljište' ('Travnjaci pretvoreni u Šumsko zemljište'). Prema stručnoj procjeni ova prenamjena će se provoditi pošumljavanjem sadnicama i prirodnim širenjem šuma. Projekcije za kategorije 'Šumsko zemljište koje ostaje šumsko' i 'Drvni proizvodi' u skladu su s Nacionalnim računskim planom za šumarstvo, uključujući i predloženu referentnu razinu za šume (eng. *Forest reference level, FRL*) za razdoblje od 2021. do 2025. Obzirom da su 'Močvarna zemljišta' već dijelom zaštićena Zakonom o zaštiti prirode (Narodne novine 80/2013, 15/2018, 14/2019, 127/2019) te na osnovu projekcija zasnovanih na trendu proteklih godina, ne pretpostavlja se da će doći do značajnog povećanja površina pod spomenutom kategorijom. Mjere obuhvaćene nacionalnim Akcijskim planom za LULUCF sektor i Programom ruralnog razvitka RH nisu utjecale na projekcije za kategorije 'Zemljište pod

usjevima/nasadima' i 'Travnjaci', iz razloga što su navedeni dokumenti izrađeni u 2014., odnosno 2015. godini, te ocjena njihovog učinka zahtjeva značajnije jačanje kapaciteta na nacionalnoj razini.

4. Opis metodologije, modela, pretpostavki te ulaznih i izlaznih podataka za izradu projekcija

Projekcije su izrađene sukladno Uputama za izradu nacionalnog izvješća stranaka Priloga I Konvencije.

Potencijal za ublažavanje nacionalnih emisija stakleničkih plinova analizira se i procjenjuje na sektorskoj razini. Takva procjena uzima u obzir prijašnje trendove te sadašnje stanje i buduće projekcije parametara koji određuju potencijal za ublažavanje emisije. Model i metodologija korišteni pri izradi projekcija opisani su po sektorima, u nastavku poglavlja. U softverski paket LEAP (eng. Long-Range Energy Alternatives Planning System) integrirani su rezultati svih sektorskih modela.

Lista korištenih pretpostavki i ulaznih podataka dana je u tabličnom obliku (tablice 4-6 do 4-15). Lista sadrži opće parametre i parametre vezane uz sektore i podsektore (energetika, promet, zgradarstvo, industrijski procesi i upotreba proizvoda, poljoprivreda, otpad i LULUCF), sukladno Provedbenoj Uredbi (EU) 2020/1208.

U scenarijima 's postojećim mjerama' i 's dodatnim mjerama' uključene su politike i mjere za smanjivanje emisija iz izvora i povećanje uklanjanja stakleničkih plinova. Za određivanje doprinosa svake pojedine politike i mjere smanjenju emisije, određuje se potencijal smanjenja. U slučajevima kada se potencijal smanjenja emisije pojedine politike i mjere ne može iskazati odvojeno, iskazuje se agregirano s potencijalima drugih politika i mjera.

4.1. Opis modela i metodologije za izradu projekcija

Energetika i promet

Pri izradi projekcija korišteni su softverski paketi MAED (Model for Analysis of Energy Demand) i MESSAGE (Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impact) u kojima je kreiran model energetskeg sektora Republike Hrvatske. Za potrebe detaljnog modeliranja razvoja i optimizacije elektroenergetskog sustava korišten je napredniji model, čiji su rezultati integrirani u model energetskeg sektora. Izlazni podaci modela strukturirani su u skladu sa strukturom inventara emisije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime. Radi se o inženjerskom simulacijskom modelu u kojem su simulirani scenariji i optimirani određeni procesi i odluke s obzirom na pretpostavke i ograničenja. Model je detaljan, do razine pojedinačnih proizvodnih jedinica, postojećih i budućih.

Projekcije su napravljene do 2050. godine na godišnjoj razini, s korakom svake godine. Model je 'bottom-up' tipa, jer polazi od sektorskih podataka i pojedinačnih izvora emisije u sektoru energetskeg postrojenja, a računaju se emisije stakleničkih plinova CO₂, CH₄ i N₂O.

Pretpostavke i ulazni parametri korišteni pri izradi projekcija prikazani su u tablicama 4-1, 4-7, 4-8 i 4-11.

Tablica 4-1: Pretpostavke za projekcije – energetika i promet

Energetika i promet	
Projekcije emisija stakleničkih plinova za ovo izvješće preuzete su iz Integriranog nacionalnog energetskog i klimatskog plana za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine te Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu. U nastavku se nalazi detaljniji opis korištene metodologije (Narodne novine 63/2021) .	
1. Neposredna potrošnja energije	Neposredna potrošnja energije projicirana je po sektorima potrošnje - industrija, promet, usluge, kućanstva te poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo. Osnova za projekcije su nacionalni makroekonomski parametri. Prilikom projekcija energetske intenzivnosti u obzir je uzet razvoj tehnologije i promjene navika. U scenarijima 's postojećim mjerama' i 's dodatnim mjerama' modelirani su utjecaji svake mjere. Analize su provedene po podsektorima: – industrija – po industrijskim granama i vrstama korištenog goriva, – promet – po vrstama prometa (cestovni, zračni, brodski i željeznički) i vrstama prijevoznih sredstava (automobili, autobusi, motocikli, laka i teška dostavna vozila) ili namjeni (putnički i teretni) te po vrstama tehnologija i korištenog goriva – usluge – po granama (turizam, trgovina, obrazovanje, zdravstvo), klimatskim zonama (primorska i kontinentalna Hrvatska), namjeni (grijanje, priprema potrošne tople vode, kuhanje, hlađenje, električni uređaji i rasvjeta) te po vrsti korištenog goriva. Potrošnja energije za grijanje modelirana je na razini korisne i neposredne energije – kućanstva – po klimatskim zonama (primorska i kontinentalna Hrvatska), po namjeni (grijanje, priprema PTV, kuhanje, hlađenje, električni uređaji i rasvjeta) i po vrsti korištenog goriva. Potrošnja energije za grijanje modelirana je na razini korisne i neposredne energije – poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo – po vrsti korištenog goriva. Demografska kretanja – pretpostavljen je scenarij prosječnog fertiliteta i prosječne migracije, u skladu s projekcijama stanovništva izrađenim za potrebe izrade Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 25/2020)
1.1.Scenarij 's postojećim mjerama'	
	U razdoblju do 2050. godine simuliran je očekivani razvoj na temelju postojećih mjera i tržišnog napretka: – tržišna poboljšanja energetske učinkovitosti i zamjene goriva u industrijskom sektoru, – obnova stambenog fonda (obnova, zamjena i novogradnja) po stopi od 0,75 % površine fonda stambenih zgrada godišnje do standarda gotovo-nulte potrošnje energije (uključuje i korištenje obnovljivih izvora energije), – očekuje se penetracija električnih i hibridnih vozila čiji udio u ukupnoj putničkoj aktivnosti u cestovnom prometu dostiže 2,5 % u 2030., odnosno 30 % u 2050. godini – udio željezničkog prijevoza u strukturi teretne aktivnosti bilježi vrlo spori porast; i dalje će dominirati teretna vozila N2 i N3 kategorije s dizelskim pogonom
1.2.Scenarij 's dodatnim mjerama'	
	Nastavak poticanja energetske učinkovitosti i nakon 2020. godine, sa sljedećim ključnim pretpostavkama: – obnova 1,3 % zgrada godišnje do standarda gotovo-nulte potrošnje energije (uključuje i korištenje obnovljivih izvora energije), – očekuje se penetracija električnih i hibridnih vozila čiji udio u ukupnoj putničkoj aktivnosti u cestovnom prometu dostiže 3,5 % u 2030., odnosno 65 % u 2050. godini

Energetika i promet	
	– poticajne mjere sufinanciranja nabave vozila s pogonom na alternativna goriva do trenutka dostizanja minimalne zastupljenosti vozila na tržištu. Minimalnim stupnjem zastupljenosti smatrat će se udio od 1 posto u ukupnom broju vozila registriranih u državi – porast udjela aktivnosti teretnog prometa ostvarene željezničkim prijevozom (električne lokomotive) na oko 30 % u 2050. godini – u gradskom putničkom prometu očekuje se elektrifikacija gotovo 85 % cjelovite putničke aktivnosti do 2050. godine – poboljšanja energetske učinkovitosti u industriji zajedno s zamjenom goriva prema većem korištenju obnovljivih izvora energije i električne energije.
2. Energetske transformacije i resursi	Elektroenergetski sustav je analiziran simulacijom razvoja tržišta pomoću softvera za satnu optimizaciju rada i razvoja. Cijena emisijskih jedinica u EU ETS-u pretpostavljena je kao u referentnom scenariju EU-a 2016. godine. Simulacija rada rafinerija učinjena je kako bi se zadovoljila domaća potražnja koliko je moguće s postojećim kapacitetima, što znači bez izgradnje novih rafinerija te sa smanjenjem proizvodnje u scenarijima 's postojećim mjerama' i 's dodatnim mjerama'.
2.1.Scenarij 's postojećim mjerama'	
	Pretpostavke: – u razdoblju nakon 2020. godine simuliran je softverom za dugoročni rad i izgradnju elektroenergetskog sustava po načelu najmanjeg troška ili idealnih tržišnih uvjeta. Modelom je obuhvaćen i dio centraliziranog toplinskog sustava na području velikih gradova koji se opskrbljuje iz kogeneracija, – cijena emisijskih jedinica pretpostavljena je kao u EU Referentnom scenariju 2016., – analiza je pokazala da će obnovljivi izvori energije biti konkurentni te bez potreba za financijskim potporama za sunčane i vjetroelektrane, – analiza pokazuje da nove termoelektrane na ugljen nisu konkurentne što je posljedica porasta cijene emisijskih dozvola i smanjenje troškova ulaganja u obnovljive izvore energije, – pretpostavljeno je da se razina neto uvoza električne energije postupno smanjuje
2.2.Scenarij 's dodatnim mjerama'	
	Pretpostavke uključuju stalni razvoj politike poticanja obnovljivih izvora energije i nakon 2020. godine: – u razdoblju nakon 2020. godine simuliran je softverom za dugoročni rad i izgradnju elektroenergetskog sustava po načelu najmanjeg troška ili idealnih tržišnih uvjeta. Modelom je obuhvaćen i dio centraliziranog toplinskog sustava na području velikih gradova koji se opskrbljuje iz kogeneracija, – cijena emisijskih jedinica pretpostavljena je kao u EU Referentnom scenariju 2016., – analiza je pokazala da će obnovljivi izvori energije biti konkurentni te bez potreba za financijskim potporama za sunčane i vjetroelektrane, – analiza pokazuje da nove termoelektrane na ugljen nisu konkurentne što je posljedica porasta cijene emisijskih dozvola i smanjenje troškova ulaganja u obnovljive izvore energije, – pretpostavljeno je da se razina neto uvoza električne energije postupno smanjuje.

Industrijski procesi i upotreba proizvoda

Pri izradi projekcija korišten je inženjerski simulacijski model izveden u tabličnom kalkulacijskom sučelju. Model je strukturiran u skladu s tabličnom strukturom inventara emisije Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime.

Model je detaljan, do razine pojedinačnih proizvodnih jedinica, postojećih i budućih.

Projekcije su napravljene do 2050. godine, s korakom od pet godina. Model je 'bottom-up' tipa, jer polazi od sektorskih podataka i pojedinačnih izvora emisije, a računaju se emisije CO₂, CH₄, N₂O, HFC i SF₆.

Pretpostavke i ulazni parametri korišteni pri izradi projekcija prikazani su u tablicama 4-2 i 4-10.

Tablica 4-2: Pretpostavke za projekcije – industrijski procesi i upotreba proizvoda

Industrijski procesi i upotreba proizvoda
Projekcije su provedene na temelju očekivanog razvoja pojedinih industrijskih grana koji uključuje ciljeve do 2050. godine. Projekcije emisija polaze od stanja i projekcija makroekonomskih parametara iz 2020. godine - godišnja stopa porasta bruto društvenog proizvoda i bruto dodane vrijednosti te smanjenje broja stanovnika, kao i rezultata sektorskih analiza i studija (proizvodnja cementa i korištenje N₂O za prehrambenu industriju te u medicinske svrhe). Projekcije makroekonomskih parametara u skladu su s projekcijama izrađenim za potrebe izrade Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 25/2020). <u>Pretpostavke za scenarij 's postojećim mjerama':</u> – nema instalacije dodatnih kapaciteta; – proizvodnja će do 2040. godine dosegnuti maksimalne vrijednosti – smanjenje emisije kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova. Uredbom (EU) br. 517/2014 o fluoriranim stakleničkim plinovima utvrđeno je postupno smanjenje emisije F plinova. Od 2015. nadalje, ukupni zbroj HFC kvota dodijeljenih proizvođačima i uvoznicima ne može premašiti maksimalnu količinu izračunatu za kalendarsku godinu. Projekcije F plinova za Republiku Hrvatsku slijede trendove emisija CO₂e na razini EU, za scenarij '<u>s postojećim mjerama</u>'. Isti trend smanjenja do 2030. godine primijenjen je i do 2050. godine; 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, korištenja N₂O za prehrambenu industriju i u medicinske svrhe 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, što je uvjetovano zahtjevima tržišta, zakonskim i podzakonskim propisima te zahtjevima primjene najboljih raspoloživih tehnika u proizvodnim procesima. Mjere za smanjenje kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova predviđene su zakonskim propisima. <u>Pretpostavke za scenarij 's dodatnim mjerama':</u> – Primjena troškovno učinkovitih mjera za smanjenje procesnih emisija stakleničkih plinova u proizvodnji cementa. Povećanjem udjela mineralnih dodataka u cementu smanjuje se udio klinkera, a time i potreba za njegovom proizvodnjom. Pretpostavka je da je udio klinkera u cementu u 2020. godini isti kao u scenariju 's postojećim mjerama', u 2030. godini iznosi 65%, a u 2050. 50%. U skladu s navedenim, temeljem planirane proizvodnje cementa, uključene u poslovne planove proizvođača, izvedene su projekcije pretpostavljene proizvodnje klinkera. – Smanjenje emisije kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova. Projekcije F plinova za Republiku Hrvatsku slijede trendove emisija CO₂e na razini EU za scenarij '<u>s dodatnim mjerama</u>'. Isti trend smanjenja do 2030. godine primijenjen je i do 2050. godine;

Prema *dobroj praksi* projekcije su rađene za podatke o aktivnostima i faktore emisije:

- podaci o aktivnostima - korištene razine 1, 2 i 3 metodologije za izradu projekcija (projekcija makroekonomskih parametara, utjecaj politika i mjera, sektorske analize i studije);
- faktori emisije – korištene razine 1 i 2 metodologije za izradu projekcija (projekcija na temelju prosječnih vrijednosti za prethodno petogodišnje razdoblje, utjecaj politike i mjera, sektorske analize i studije).

Poljoprivreda

Pri izradi projekcija korišten je model izveden u tabličnom kalkulacijskom sučelju. Inženjerski simulacijski model je strukturiran u skladu s tabličnom strukturom inventara emisije Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime.

Model je detaljan, do razine pojedinačnih izvora.

Projekcije su napravljene do 2050. godine, s korakom od pet godina. Model je 'bottom-up' tipa, jer polazi od sektorskih podataka i pojedinačnih izvora emisije, a računaju se emisije CO₂, CH₄ i N₂O.

Pretpostavke i ulazni parametri korišteni pri izradi projekcija prikazani su u tablicama 4-3 i 4-12.

Tablica 4-3: Pretpostavke za projekcije – poljoprivreda

Poljoprivreda

Projekcije su provedene na temelju očekivanog budućeg stanja ključnih parametara.

Pretpostavke za scenarij 's postojećim mjerama' i 's dodatnim mjerama':

- Za određivanje ključnih parametara za izradu projekcija (broj signifikantnih vrsta stoke i proizvodnja signifikantnih usjeva) korišteni su trendovi o aktivnosti za stočarsku i biljnu proizvodnju preuzeti iz globalnog FAO izvješća „Budućnost hrane i poljoprivrede – alternativni putevi do 2050. godine”², pri čemu je korišten BAU (eng. business as usual) scenarij spomenutog izvješća. Budući da su postojale određene razlike u podacima o aktivnosti u baznoj godini, podaci BAU scenarija FAO izvješća su prilagođeni, no zadržan je identičan trend. Za nesignifikantne usjeve zadržan je povijesni podatak iz 2020. godine.
- Za mineralna gnojiva korištena je ekstrapolacija na temelju povijesnih ulaznih podataka.

Pretpostavke za scenarij 's dodatnim mjerama':

- primjena potencijala za smanjenje emisije uslijed: promjena odnosa pojedinih vrsta krmiva u obroku, upotreba dodataka i masti u hrani, poboljšanje kvalitete voluminoznih krmiva i unapređenje sustava napasivanja, skraćivanje vremena čuvanja/odlaganja na farmi stajskog gnoja, prekrivanje mjesta odlaganja stajskog gnoja
- povećanje udjela goveda, svinja i peradi na anaerobnu razgradnju stajskog gnoja i proizvodnja bioplina (digestorima) za 30% do 2050. godine
- smanjenje potrošnje mineralnih gnojiva uslijed manje potrebe za primjenom dušika zbog novih kultivara, sorti i kultura, poboljšanja načina primjene i povećanje udjela sporooslobađajućih gnojiva, hidromelioracijskih zahvata i sustava zaštite od nepogoda

Nesigurnost procjene je relativno visoka zbog pomanjkanja odgovarajućih i pouzdanih statističkih i ekonomskih pokazatelja.

² Naziv izvornika: *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*

Otpad

Pri izradi projekcija korišten je inženjerski simulacijski model izveden u kalkulacijskom sučelju. Model je strukturiran u skladu s tabličnom strukturom inventara emisije Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime.

Model je detaljan, do razine pojedinačnih izvora, postojećih i budućih.

Projekcije su napravljene do 2050., s korakom od pet godina. Model je 'bottom-up' tipa, jer polazi od sektorskih podataka i pojedinačnih izvora emisije, a računaju se emisije CO₂, CH₄ i N₂O.

Pretpostavke i ulazni parametri korišteni pri izradi projekcija prikazani su u tablicama 4-4 i 4-13.

Tablica 4-4: Pretpostavke za projekcije – otpad

Otpad
Projekcije su provedene na temelju očekivanog razvoja te budućeg stanja parametara za izradu projekcija - količine proizvedenog i odloženog krutog otpada (komunalnog, proizvodnog, mulja od obrade otpadnih voda), udjela organskog krutog otpada, udjela regeneriranog/spaljenog metana te količine kompostiranog organskog otpada. Projekcije emisija polaze od stanja i projekcija makroekonomskih parametara iz 2020. godine - godišnja stopa porasta bruto društvenog proizvoda i smanjenje broja stanovnika. <u>Pretpostavke za scenarij 's postojećim mjerama':</u> – Odlaganje krutog otpada – smanjenje količine proizvedenog i odloženog krutog otpada zbog primjene mjera definiranih sektorskim zakonodavstvom usklađenim s EU zakonodavstvom. 4. srpnja 2018. godine na snagu su stupila nova EU pravila s pravno obvezujućim ciljevima za recikliranje otpada i smanjenje odlaganja otpada. Republika Hrvatska je dobila mogućnost odgode od pet godina za ispunjavanje navedenih ciljeva, jer je među državama članicama koje su 2013. godine reciklirale manje od 20% komunalnog otpada ili odlagale više od 60% na odlagalištima. Odgoda od 5 godina uključena je u projekcije. – Kompostiranje – kontinuirani porast količine otpada koji se obrađuje kompostiranjem zbog primjene mjera definiranih sektorskim zakonodavstvom usklađenim s EU zakonodavstvom. Porast količine otpada koji će se kompostirati ovisi o smanjenju količine odloženog biorazgradivog otpada i udjelu biorazgradivog otpada koji će se obrađivati kompostiranjem i digestijom. – Spaljivanje otpada – ne provodi se više spaljivanje bolničkog otpada bez uporabe energije – Upravljanje otpadnim vodama – kontinuirano povećanje količine obrađenih otpadnih voda industrije te smanjenje količine obrađenih otpadnih voda kućanstava i broja stanovnika s individualnim sistemom odvodnje otpadnih voda (septičke jame). Emisije stakleničkih plinova uključene u sektor otpad, sukladno IPCC metodologiji, procijenjene su temeljem sektorskih analiza te projiciranih makroekonomskih pokazatelja o godišnjoj stopi porasta bruto društvenog proizvoda i smanjenja broja stanovnika. – Scenarij uključuje postojeći pravni okvir Republike Hrvatske i usvojeni pravni okvir EU iz sektora otpad za razdoblje do 2050. godine. Projekcije emisija stakleničkih plinova temelje se na provedbi mjera propisanih sektorskim zakonodavstvom, usklađenim s EU zakonodavstvom. <u>Pretpostavke za scenarij 's dodatnim mjerama'</u> Scenarij 's dodatnim mjerama' jednak je scenariju 's postojećim mjerama' budući nisu raspoznate dodatne mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. <u>Prema dobroj praksi</u> projekcije su rađene za podatke o aktivnostima i parametre uključene u modele za procjenu emisije stakleničkih plinova: – korištene su razine 1 i 2 metodologije za izradu projekcija (projekcija makroekonomskih parametara, utjecaj politika i mjera, sektorske analize i studije, ekspertna procjena).

LULUCF

U scenariju 's postojećim mjerama', za sve sektorske sastavnice, korištene su Smjernice za izradu projekcija (A: Općenite smjernice i B: Sektorske smjernice). Većina potkategorija ovog sektora u Izvješću o inventaru stakleničkih plinova RH za 2022. godinu prepoznate su kao ključne kategorije, bilo prema trendu, bilo prema razini. To su:

- 4(III). Neposredne emisije N₂O uslijed mineralizacije dušika
- 4.A.1 Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište
- 4.A.2 Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište
- 4.B.1 Usjevi/nasadi koji ostaju usjevi/nasadi
- 4.B.2 Zemljište pretvoreno u Zemljište pod usjevima/nasadima
- 4.C.2 Zemljište pretvoreno u Travnjake
- 4.D.2 Zemljište pretvoreno u Močvarno zemljište
- 4.E.2 Zemljište pretvoreno u Naseljena područja
- 4.G Drvni proizvodi

Ukoliko je moguće, za navedene potkategorije preporuka je koristiti Razine 2 ili 3 (eng. Grade 2/3) pri izradi projekcija. Zbog trenutno nedostatnih kapaciteta u sustavu izrade projekcija za LULUCF sektor RH, primijenjena je Razina 1 (Grade 1). Emisije i uklanjanja računaju se kao umnožak predviđanih podataka o aktivnostima i pretpostavljenog emisijskog faktora (eng. Implied emission factor) temeljenih na povijesnom nizu u razdoblju 2009. – 2020., za svaki ugljikov spremnik (nadzemna i podzemna biomasa/fitotvar, te tlo). Korištena je Alternativa 1, pri čemu su se podaci o aktivnostima za razdoblje od 2025. do 2050. godine, u ovom slučaju površina svake potkategorije zemljišta, dobili primjenom ekstrapolacije trenda (ili prosječnih vrijednosti unazad, npr. za Močvarno zemljište) proteklih deset godina, od 2009. do 2020. godine. Pri izradi projekcija za ugljikov spremnik fitotvari u kategoriji Šumsko zemljište koje ostaje šumsko zemljište, u obzir su uzeti podaci o tečajnom godišnjem prirastu i planiranom etatu iz Šumskogospodarske osnove područja za razdoblje 2016. – 2025.. Za ugljikov spremnik Drvnih proizvoda referentno povijesno razdoblje na kojem se temelje projekcije bio je 2000. – 2009., iz razloga značajnih odstupanja statističkih ulaznih podataka za posljednje godine. Korekcija podataka o aktivnostima za razdoblje 2012. – 2020. provedena je da bi se izbjegla nekonzistentnost vremenskog niza proizvodnje drvnih proizvoda, što je u skladu i sa Računskim planom za šumarstvo RH i referentnom razinom za šume (FRL). U slučajevima kada su ekstrapolirane vrijednosti poprimale nerealno ekstremne vrijednosti, korištena je aritmetička sredina podataka o određenoj aktivnosti za proteklih deset godina ('Zemljište pretvoreno u Travnjake'), odnosno, stručna procjena za predviđanje godišnjeg obima pošumljavanja ('Zemljište pretvoreno u šumsko zemljište'). Svi spremnici ugljika za koje postoji proračun u NIR 2022 uzeti su u razmatranje pri izradi projekcija emisija i uklanjanja. Neke ugljikove spremnike (npr. mrtvo drvo za 'Šumsko zemljište koje ostaje šumsko') izostavljeni su iz projekcija uslijed nedostatnih podataka za proračun (identično kao i u NIR 2022). Republika Hrvatska planira značajna poboljšanja u izradi projekcija emisija i uklanjanja stakleničkih plinova u nadolazećem razdoblju. Glavni koraci u spomenutom smjeru je provedba projekata i aktivnosti koja trebaju biti usmjereni k modeliranju izračuna projekcija za ključne potkategorije sektora i njihove ugljikove spremnike. Rezultati imaju za cilj smanjivanje nesigurnosti proračuna i buduća primjena metodologije druge razine (Grade 2).

Pretpostavke i ulazni parametri korišteni pri izradi projekcija prikazani su u tablici 4-5 i 4-14.

Tablica 4-5: Pretpostavke za projekcije – LULUCF

LULUCF
Projekcije su provedene na temelju očekivanog budućeg stanja parametara koji određuju potencijal za ublažavanje emisije. Ključni parametri za projekcije određeni su temeljem projekcija zasnovanih na relevantnim Smjernicama za izradu projekcija (površina zemljišta svake potkategorije, pretpostavljeni emisijski faktori po ugljikovim spremnicima) i ekspertne procjene za površine prenamijenjene u Šumsko zemljište. Pretpostavke: – Površina ukupnog 'Šumskog zemljišta' i 'Naseljenih područja' će se povećavati – Prenamjena u šumsko zemljište će se zadržati na istom godišnjem intenzitetu (1,88 kha/god) – Površina 'Močvarnog zemljišta' neće se povećavati – Površine 'Travnjaka' i 'Poljoprivrednog zemljišta' neće se značajnije mijenjati – Neće doći do povećanja opožarenih površina – Povećati će se pohrana ugljika u spremniku 'Drvni proizvodi'.

4.2. Parametri za izradu projekcija

Tablica 4-6: Parametri za projekcije - opći parametri

Parametar		2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
BDP	mlrd. EUR (EC16)	46,3	51,6	57,5	62,9	68,7	74,8	81,3
Broj stanovnika	mil. stan.	4,058	3,937	3,828	3,721	3,614	3,502	3,393
Cijena ugljena	EUR/t	6,4	7,9	8,6	9,1	9,6	10,1	10,6
Cijena teškog loživog ulja	EUR/barrel	62	83	94	103	111	119	127
Cijena plina	EUR/Mbtu	70	77	80	81	82	83	84

Tablica 4-7: Parametri za projekcije – energetika: ukupna potrošnja goriva, proizvodnja električne energije

Parametar		2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Ukupna potrošnja energije								
Ugljen i koks	kten	361,2	307,3	253,3	149,9	46,5	40,2	33,9
Tekuća naftna goriva	kten	2.779,9	3.021,7	3.263,4	2.965,0	2.666,5	2.360,9	2.055,3
Plin	kten	2.534,0	2.490,1	2.446,2	2.571,3	2.697,0	2.658,8	2.621,2
Obnovljivi izvori	kten	3.160,6	2.953,9	2.747,2	3.008,3	3.269,5	3.310,7	3.351,9
Ostalo	kten	437,9	391,4	345,2	117,9	109,9	61,0	-18,8
Ukupno	kten	9.273,6	9.164,4	9.055,3	8.812,4	8.569,6	8.219,0	7.868,4
Proizvodnja električne energije								
Ugljen	TWh	1,55	1,27	0,98	0,50	0,01	0,01	0,01
Tekuća naftna goriva	TWh	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Plin	TWh	2,40	2,49	2,59	3,22	3,85	3,88	3,91
Obnovljivi izvori	TWh	9,20	10,98	12,76	14,49	16,22	17,86	19,50
Nuklearna energija	TWh	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ostalo	TWh	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Ukupno	TWh	13,19	14,78	16,38	18,25	20,12	21,79	23,47

Tablica 4-8: Parametri za projekcije – energetika: neposredna potrošnja energije

Parametar		2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Neposredna potrošnja energije								
Industrija	kten	1.193,7	1.190,5	1.187,2	1.170,2	1.153,3	1.116,5	1.079,7
Promet	kten	2.012,1	2.165,9	2.319,7	2.254,7	2.189,6	2.029,9	1.870,2
Kućanstva	kten	2.284,7	2.369,6	2.454,5	2.364,3	2.274,1	2.128,9	1.983,8
Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	kten	247,5	223,1	198,8	193,5	188,2	179,8	171,5
Usluge	kten	749,2	850,0	950,9	975,9	1.000,9	998,7	996,5
Ostalo	kten	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ukupno	kten	6.445,4	6.778,3	7.111,1	6.958,4	6.805,8	6.445,8	6.085,7

Tablica 4-9: Parametri za projekcije – klima

Parametar	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Stupanj-dan grijanja	2.288	2.261	2.235	2.208	2.181	2.156	2.131

Tablica 4-10: Parametri za projekcije – industrijski procesi i upotreba proizvoda

Parametar		2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Proizvodnja klinkera - scenarij 's postojećim mjerama'	kt	2.351	2.525	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585
Proizvodnja klinkera - scenarij 's dodatnim mjerama'	kt	2.351	2.223	2.308	2.174	2.041	1.908	1.775

Tablica 4-11: Parametri za projekcije – promet

Parametar		2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Broj putničkih kilometara, svi oblici	10 ⁹ pkm	40,0	41,4	43,2	44,0	44,5	46,2	47,3
Prijevoz tereta	10 ⁹ tkm	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6
Potrošnja energije u cestovnom prometu	kten	2.012,1	2.165,9	2.319,7	2.254,7	2.189,6	2.029,9	1.870,2

Tablica 4-12: Parametri za projekcije – poljoprivreda

Parametar		2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Muzne krave	1000 grla	109	171	160	155	148	145	142
Ne-muzna goveda	1000 grla	313	284	288	289	296	300	303
ovce	1000 grla	662	639	621	607	595	586	576
koze	1000 grla	86	68	66	65	63	63	62
konji	1000 grla	26	23	24	25	26	26	27
mule/magarci	1000 grla	5	3	3	4	4	4	4
svinje	1000 grla	1033	1204	1226	1220	1222	1221	1221
perad	1000 grla	13057	10500	10800	11000	11500	11200	11220
kunići	1000 grla	84	84	84	84	84	84	84
pšenica	t	849.656	1.028.720	1.064.901	1.046.561	1.038.850	1.031.561	1.024.167
kukuruz	t	2.430.598	1.466.304	1.579.681	1.601.893	1.618.633	1.592.702	1.577.439
krumpir	t	174.279	186.121	201.028	212.581	224.869	237.544	250.123
šećerna repa	t	774.331	1.079.313	1.168.764	1.205.044	1.235.848	1.259.446	1.284.846
duhan	t	7.084	7.084	7.084	7.084	7.084	7.084	7.084
suncokret	t	120.012	120.012	120.012	120.012	120.012	120.012	120.012
uljana repica	t	119.667	119.667	119.667	119.667	119.667	119.667	119.667
rajčica	t	33.369	33.369	33.369	33.369	33.369	33.369	33.369
ječam	t	321.776	249.112	260.182	259.560	258.277	257.111	255.916

Parametar		2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
zob	t	65.345	65.345	65.345	65.345	65.345	65.345	65.345
kupus i ostale krstašice	t	38.533	38.533	38.533	38.533	38.533	38.533	38.533
češnjak	t	1.972	1.972	1.972	1.972	1.972	1.972	1.972
luk	t	16.351	16.351	16.351	16.351	16.351	16.351	16.351
raž	t	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367
sirak	t	244	244	244	244	244	244	244
lubenice	t	15.594	15.594	15.594	15.594	15.594	15.594	15.594
soja	t	266.014	105.529	111.994	112.357	111.976	111.219	110.557
grah, suhi	t	1.325	1.325	1.325	1.325	1.325	1.325	1.325
stočni grašak, suhi	t	1.629	1.629	1.629	1.629	1.629	1.629	1.629
leća	t	52	52	52	52	52	52	52
grašak, suhi	t	170	170	170	170	170	170	170
grahorica	t	0	0	0	0	0	0	0
djetelina	t	60.049	60.049	60.049	60.049	60.049	60.049	60.049
lucerna	t	201.460	201.460	201.460	201.460	201.460	201.460	201.460
Primijenjeni dušik	t	98.964	98.267	95.947	93.626	91.306	88.986	86.665

Tablica 4-13: Parametri za projekcije – otpad

Parametar		2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Količina proizvedenog krutog otpada	t	1.373.503	2.212.504	2.204.261	2.189.563	2178611	2.173.437	216.826
Količina krutog otpada odloženog na odlagališta	t	1.459.906	553.126	440.852	328.434	217.861	119.432	21.682
Udio regeneriranog/spaljenog metana	%	8,6	4,2	4,5	4,6	4,1	3,7	3,2

Tablica 4-14: Parametri za projekcije – LULUCF

Parametar – Podaci o aktivnostima (AD)	AD units	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
4.A.1. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	(kha)	2.312,83	2.274,67	2.236,52	2.198,36	2.160,21	2.122,05	2,083.90
4.A.2. Zemljište pretvoreno u šumsko	(kha)	67,00	76,00	85,00	94,00	103,00	112,00	121,00
4.B.1. Usjevi/nasadi koji ostaju usjevi/nasadi	(kha)	1.468,32	1.439,42	1.410,52	1.381,62	1.352,72	1,323.82	1,294.92
4.B.2. Zemljište pretvoreno u usjeve/nasade	(kha)	48,96	51,45	53,94	56,43	58,91	61,40	63,89
4.C.1. Travnjaci koji ostaju travnjaci	(kha)	1.079,86	1.062,02	1.044,17	1.026,33	1.008,48	990,63	972,79
4.C.2. Zemljište pretvoreno u travnjake	(kha)	57,32	55,48	55,48	55,48	55,48	55,48	55,48
4.D.1. Močvarno zemljište koje ostaje močvarno	(kha)	74,37	75,00	75,45	75,90	76,35	76,81	77,26
4.D.2. Zemljište pretvoreno u močvarno zemljište	(kha)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
4.E.1. Naselja koja ostaju naselja	(kha)	205,84	209,42	212,53	215,64	218,75	221,86	224,98
4.E.2. Zemljište pretvoreno u naselja	(kha)	87,54	96,73	105,92	115,11	124,31	133,50	142,69
4.F.1. Ostalo zemljište koje ostaje ostalo zemljište	(kha)	256,52	318,37	379,03	439,69	500,34	561,00	621,66
4.III.B Zemljište usjeva/nasada	(kha)	48,96	51,45	53,94	56,43	58,91	61,40	63,89
4.III.D Močvarno zemljište	(kha)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
4.III.E Naseljena područja	(kha)	87,54	96,73	105,92	115,11	124,31	133,50	142,69
4.V.A Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	(ha)	5.763,60	5.763,60	5.763,60	5.763,60	5.763,60	5,763.60	5,763.60
4.V.A Zemljište pretvoreno u šumsko	(ha)	201,36	201,36	201,36	201,36	201,36	201,36	201,36
4.V.B Usjevi/nasadi koji ostaju usjevi/nasadi	(ha)	298,91	298,91	298,91	298,91	298,91	298,91	298,91
4.V.C Travnjaci koji ostaju travnjaci	(ha)	7.661,57	7.869,01	7.869,01	7.869,01	7.869,01	7869,01	7,869.01

Tablica 4-14: Parametri za projekcije – LULUCF – nastavak

Parametar – Emisijski faktor - Fitotvar	EF	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
4.A.1. Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	(tC/ha)	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,70
4.A.2. Zemljište pretvoreno u šumsko	(tC/ha)	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
4.B.1. Usjevi/nasadi koji ostaju usjevi/nasadi	(tC/ha)	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06
4.B.2. Zemljište pretvoreno u usjeve/nasade	(tC/ha)	0,47	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49	0,50
4.C.1. Travnjaci koji ostaju travnjaci	(tC/ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.C.2. Zemljište pretvoreno u travnjake	(tC/ha)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
4.D.1. Močvarno zemljište koje ostaje močvarno	(tC/ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.D.2. Zemljište pretvoreno u močvarno zemljište	(tC/ha)	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80
4.E.1. Naselja koja ostaju naselja	(tC/ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.E.2. Zemljište pretvoreno u naselja	(tC/ha)	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10
4.V.A Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CO ₂ (t/AD unit)	31,07	31,07	31,07	31,07	31,07	31,07	31,07
4.V.A Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	CH ₄ (t/AD unit)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4.V.A Šumsko zemljište koje ostaje šumsko	N ₂ O (t/ADunit)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4.V.A Zemljište pretvoreno u šumsko	CO ₂ (t/AD unit)	31,07	31,07	31,07	31,07	31,07	31,07	31,07
4.V.A Zemljište pretvoreno u šumsko	CH ₄ (t/AD unit)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4.V.A Zemljište pretvoreno u šumsko	N ₂ O (t/ADunit)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4.V.B Usjevi/nasadi koji ostaju usjevi/nasadi	CO ₂ (t/AD unit)	25,51	25,51	25,51	25,51	25,51	25,51	25,51
4.V.B Usjevi/nasadi koji ostaju usjevi/nasadi	CH ₄ (t/AD unit)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4.V.B Usjevi/nasadi koji ostaju usjevi/nasadi	N ₂ O (t/ADunit)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.V.C Travnjaci koji ostaju travnjaci	CO ₂ (t/AD unit)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.V.C Travnjaci koji ostaju travnjaci	CH ₄ (t/AD unit)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4.V.C Travnjaci koji ostaju travnjaci	N ₂ O (t/ADunit)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablica 4-14: Parametri za projekcije – LULUCF – nastavak

Parametar – Emisijski faktor - Tlo	EF	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
4.A.2. Zemljište pretvoreno u šumsko	(tC/ha)	-0,24	-0,23	-0,22	-0,21	-0,19	-0,18	-0,17
4.B.1. Usjevi/nasadi koji ostaju usjevi/nasadi	(tC/ha)	-0,01	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,03	-0,03
4.B.2. Zemljište pretvoreno u usjeve/nasade	(tC/ha)	-0,92	-0,92	-0,91	-0,90	-0,90	-0,89	-0,89
4.C.2. Zemljište pretvoreno u travnjake	(tC/ha)	1,04	1,05	1,06	1,06	1,07	1,08	1,08
4.D.2. Zemljište pretvoreno u močvarno zemljište	(tC/ha)	-2,72	-2,72	-2,72	-2,72	-2,72	-2,72	-2,72
4.E.2. Zemljište pretvoreno u naselja	(tC/ha)	-2,22	-2,22	-2,22	-2,22	-2,22	-2,22	-2,22
4.III.B Zemljište usjeva/nasada	(kg N ₂ O–N/ha)	1,03	1,02	1,01	1,01	1,00	1,00	0,99
4.III.D Močvarno zemljište	(kg N ₂ O–N/ha)	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40
4.III.E Naseljena područja	(kg N ₂ O–N/ha)	2,60	2,60	2,60	2,60	2,61	2,61	2,61

5. Analiza osjetljivosti projekcija

Uredba (EU) 2018/1999 preporuča da bi za nacionalne scenarije trebalo koristiti, koliko je to moguće i opravdano, pretpostavke i polazne podatke koji su korišteni za zajedničke projekcije EU.

U lipnju 2022. godine Europska komisija je izradila dokument Preporučeni usklađeni parametri za potrebe izrade nacionalnih projekcija, integriranih planova i dugoročnih strategija³. Preporučeni parametri uključuju projekcije demografskog razvoja, stopa BDP-a, bruto dodane vrijednosti pojedinih industrijskih grana, projekcije cijene goriva te emisijskih jedinica. U slučaju odstupanja, odnosno ne korištenja preporučenih parametara, potrebno je izraditi analizu osjetljivosti i odrediti promjene u emisijama stakleničkih plinova.

Ključne razlike u polaznim podacima nacionalnih scenarija prikazanih u ovom izvješću (scenarij 's postojećim mjerama' i scenarij s 'dodatnim mjerama') i polaznih podataka koje koristi EU u zajedničkim scenarijima su projekcije broja stanovnika i projekcije BDP-a te su u nastavku prikazani rezultati analize osjetljivosti, odnosno razlike u emisijama stakleničkih plinova ovisno o razlikama tih parametara demografskog i gospodarskog razvoja.

Informacije o scenarijima su dane u tablici 5-1.

Tablica 5-1: Informacije o scenarijima

Scenarij	WEM/WAM	Parametar
Scenarij 1	WEM	Stanovništvo
Scenarij 2	WEM	BDP
Scenarij 3	WEM	Stanovništvo, BDP
Scenarij 4	WAM	Stanovništvo
Scenarij 5	WAM	BDP
Scenarij 6	WAM	Stanovništvo, BDP

Stopa BDP-a

U analiziranim scenarijima pretpostavljen porast BDP-a u prosjeku iznosi 2,2% do 2030. godine, 1,8% od 2031. do 2040. godine i 1,7% od 2041. do 2050. godine što čini nominalno povećanje u odnosu na 2020. godinu za 75,8%.

Preporučene stope rasta BDP-a u dokumentu Preporučeni usklađeni parametri za potrebe izrade nacionalnih projekcija, integriranih planova i dugoročnih strategija pretpostavljaju porast BDP-a do 2050. godine, u prosjeku 1,6%, što čini nominalno povećanje za 60,6% u odnosu na 2020. godinu.

Uz korištenje preporučenih stopa rasta BDP-a, emisija stakleničkih plinova u 2030. godini manja je za 0,1% u odnosu na scenarij 's postojećim mjerama' i za 2,8%, u odnosu na scenarij 's dodatnim mjerama'. Emisija stakleničkih plinova u 2050. godini manja je za 2,3% u odnosu na scenarij 's postojećim mjerama' i za 5,7%, u odnosu na scenarij 's dodatnim mjerama'. Za sve analizirane godine uključena je pretpostavka 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 doprinosi smanjenju emisija kada do njega dolazi kroz ulaganja u niskougljične tehnologije, industriju i usluge.

³ Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2023, EK

Kretanje broja stanovnika

Scenariji prikazani u ovom izvješću napravljeni su uz pretpostavku da u Republici Hrvatskoj broj stanovnika u 2030. iznosi 3.755.419, u 2040. 3.531.586, a u 2050. 3.295.442. Preporučeni parametri projekcija demografskog razvoja iz dokumenta Preporučeni usklađeni parametri za potrebe izrade nacionalnih projekcija, integriranih planova i dugoročnih strategija daju 1,9% više stanovnika u 2030. godini, 2,3% stanovnika više u 2040. godini te 3,0% stanovnika više u 2050. godini u odnosu na pretpostavljeni broj stanovnika u scenariju 's postojećim mjerama' i scenarij 's dodatnim mjerama'.

Niskougljičnim scenarijima odvaja se BDP od emisija stakleničkih plinova, a isto tako i emisija po stanovniku pada. U scenariju 's postojećim mjerama' u 2030. godini iznosi 6,15 t CO₂e/stan, u 2040. godini 5,6 t CO₂e/stan, a u 2050. godini 5,13 t CO₂e/stan. U scenariju 's dodatnim mjerama' u 2030. godini iznosi 5,69 t CO₂e/stan, 4,9 t CO₂e/stan 2040. godine te 4,1 t CO₂e/stan u 2050. godini. Varijacije u demografskim kretanjima imaju sve manji utjecaj na emisije i ne mogu bitno promijeniti postavljene trendove.

Uz korištenje preporučenih parametara demografskog razvoja iz dokumenta Preporučeni usklađeni parametri za potrebe izrade nacionalnih projekcija, integriranih planova i dugoročnih strategija, emisija stakleničkih plinova u 2030. godini veća je za 1,2% u odnosu na scenarij 's postojećim mjerama' odnosno 0,6% u odnosu na scenarij 's dodatnim mjerama'. U 2050. godini emisija stakleničkih plinova veća je za 1,4% u odnosu na scenarij 's postojećim mjerama' odnosno 1,0% u odnosu na scenarij 's dodatnim mjerama'.

Literatura

1. Upute za izradu nacionalnog izvješća stranaka Priloga I Konvencije (FCCC/CP/1999/7, Dio II)
2. Četvrto dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji ujedinijenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2019.
3. Izvješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. - 2020. (NIR 2022), Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2022.
4. Strategija niskouglijnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 63/2021)
5. Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu (Narodne novine 25/2020)
6. Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2020.
7. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (Narodne novine 130/2005)
8. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022. godine (Narodne novine 3/2017, 1/2022)
9. Statistički ljetopis Republike Hrvatske, Državni zavod za statistiku
10. Poljoprivredna proizvodnja, Statistička izvješća, Državni zavod za statistiku
11. Fundurulja D., Mužinić M.: Procjena količine komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj od 1990-1998. godine i 1998.-2010. godine, 2000.
12. Izvješće o proračunu emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2020. (1990. – 2020) Prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (CLRTAP), Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2022.
13. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine 94/2013, 73/2017, 14/2019, 98/2019)
14. Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2023, 2022.
15. Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014.-2020., 2019.
16. Country Report Croatia 2015 Including an In-Depth Review on the prevention and correction of macroeconomic imbalances, SWD(2015) 30 final, COM(2015) 85 final, Europska komisija, 2015.
17. Šumskogospodarska osnova područja RH 2016-2025, 2017.
18. The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050, Rome, FAO, 2018.
19. Nacionalni računski plan za šumarstvo, uključujući i predloženu referentnu razinu za šume za razdoblje od 2021. do 2025. Ministarstvo energetike i zaštite okoliša, Ministarstvo poljoprivrede, 2019.
20. European Union Fifth Biennial Reporting Common Tabular Format (BR-CTF). BR-CTF 5

Popis tablica

Tablica 2-1: Projekcije emisija stakleničkih plinova CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, SF ₆ , kt CO ₂ e.....	10
Tablica 2-2: Povijesne emisije i projekcije emisija stakleničkih plinova, kt CO ₂ e.....	11
Tablica 2-3: Projekcije emisija unutar ETS i ESR sektora, kt CO ₂ e.....	12
Tablica 4-1: Pretpostavke za projekcije – energetika i promet.....	20
Tablica 4-2: Pretpostavke za projekcije – industrijski procesi i upotreba proizvoda	22
Tablica 4-3: Pretpostavke za projekcije – poljoprivreda	23
Tablica 4-4: Pretpostavke za projekcije – otpad	24
Tablica 4-5: Pretpostavke za projekcije – LULUCF	26
Tablica 4-6: Parametri za projekcije - opći parametri.....	27
Tablica 4-7: Parametri za projekcije – energetika: ukupna potrošnja goriva, proizvodnja električne energije	27
Tablica 4-8: Parametri za projekcije – energetika: neposredna potrošnja energije.....	27
Tablica 4-9: Parametri za projekcije – klima	28
Tablica 4-10: Parametri za projekcije – industrijski procesi i upotreba proizvoda.....	28
Tablica 4-11: Parametri za projekcije – promet	28
Tablica 4-12: Parametri za projekcije – poljoprivreda	28
Tablica 4-13: Parametri za projekcije – otpad	29
Tablica 4-14: Parametri za projekcije – LULUCF.....	30
Tablica 4-14: Parametri za projekcije – LULUCF – nastavak	31
Tablica 4-14: Parametri za projekcije – LULUCF – nastavak	32
Tablica 5-1: Informacije o scenarijima	33

Popis slika

Slika 2-1: Projekcije emisija stakleničkih plinova po sektorima, scenarij 's postojećim mjerama'	5
Slika 2-2: Projekcije emisija stakleničkih plinova po sektorima, scenarij 's dodatnim mjerama'	6
Slika 2-3: Uklanjanja ponorima u sektoru LULUCF, scenarij 's postojećim mjerama'	8
Slika 2-4: Projekcije emisija stakleničkih plinova po plinovima	9
Slika 2-5: Ukupne projekcije emisije stakleničkih plinova (bez LULUCF-a) za razdoblje do 2050. godine	11
Slika 2-6: Projekcije emisija unutar ETS i ESR sektora, scenarij 's postojećim mjerama'	13
Slika 2-7: Projekcije emisija unutar ETS i ESR sektora, scenarij 's dodatnim mjerama'	13