



Poročilo C3.2:

Povzetek analize scenarijev za odločanje o *Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050*

LIFE ClimatePath2050 (LIFE16 GIC/SI/000043)

Poročilo *Povzetek analize scenarijev za odločanje o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050* je pripravljeno v okviru projekta **LIFE Podnebna pot 2050**, Slovenska podnebna pot do sredine stoletja (LIFE ClimatePath2050 »Slovenian Path Towards the Mid-Century Climate Target,« LIFE16 GIC/SI/000043). Projekt izvaja konzorcij, ki ga vodi Institut »Jožef Stefan« (IJS), s partnerji: ELEK, načrtovanje, projektiranje in inženiring, d. o. o., Gradbeni Inštitut ZRMK (GI ZRMK), d. o. o., Inštitut za ekonomska raziskovanja (IER), Kmetijski institut Slovenije (KIS), PNZ svetovanje projektiranje, d. o. o., Gozdarski inštitut Slovenije (GIS) in zunanjimi izvajalci.

ŠT. Poročila/report n.:

IJS-DP-13286, ver. 1.1

DATUM/DATE:

7. september 2020

AVTORJI/AUTHORS:

mag. Andreja Urbančič,
Matjaž Česen, univ. dipl. meteorol.,
Gašper Stegnar, *univ. dipl. inž. grad.*,
dr. Matevž Pušnik,
Tadeja Janša, *mag. posl. ved.*,
dr. Marko Kovač,
mag. Stane Merše,
dr. Boris Sučić,
Marko Đorić, *univ. dipl. inž. el.*,
Katarina Trstenjak, *univ. dipl. geog., M.Sc.*,
vsi IJS
mag. Zvone Košnjek, ELEK
dr. Boris Majcen, IER
mag. Gregor Pretnar, PNZ
dr. Jože Verbič, KIS
dr. Boštjan Mali, GIS

REPORT TITLE/NASLOV POROČILA:

Deliverable C3.2: Summary of Scenario Analysis for Policy Makers for *Mid-Century Climate Strategy for Slovenia*

Končno poročilo C3.2: Povzetek analize scenarijev za odločanje o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050

Različica	Datum revizije	Razlog za revizijo
1.0	25. 8. 2020	Osnovni dokument
1.1	7. 9. 2020	Oblikovni popravki zaradi uskladitve z zakonodajo (ZDSMA)

VSEBINA

UVOD	5
1 STANJE.....	6
1.1 EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV.....	6
1.2 POLITIKE IN UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE EMISIJ TGP	7
1.3 DOSEGanje CILjeV V LETU 2020.....	9
2 SPLOŠNO O ANALIZI.....	12
2.1 KRITERIJI ZA PRIMERJAVA SCENARIjeV	12
2.2 OKVIR ANALIZE.....	14
2.3 ANALIZIRANI SCENARIjI	14
2.4 ZUNANJI VPLIVNI DEJAVNIKI - VEČSEKTORSKI	15
3 PREDPOSTAVKE IN REZULTATI PO SEKTORJIH	19
3.1 PROMET	19
3.2 INDUSTRIJA	44
3.3 ŠIROKA RABA	75
3.4 OSKRBA Z ENERGIJO	106
3.5 KMETIJSTVO	119
3.6 ODPADKI	122
3.7 LULUCF.....	128
4 PRIMERJAVA SCENARIjeV	132
4.1 EMISIJE TGP	132
4.2 UČINKOVITA RABA ENERGIJE	138
4.3 DELEŽ OVE	141
4.4 EMISIJE ONESNAŽEVAL ZRAKA.....	145
4.5 ZANESLJIVOST OSKRBE Z ENERGIJO	151
4.6 EKONOMSKI KAZALCI	158
5 SEZNAMI.....	165
5.1 KRATICE.....	165
5.2 SEZNAM SLIK	168
5.3 SEZNAM TABEL.....	173
PRILOGA 1: ENERGETSKA BILANCA.....	175
PRILOGA 2: GLAVNI KAZALCI	175

Uvod

Ministrstvo za okolje in prostor¹ vodi proces priprave **Dolgoročne podnebne strategije Slovenije do leta 2050² (DPSS)** skladno z zahtevami *Pariškega sporazuma*³ in *Uredbe EU 2018/1999 o upravljanju Energetske unije in podnebnih ukrepov*⁴. Izdelava strokovnih podlag v podporo DPSS poteka v okviru projekta *LIFE Podnebna pot 2050* in obsega izdelavo projekcij emisij TGP za različne scenarije izvajanja ukrepov v Sloveniji in dinamike zunanjih okoliščin ter oceno učinkov scenarijev. **Namen analize je podpora odločanju o ciljih in usmeritvah DPSS** in naslednjih strateških dokumentov: *Nacionalnega energetsko podnebnega načrta Republike Slovenije (NEPN)*⁵, *Dolgoročne strategije energetske prenove stavb do leta 2050* in *Operativnega programa nadzora nad onesnaževanjem zraka (OP NOZ)*.

Poročilo podaja v prvem poglavju osnovno informacijo o stanju emisij in ukrepov za zmanjševanje emisij TGP ter doseganju zastavljenih ciljev, **v drugem poglavju** splošne predpostavke in okvir analize, **v tretjem poglavju** sektorske predpostavke in rezultate za vse IPCC sektorje: promet, industrija, široka raba (ki vključuje gospodinjstva, storitvene dejavnosti in emisije iz rabe goriv v kmetijstvu), oskrbo z energijo, kmetijstvo, odpadke in sektor rabe tal, spremembe rabe tal in gozdarstva (LULUCF). **V četrtem poglavju** podajamo sumarne rezultate analize s primerjavo med scenariji.

-
- 1 Članice EU pripravljajo sočasno NEPN-e, skladne z zahtevami Uredbe 2018/1999. NEPN je februarja leta 2020 sprejela Vlada RS, pripravo dokumenta je vodilo Ministrstvo za infrastrukturo. Načrt vsebuje pet dimenzij: razogličenje, energetsko učinkovitost, energetsko varnost, notranji trg energije in raziskave, inovacije in konkurenčnost. Projekcije emisij TGP in energetske bilance za obdobje do leta 2040, ki so podlaga za NEPN, so bile pripravljene sočasno in so enake s strokovnimi podlagami za DPSS, ki obsegajo obdobje do leta 2050.
- 2 MOP, *Dolgoročna strategija na področju podnebnih sprememb – proces priprave, gradivo z delavnice »Priprava Dolgoročne strategije za nizke emisije – določitev analize«*, 6.11.2018
- 3 Obveznost pogodbenic za pripravo Dolgoročne strategije razvoja, usmerjenega v družbo z nizkimi emisijami toplogrednih plinov, je opredeljena v 4. členu 19. odstavku Pariškega sporazuma.
- 4 3. odstavek 15. člena in Priloga IV, *Uredbe 2018/1999*.
- 5 Obveznost pogodbenic za pripravo Dolgoročne strategije razvoja, usmerjenega v družbo z nizkimi emisijami toplogrednih plinov, je opredeljena v 4. členu 19. odstavku Pariškega sporazuma.

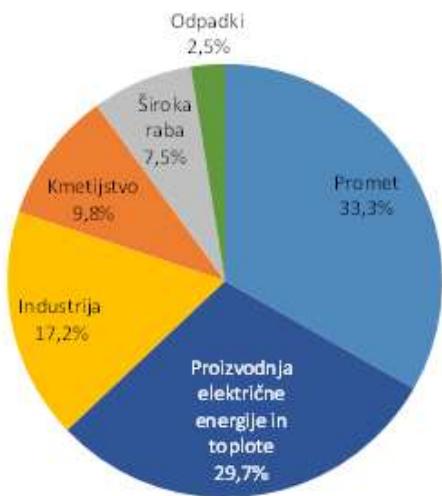
1 Stanje

1.1 Emisije toplogrednih plinov

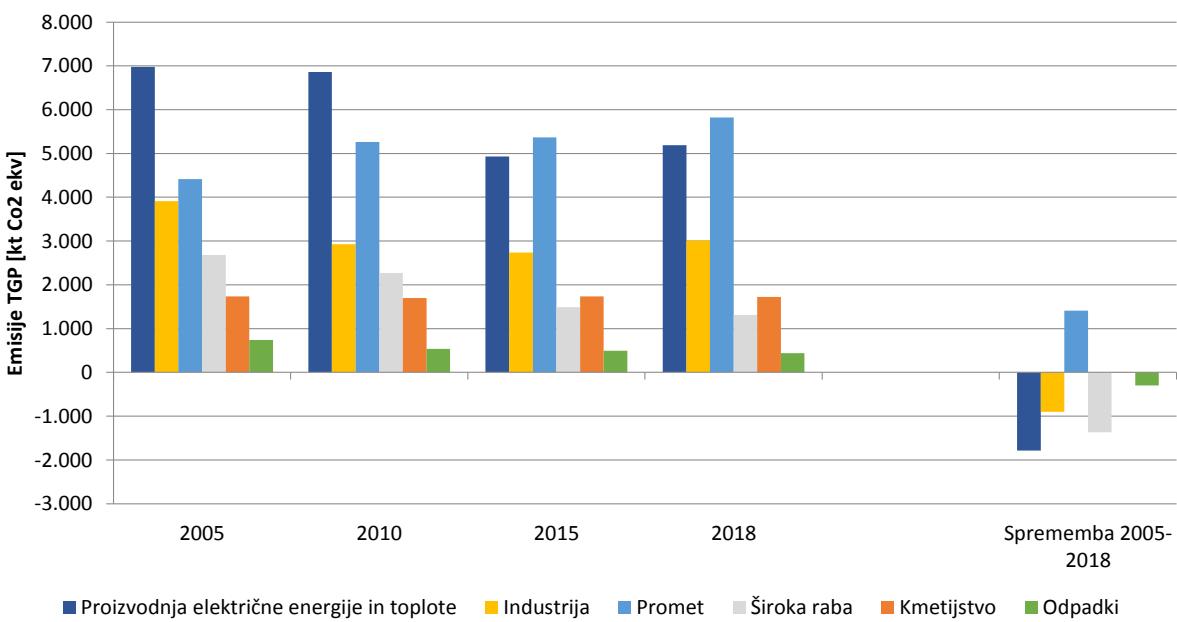
Skupne emisije TGP so leta 2018 znašale 17,5 mio t CO₂ ekv in so bile za 15 manjše kot v letu 2005.

Promet je predstavljal največji, 33,3-odstotni delež, sledi proizvodnja električne energije in toplote s 29,7 %, industrija s 17,2 %, kmetijstvo s 9,8 %, široka raba 7,5 % in odpadki 2,5 %. V obdobju od leta 2005 so se emisije zmanjšale v vseh sektorjih, razen v prometu, kjer so se povečale za 32 %.

Emisije, za katere ima Slovenija določen obvezujoč nacionalni cilj po Odločbi 2009/406/ES (neETS), so imele 62,9 % delež v skupnih emisijah. Te emisije so leta 2018 znašale 11,0 mio t CO₂ ekv in so bile za 5,8 % manjše kot v letu 2005. Emisije sektorja EU ETS, ki predstavljajo preostalih 37,1 %, so se v istem obdobju bolj zmanjšale, za 25,8 %.



Slika 1: Delež emisij po sektorjih v letu 2018



Slika 2: Gibanje emisij neETS po sektorjih v obdobju 2005–2018 (Vir: IJS-CEU)

Tabela 1: Pregled skupnih emisij TGP in emisij sektorjev po Odločbi 2009/406/ES, ETS ter LULUCF

Emisije skupaj	Letne emisije TGP oz. ponori			Sprememba	
	2005	2017	2018	2005–2018	2017–2018
	kt CO ₂ ekv			%	
Emisije skupaj	20.454	17.365	17.500	-14,4 %	0,8 %
Proizvodnja električne energije in toplice	6.974	5.324	5.190	-25,6 %	-2,5 %
Industrija	3.913	2.869	3.014	-23,0 %	5,1 %
Promet	4.416	5.547	5.824	31,9 %	5,0 %
Široka raba	2.680	1.429	1.311	-51,1 %	-8,3 %
Kmetijstvo	1.733	1.721	1.722	-0,6 %	0,0 %
Odpadki	741	477	442	-40,4 %	-7,4 %
Sektor LULUCF	-7.121	-175	243	-103,4 %	-238,9 %
Emisije TGP po Odločbi 2009/406/ES	11.702	10.795	11.008	-5,9 %	2,0 %
Proizvodnja električne energije in toplice	591	509	515	-12,8 %	1,3 %
Industrija ⁶	1.544	1.114	1.197	-22,5 %	7,5 %
Promet	4.414	5.546	5.822	31,9 %	5,0 %
Široka raba	2.680	1.429	1.311	-51,1 %	-8,3 %
Kmetijstvo	1.733	1.721	1.722	-0,6 %	0,0 %
Odpadki	741	477	442	-40,4 %	-7,4 %
Cilj po Odločbi 2009/406/ES ⁷		12.203	12.238		
Emisije v shemi ETS	8.752	6.570	6.492	-25,8 %	-1,2 %
Proizvodnja električne energije in toplice	6.384	4.815	4.674	-26,8 %	-2,9 %
Industrija	2.369	1.755	1.818	-23,3 %	3,6 %
<i>Delež ETS v skupnih emisijah</i>	<i>42,8%</i>	<i>37,8%</i>	<i>37,1%</i>		

Za več informacij o stanju na področju zmanjševanja emisij TGP, energetske učinkovitosti in obnovljivih virov energije glej **Podnebno ogledalo 2020, Zvezek 0: Povzetek za odločanje in Zvezek 1: Ocena doseganja ciljev, poglavje 1.**

1.2 Politike in ukrepi za zmanjševanje emisij TGP

Pregled dosedanjega izvajanja ukrepov je podan v letnem *Podnebnem ogledalu 2020* in *Četrtem dvoletnjem poročilu Slovenije Okvirni konvenciji združenih narodov o spremembah podnebja*.

Analiza loči med obstoječimi in dodatnimi ukrepi. Sprejete so naslednje politike in ukrepi, ključni za zmanjševanje emisij TGP (Tabela 2).

⁶ Emisije v industriji in gradbeništvu, vključno s procesnimi emisijami in rabo topil

⁷ Ciljna vrednost v letu 2020 znaša 12.307 kt CO₂ ekv

Tabela 2: Seznam sprejetih dokumentov, relevantnih za zmanjševanje emisij TGP v obdobju do leta 2050⁸

Dokument	Okrajšava	Obdobje
Splošni in več sektorski		
<i>Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije, Vlada Republike Slovenije, 2020</i>	NEPN	do 2030
<i>Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja za obdobje 2020–2030, Državni zbor, 2020</i>	ReNPVO20–30	do 2030
<i>Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020, Vlada Republike Slovenije, 2014, (verzija 5.0 potrjena 2020)</i>	OP EKP	do 2020
<i>Program razvoja podeželja 2014–2020, Vlada Republike Slovenije, 2015, s spremembami (tretja sprememba potrjena novembra 2017)</i>	PRP	do 2020
<i>Strategija razvoja Slovenije 2030, Vlada Republike Slovenije, 2017</i>	SRS	do 2030
<i>Operativni program ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov do leta 2020, Vlada Republike Slovenije, 2014</i>	OP TGP	do 2020
<i>Odlok o Strategiji prostorskega razvoja, Državni zbor, 2004</i>	OdSPRS	dolgoročni
<i>Operativni program nadzora nad onesnaževanjem zraka, Vlada Republike Slovenije, 2019</i>	OPNOZ	do 2030
Sektorski		
<i>Načrt vlaganj v promet in prometno infrastrukturo za obdobje 2020–2025, Vlada Republike Slovenije, 2019</i>	NVPPI	do 2025
<i>Akcijski program za alternativna goriva v prometu, Vlada Republike Slovenije, 2019</i>	AP AGvP	do 2020
<i>Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb v energetsko prenovo stavb, Vlada Republike Slovenije, 2015 in Dopolnitven Dolgoročne strategije za spodbujanje naložb energetske prenove stavb, Vlada Republike Slovenije, 2018</i>	DSEPS	dolgoročni
<i>Strategija na področju razvoja trga za vzpostavitev ustrezne infrastrukture v zvezi z alternativnimi gorivi v prometnem sektorju v Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, 2017</i>	S AGvP	do 2030
<i>Akcijski načrt za učinkovito rabo energije za obdobje 2017–2020, Vlada Republike Slovenije, 2017</i>	AN URE	do 2020
<i>Operativni program za izvajanje Nacionalnega gozdnega programa 2017–2021, MKGP, 2017.</i>	OP NGP	do 2020
<i>Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov RS, Vlada Republike Slovenije, 2016.</i>	PRzO in PPO	do 2020
<i>Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030, Državni zbor, 2016.</i>	ReNPRP30	do 2030
<i>Strategija razvoja prometa v Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, 2015.</i>	SRP	do 2030
<i>Nacionalni akcijski načrt za skoraj nič-energijske stavbe za obdobje do leta 2020, Vlada Republike Slovenije, 2015</i>	AN sNES	do 2020
<i>Slovenska strategija pametne specializacije, Vlada RS, 2014</i>	S4	do 2020
<i>Slovenska industrijska politika, Vlada Republike Slovenije, 2013</i>	SIP	do 2020
<i>Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020, Državni zbor, 2011</i>	ReRIS11-20	do 2020

⁸ Dokumenti s razvrščeni padajoče glede na leto sprejema oz- zadnje revizije.

Dokument	Okrajšava	Obdobje
<i>Akcijski načrt za obnovljive vire energije 2010–2020, Vlada Republike Slovenije, 2010</i>	AN OVE	do 2020
<i>Resolucija o nacionalnem gozdnem programu, Državni zbor, 2007</i>	ReNGP	dolgoročni

V pripravi in načrtovani so naslednji dokumenti, ki bodo opredeljevali prihodnje ukrepe za zmanjševanje emisij TGP.

Tabela 3: Seznam dokumentov v pripravi oz. načrtovanih, relevantnih za zmanjševanje emisij TGP v obdobju do leta 2050

Dokument, pripravljalec	Načrtovan v letu
Strategija prostorskega razvoja Slovenije 2050, MOP	2020
Raziskovalna in inovacijska strategija Slovenije, MIZŠ	n.p.
Energetski koncept Slovenije, MZI	2020
Slovenska strategija pametne specializacije (prenova), MGRT	2020 (o)
Slovenska industrijska politika, MGRT	n.p.
Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2021–2027, SVRK	2020 (u)
program razvoja podeželja za obdobje 2021–2020, MKGP	2020 (u)
Nacionalni gozdni program, MKGP	n.p.
Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, MOP	2020 (o)
Programa ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov v RS, MOP	2020 (o)

1.3 Doseganje ciljev v letu 2020

Za blaženje podnebnih sprememb ima Slovenija obvezajoče cilje za leto 2020 in 2030 na področjih emisij toplogrednih plinov (TGP), energetske učinkovitosti in izrabe obnovljivih virov energije (OVE).

Cilji Slovenije do leta 2020 so:

- da se **emisije toplogrednih plinov** ne bodo povečale za več kakor 4 % glede na leto 2005, in se nanaša na izpuste virov, ki niso vključeni v shemo EU-ETS⁹;
- da se bo **energetska učinkovitost izboljšala** tako, da **raba primarne energije leta 2020 ne bo presegla 82,86 TWh (7,125 mio toe)**¹⁰. Cilj ne vključuje neenergetske rabe goriv;

⁹ Odločba 406/2009/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. aprila 2009 o prizadevanju držav članic za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, da do leta 2020 izpolnijo zavezo Skupnosti za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (UL L št. 140 z dne 5.6.2009, stran 136).

¹⁰ Za razliko od cilja za zmanjšanje emisij TGP po Odločbi 406/2009/ES, ki se nanaša samo na sektor neETS, se obvezujoči cilj na področju energetske učinkovitosti v skladu s 3. členom EED nanaša na skupno rabo primarne energije v sektorjih neETS in ETS. Cilj si je Slovenija zastavila je skladno s 3. členom Direktive o energetski učinkovitosti (EED) v okviru Nacionalnega akcijskega načrta za energetsko učinkovitost za obdobje 2014–2020 (AN URE).

- da bo 25-odstotni **delež OVE v bruto rabi končne energije** in 10-odstotni delež OVE v prometu.

Cilje zmanjšanja emisij TGP Slovenija dosega in celo presega. Leta 2018 so bile emisije iz virov po Odločbi 406/2009/ES (emisije neETS) nižje od letnega cilja za 10 %. Tudi na področju povečanja energetske učinkovitosti Slovenija dosega svoje cilje. Leta 2018 je bila raba primarne energije od ciljne vednosti za leto 2020 je nižja za 4,4 %. A se je pri tem raba končne energije leta 2018 povečala še četrto leto zapored. Slovenija svojih ciljev na področju OVE ne bo dosegla. Leta 2018 je bil delež OVE v bruto rabi končne energije 21,1-odstoten. S tem je bil 3,9 odstotne točke nižji od zastavljenega cilja za leto 2020. V prometu se je delež OVE leta 2018 znašal 5,5 %, s čimer je opazno, za 4,5 odstotne točke, zaostajal za ciljem v letu 2020.

Tabela 4: Povzetek doseganja ciljev na področjih emisij TGP, energetske učinkovitosti in izrabe OVE leta 2018¹¹

Ocena doseganja cilja 2018	Cilj	Enota	Stanje leta 2018	Cilj za leto 2018 ¹²	Cilj za leto 2020 ¹³
Emisije toplogrednih plinov					
😊	Letne emisije TGP po odločbi 406/2009/ES	kt CO ₂ ekv	11.008	12.238	12.307
Energetska učinkovitost					
😊	Raba primarne energije	TWh	79,2	81,7	82,9
😊	Raba končne energije	TWh	57,9	58,4	59,5
☹	Prenova 3 % površine stavb osrednje vlade letno – kumulativno	m ²	51.508	133.635	187.089
☹	Sistem obveznosti energetske učinkovitosti – kumulativno	GWh	9.612	10.030	11.596
Izraba obnovljivih virov energije					
☹	Delež obnovljivih virov energije v bruto rabi končne energije	%	21,1	23,6	25
☹	Delež obnovljivih virov energije v energiji goriv za pogon vozil	%	5,5	8,3	10,0

To, da bodo cilji na področjih zmanjševanja emisij TGP ter rabe primarne in končne energije v letu 2020 predvidoma doseženi (Tabela 4), tako še ne pomeni dolgoročnega obvladovanja emisij! Prizadevanja za zmanjšanje rabe energije in emisij je treba zato v prihodnje okrepiti v vseh sektorjih in jih na nacionalni ravni prepoznati kot prednostne. Enako velja tudi za področje izrabe OVE, kjer doseganje cilja za leto 2020 še naprej ostaja na zelo kritični poti. Cilji za leto 2020 so bili tudi zastavljeni v času, ko še ni bilo širšega političnega soglasja za odločnejše ukrepanje proti globalni podnebni krizi. Cilja za emisije in rabo primarne energije sta zato z današnjega stališča premalo ambiciozna, še posebej, če ju razumemo kot

¹¹ Vsi cilji so obvezujoči, z izjemo cilja na ravni rabe končne energije, ki je indikativen.

¹² Cilji za leto 2018 so določeni z linearno interpolacijo med začetno vrednostjo v opazovanem obdobju in (indikativno) ciljno vrednostjo za leto 2020.

¹³ Cilji na področjih emisij TGP ter rabe primarne in končne energije opisujejo največjo dovoljeno vrednost, ki leta 2020 ne sme biti presežena, ostali cilji pa najmanjšo vrednost, ki mora biti dosežena.



pomemben vmesni korak na poti k doseganju ciljev v letu 2030 in pri prehodu v podnebno nevtralno družbo.

Za več informacij o doseganju ciljev na področju zmanjševanja emisij TGP, energetske učinkovitosti in obnovljivih virov energije glej **Podnebno ogledalo 2020, Zvezek 1: Ocena doseganja ciljev, poglavje 1.**

2 Splošno o analizi

2.1 Kriteriji za primerjavo scenarijev

V analizi v podporo odločanju vrednotimo učinke scenarijev po več vnaprej izbranih kvantitativnih kriterijih oz. merilih, kar predstava osnovo za odločanje o ciljih, usmeritvah, scenarijih ali ukrepanju. V poročilu *Določitev analize*¹⁴ so bile na podlagi strokovnih izhodišč in strateških izhodišč¹⁵ določene naslednje skupine kriterijev po katerih primerjamo učinke scenarijev:

- **Emisije toplogrednih plinov (TGP) so** vodilni kriterij analize, osnovni cilj pa doseganje neto ničelnih emisij v letu 2050. Neto emisije so definirane kot razlika med skupnimi emisijami TGP in ponori ogljika. Ker je za obvladovanje podnebnih sprememb pomembno, da so tudi kumulativne emisije celotnem v obdobju čim nižje, so med kriteriji v primerjavi scenarijev tudi emisije v letih 2030, 2040. Na tej podlagi lahko zastavimo čim nižje cilje tudi v vmesnih letih.
- **Emisije onesnaževal zraka.** V okviru analize vrednotimo tudi emisije vseh onesnaževal zraka, za katere ima država mednarodne obveznosti.
- **Makro-ekonomski in družbeni kriteriji.** V analizi izračunavamo tudi makroekonomske in družbene učinke, med najpomembnejše kriterije za primerjavo scenarijev smo uvrstili: bruto domači proizvod, zaposlenost in blaginjo, ocenjeni pa bodo tudi drugi kriteriji (glej naslednja poglavja).
- **Več sektorski kriteriji:** Ocenjeni so kazalci učinkovite rabe energije in zkoriščanja obnovljivih virov energije
- **Sektorski kriteriji: energija, promet, kmetijstvo, gozdarstvo, vključno z rabo tal in spremembami rabe tal.** Ocenjujemo vpliv scenarijev na sektorske cilje oz. kriterije, kar je zelo pomembno za pripravo usklajene nacionalne podnebne strategije, kot tudi za vključevanje podnebnih ciljev v sektorske politike. Izračunavamo jih za naslednje sektorje: raba in oskrba z energijo, promet, kmetijstvo in gozdarstvo¹⁶.

V tabeli (Tabela 5) je podan pregled kriterijev za primerjavo scenarijev. Celoten opis kriterijev je v *1. zvezku poročila o določitvi analize*.

¹⁴ Poročilo C3.1, Zvezek 1: Projekcije emisij toplogrednih plinov in ocena učinkov: Določitev analize, IJS et. all., 2018.

¹⁵ Strateška izhodišča, opredeljena v zakonodaji in sprejetih strateških dokumentih.

¹⁶ Kriteriji za sektor kmetijstvo se odražajo na rezultatih analize za sektorje IPCC kmetijstvo in LULUCF. Kriteriji za sektor gozdarstvo se odražajo na rezultatih analize za sektor LULUCF.

Tabela 5: Povzetek kriterijev za primerjavo scenarijev

Kriteriji oz. indikatorji	Cilji ali merila	
Vodilni kriterij analize		
Podnebne spremembe Emisije toplogrednih plinov Ponori emisij toplogrednih plinov	V vseh scenarijih morajo biti izpolnjene mednarodne obveznosti Slovenije (<i>Uredba EU 2018/842</i>) za leto 2030 Čim nižje ciljne emisije v ciljnem letu do leta 2050 Čim nižje emisije v celotnem obdobju do leta 2050, torej v tudi čim nižje emisij v letih 2030, 2040 in v vmesnih letih	Rezultati so podani v poglavju 4.1
Okoljski		
Emisije onesnaževal zraka	V vseh scenarijih morajo biti izpolnjene mednarodne obveznosti Slovenije (<i>Göteborgski protokol</i> in <i>Direktiva NEC</i> ¹⁷) Čim nižje ciljne emisije do leta 2050 Čim nižje emisije v celotnem obdobju do leta 2050, torej v tudi čim nižje emisij v letih 2030, 2040 in v vmesnih letih)	Rezultati so podani v poglavju 4.4
Makroekonomski		
Gospodarska aktivnost - bruto domači proizvod	Čim večji napredek glede na referenčni scenarij	Za podrobnosti in razlago glej poročilo <i>Določitev analize</i>
Zaposlenost	Čim večji napredek glede na referenčni scenarij	
Zasebna potrošnja	Čim večji napredek glede na referenčni scenarij	
Drugi makroekonomski kriteriji	različno po kriterijih	
VEČ SEKTORSKI		
Učinkovita raba energije	Čim nižja raba primarne energije v letu 2050 in vmesnih letih	Rezultati so podani v poglavju 4.2
Povečanje izkoriščanja obnovljivih virov energije	Čim višji delež OVE v bruto rabi končne energije in vmesnih letih Čim višji delež OVE v prometu, pri oskrbi z električno energijo in pri oskrbi s toplovo in hladom	Rezultati so podani v poglavju 4.3
SEKTORSKI KRITERIJI		
Energija		
Obratovalna zanesljivost	Pričakovano trajanje izpada napajanja manjše ali enako kot 10 ur/leto Skladnost z ENTSO-E pravili glede rezerve in zadostnosti zmogljivosti Skladnost z EU direktivami glede kriterijev zanesljivosti n-1	Rezultati so podani v poglavju 4.5.2
Strateška zanesljivost	Uvozna odvisnost za električno energijo čim manjša Čim nižja uvozna odvisnost po energentih, po segmentih rabe energije, po sezонаh Obvezne rezerve goriv skladno z direktivami EU	Rezultati so podani v poglavju 4.5.1
Konkurenčnost in dostopnost energije	Čim nižji kupni stroški za oskrbo z energijo (SV) Čim nižji strošek za uvoženo energijo kot delež BDP Čim nižji javnofinančni izdatki – stroški za subvencije Čim nižji delež energetsko revnih gospodinjstev	Rezultati so podani v poglavju 4.6.1 Za podrobnosti glej poročilo <i>Določitev analize</i>

17 Direktiva 2016/2284/EU o zmanjšanju nacionalnih emisij za nekatera onesnaževala zraka.

Kriteriji oz. indikatorji		Cilji ali merila
Promet		
Porabljen čas za prometno delo	Zmanjšanje glede na referenčni scenarij	Rezultati so podani v poglavju 3.1.3
Kmetijstvo		
Ohranjanje proizvodnega potenciala kmetijskih zemljišč	Zastavljeni pogoji, ki jih morajo izpolniti vsi scenarij, so opredeljeni na podlagi strateških ciljev kmetijske politike in strokovnih ocen. Pogoji se nanašajo: - na kmetijsko zemljo skupaj in - po posameznih razredih ter - obseg kmetijske pridelave po proizvodih.	Rezultati so podani v poglavju 3.1.5
Gozdarstvo		
Akumulacija C v gozdovih	Čim večja skupna akumulacija in tudi po posameznih kategorijah (v živi lesni biomasi, organski snovi in gozdnih tleh).	Rezultati so podani v poglavju 3.1.7
Shranjevanje C v pridobljenih lesnih proizvodih (HWP)	Čim večje	

2.2 Okvir analize

V projekcijah izračunavamo emisije TGP v Sloveniji, skladno z metodologijo IPCC, ki je osnova evidenc emisij toplogrednih plinov, ki jih pripravlja ARSO za mednarodno poročanje Slovenije in na podlagi katerih UNFCCC ugotavlja, ali Slovenija izpolnjuje nacionalne cilje.

Obdobje načrtovanja. Projekcije so pripravljene za do leta 2050. Izračunavamo vrednosti za modelska leta od leta 2020 za vsako peto leto. Skladno z definicijami, izračunavamo za nekaj indikatorjev tudi letne vrednosti za vsako leto do 2050.

Bazno leto izračuna je 2017, z izjemo makroekonomskih izračunov, kjer je bazno leto 2015. Večina modelov je kalibrirana tudi za kasnejša leta, za katera so na voljo najnovejši statistični podatki.

V scenarijih se upošteva tehnologije, ki so danes vsaj v razvojni fazi in za katere obstaja velika verjetnost, da bodo do leta 2050 zrele.

2.3 Analizirani scenariji

Projekcije so bile narejene za šest scenarijev:

- **BU** – brez ukrepov (fiktiven scenarij, ki predpostavlja, da se ukrepi za zmanjšanje emisije TGP ne bi izvajali). Tudi ukrepi, ki so že bili izvedeni se v tem scenariju ne upoštevajo. Namen tega scenarija je ocena učinka vseh izvedenih ukrepov, ki so zajeti v scenariji z obstoječimi ukrepi);



- **OU** – z obstoječimi ukrepi (v tem scenariju so upoštevani vsi ukrepi, ki so bili izvedeni do konca leta 2018. Izvedeni pomeni, da so bila rezervirana finančna sredstva, razporejeni so bili ljudje, sprejeta je bila zakonodaja, sprejeti so bili prostovoljni dogovori. Glede finančnih ukrepov, ki so odvisni od finančnih sredstev, ki so razporejena za določeno obdobje, je predpostavljeno, da če so ukrepi v veljavi leta 2018, bodo v podobnem obsegu v veljavi tudi po tem letu);
- **dva scenarija DU** – z dodatnimi ukrepi (poleg obstoječih ukrepov je predpostavljeno izvajanje dodatnih ukrepov na vseh področjih, od bolj intenzivnega spodbujanja obnove stavb, nakupa vozil na alternativni pogon, do namestitve zajema ogljika v TEŠ6 in proizvodnji cementa):
 - **DU JE** – scenarij z izgradnjo nove enote jedrske elektrarn;
 - **DU SNP** – scenarij z večjim deležem proizvodnje električne energije iz CO₂ neutralnega sintetičnega plina.
- **dva scenarija DUA** – ambiciozni z dodatnimi ukrepi (glede na scenarij z dodatnimi ukrepi je v okviru tega scenariju predpostavljeno še bolj intenzivno izvajanje dodatnih ukrepov in scenarija **DU**, poleg tega pa so predvideni še dodatni ukrepi, ki pripeljejo k temu, da Slovenija doseže neto ničelne emisije leta 2050).
 - **DUA JE** – scenarij z izgradnjo nove enote jedrske elektrarn;
 - **DUA SNP** – scenarij z večjim deležem proizvodnje električne energije iz CO₂ neutralnega sintetičnega plina.

2.4 Zunanji vplivni dejavniki - večsektorski

Poleg strateških odločitev, na potek prihodnja gibanja vplivajo zunanji dejavniki, na katere podnebna in sektorska politike nimajo vpliva. V analizi tako ločimo predpostavke na tiste, ki se nanašajo na odločitve o ukrepih in na predpostavke o zunanjih dejavnikih. V tem poglavju podajamo tiste zunanje vplivne dejavnik, ki so relevantni za več sektorjev, zunanje dejavnike, ki vplivajo na posamezen sektor pa podajamo *poglavlju 3* skupaj s sektorskimi opisi rezultatov in drugih predpostavk.

2.4.1 Cene energije v mednarodnem prostoru

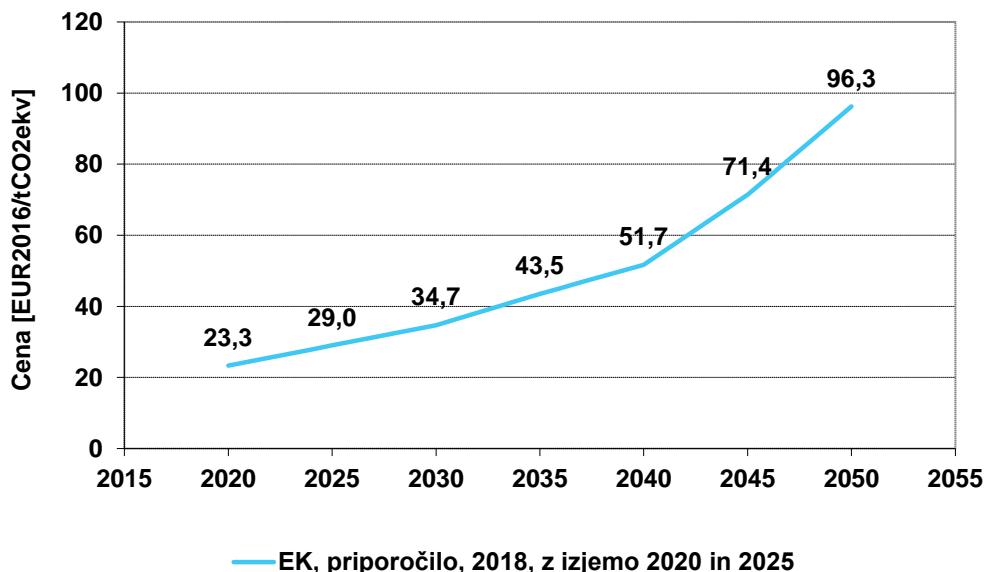
Za oskrbo z energijo v Sloveniji je odločilno dogajanje na zunanjih energetskih trgih, saj je Slovenija za skoraj polovico (48 %) primarne energije odvisna od uvoza. Vpetost v notranji trg EU pa vpliva na to, da cene oblikujejo glede na ponudbo in povpraševanje v širši regiji in niso neposredno odvisne od razmerij v Sloveniji.

Predvidevanja cene naftnih derivatov in zemeljskega plina slonijo na mednarodnih napovedih, upoštevane so projekcije Mednarodne energetske agencije, na tej podlagi so pripravljena tudi priporočila Evropske komisije. Predvideva se nestabilne in spremenljive cene naftne na svetovnem trgu ter postopno rast cen¹⁸. Pričakuje se konkurenčnost zemeljskega plina tudi

¹⁸ Po napovedi se sicer pričakuje upadanje povpraševanja po naftnih derivatih v nekaterih sektorjih, vendar ne v zadostni meri, da bi izravnalo povečanje povpraševanja v petrokemični industriji, v ladijskem in letalskem prometu ter tovornih vozilih v cestnem prometu. Za osebni promet se pričakuje, da bo povpraševanje po naftnih derivatih doseglo svoj vrh v letu 2040.

nadalje. Do leta 2025 pričakujemo (WEO2017), da se bodo uvozne cene zemeljskega plina v EU znatno povečale, po tem se bo rast nadaljevala in nekoliko umirila.

Na prihodnje cene fosilnih goriv bodo pomembno vplivale cene emisijskih kuponov in zmanjševale konkurenčnost le-teh. Projekcija je povzeta po priporočilih EK in korigirana za obdobje do leta 2030¹⁹. Pričakuje se znatno rast, več kot podvojitev cene emisijskih kuponov do leta 2040 in potrojitev do leta 2050.



Slika 3: Predpostavljene cene emisijskih kuponov, v realnih cenah v EUR₂₀₁₆/t CO₂ekv

Na cene emisijskih kuponov vpliva razmerje ponudbe in povpraševanja. Ponudba bo zlasti odvisna od ciljev zmanjšanja v EU, velikosti trga emisijskih kuponov (povezovanja evropskega trga z drugimi trgi v mednarodnem prostoru) in prodora nizkoogljičnih tehnologij. Cena se bo predvidoma oblikovala na podlagi dolgoročnih mejnih stroškov tehnologij za zmanjševanje emisij TGP, zato bodo cene v obdobju po 2040 zelo visoke. Pomemben dejavnik pri tem je tudi tehnološki razvoj.

Razumevanje cene električne energije je bistvenega pomena za prehod v nizkoogljično družbo. Slovenija je vpeta v enotni evropski trg z električno energijo. Tako so tudi cene električne energije za energetsko politiko zunanjji parameter, podobno kot mednarodne cene goriv. S to razliko, da te cene vplivajo na tudi konkurenčni položaj proizvajalcev²⁰, ki jih pri tekočih in plinastih gorivih praktično nimamo. Kljub vpetosti v širši trg EU, stablini stroški proizvodnje doma zagotavljajo odpornost proti cenovnim pritiskom ob pomanjkanju energije.

¹⁹ Sedanje cene so bistveno višje od priporočila za leto 2020.

²⁰ Ne le porabnikov

Električna energija kot blago ni homogena, zato ne govorimo o enotni ceni, temveč o cenah različnih produktov. Cene električne energije se razlikujejo krajevno in časovno, v prihodnje se bodo zelo spreminjače.

Na gibanje cen v regijah bo vplivala izgradnja novih povezav in novih proizvodnih zmogljivosti, kot tudi spremembe v povpraševanju. V prihodnje bodo časovno še bolj variabilne, kot posledica razlik med ponudbo in povpraševanjem po sezонаh in urah dneva, tako bo poleg razpoložljivosti proizvodnje tudi shranjevanje energije pomembno vplivalo na cene energije v prihodnje. Pričakuje se torej povečanje razlik v cenah električne energije v različnih obdobjih dneva in sezona (povečanje povpraševanja, spremenljiva proizvodnja idr.). Tak razvoj bo zlasti pogojen s povečano proizvodnjo iz sončnih elektrarn na jugu Evrope in vetrnih elektrarn na severu Evrope.

Evropska energetska politika ne te premembe odgovarja in vzporedno z razvojem trga z električno energijo razvija trg fleksibilnosti, da bi zagotovili širok nabor storitev fleksibilnosti pri proizvajalcih in porabnikih ter s tem stroškovno optimizacijo in zanesljivost delovanja elektroenergetskega sistema v novih razmerah (ob prisotnosti širokega obsega nestanovitnih virov energije, sprememb v rabi energije v kombinaciji s hranilniki energije idr.) ter s strategijo povezovanja sistemov. Zato moramo govoriti o cenah oskrbe z energijo – torej o skupni ceni proizvodnje, omrežij, zagotavljanja delovanja sistema, sistemskih storitev, idr., saj je kakovosti dobavljenih energij neposredno odvisna od vseh navedenih dejavnikov.

Danes cene električne energije ne pokrivajo celotnih stroškov proizvodnje, kar otežuje investiranje v nove zmogljivosti. V povprečju se pričakuje rast cene električne energije do najmanj do stroškovne cene, kar bo nujno za ohranjanje storitev na sedanji ravni in nadaljnji razvoj sektorja, saj so sedanje cene električne energije nižje od stroškovne cene in omogočajo naložb v obnove in nove proizvodne zmogljivosti. Kot rečeno, so velike razlike v stroških proizvodnje in doseženih cenah na trgu med posameznimi urami dneva in dnevi v letu, ki se bodo po pričakovanjih še poglabljale. Razlog za povečevanje razlik bo tudi prihodnja segmentacija trga za električno energijo, saj bodo za nekatere nove oz. razvijajoče se segmente povpraševanja (npr. elektromobilnost) sprejemljive tudi višje cene električne energije. Predpostavljena cena energije sloni na stroškovni ceni.

Sintezni plin predstavlja nov, ogljično nevtralen vir in je ena izmed od opcij za razogličenje, zlasti v sektorjih tovornega prometa in visokotemperturnih procesov v industriji, kjer so druge možnosti razogličenja zelo omejene. Prodor bo zelo odvisen od konkurenčnosti goriva v primerjavi s fosilnimi viri in električno energijo. Proizvodna cena bo odvisna sintetičnega metana bo odvisna zlasti od cene električne energije, obratovalnih ur proizvodnje, optimizacije postrojenj in nadaljnjega pričakovanega znižanja stroškov za investicije.

2.4.2 Gospodarska aktivnost

Za pripravo projekcije rabe energije in emisij v predelovalni industriji je eden od bistvenih vplivnih dejavnikov tudi prihodnja gospodarska aktivnosti, zlasti fizična proizvodnja. Za energetsko intenzivne dejavnosti: proizvodnjo papirja in izdelkov iz papirja (C17), proizvodnjo nekovinskih mineralnih izdelkov (C23) in proizvodnjo kovin (C24) s pripravljene projekcije rasti

obsega fizične proizvodnje, za proizvodnjo kemikalij, kemičnih izdelkov (C24) in ostale predelovalne dejavnosti pa so upoštevane projekcije dodane vrednosti. Upoštevana je projekcija

Tabela 6: Predpostavke o rasti gospodarske aktivnosti v izbranih dejavnostih oz. oddelkih dejavnosti

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Rast obsega fizične proizvodnje								
C17, Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja	100%	101%	102%	103%	104%	105%	107%	108%
C23, Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov	100%	101%	105%	109%	112%	116%	119%	121%
C24, Proizvodnja kovin	100%	102%	106%	107%	108%	97%	97%	98%
Rast dodane vrednosti								
C20, Proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov	100%	103%	108%	115%	122%	126%	131%	137%
C, Ostali oddelki predelovalne industrije	100%	103%	108%	117%	126%	134%	143%	152%

3 Predpostavke in rezultati po sektorjih

3.1 Promet

Projekcija prometa je odvisna od dejavnikov, ki vplivajo promet. V analizi delimo dejavnike v dve kategoriji, to so zunanji, na katere ukrepi podnebne politike nimajo vpliva in notranji, na katere vpliva podnebna politika.

3.1.1 Sektorski ukrepi in politike – ključne predpostavke

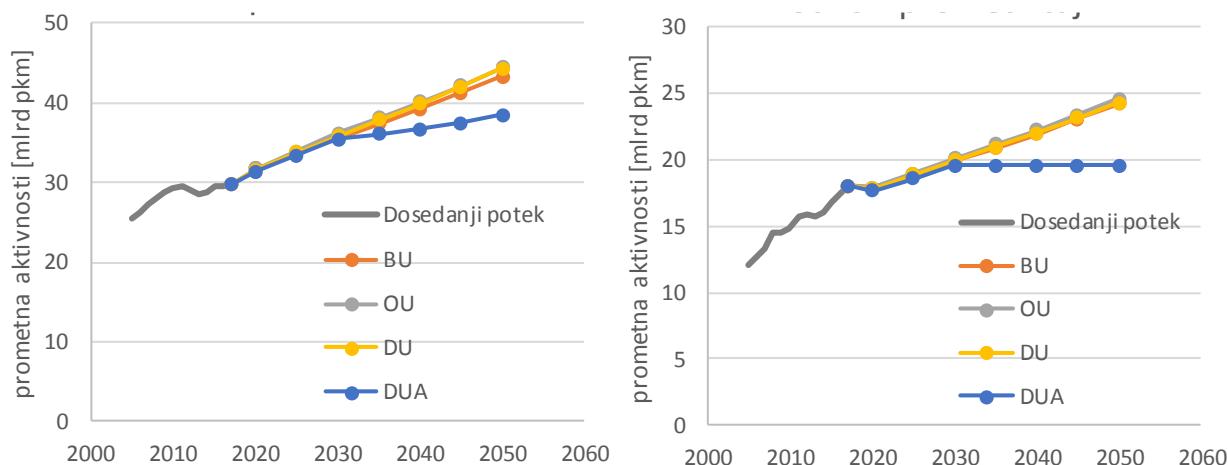
Ključne predpostavke za promet so v nadaljevanju predstavljene po področjih vplivanja, npr. upravljanje potreb po mobilnosti, povečanje deleža javnega potniškega prometa, itd. Za vsako področje so našteti ukrepi, ki vplivajo na gibanje te predpostavke po scenarijih. Najprej so predstavljene predpostavke prometne politike v nadaljevanju pa predpostavke energetske in okoljske politike. Prometna politika vpliva na obseg prometne aktivnosti ob številnih zunanjih dejavnikih ter na strukturo prometne aktivnosti (delež javnega potniškega prometa, delež kolesarjenja) in tudi na zasedenost vozil. Energetska in okolja politika vplivata na strukturo emergentov in specifično rabo energije.

3.1.1.1 Upravljanje potreb po potniški mobilnosti

Upravljanje potreb po mobilnosti je pomemben segment s katerim je možno doseči manjšo rast obsega prometne aktivnosti. V preteklosti je bila rast prometa sorazmerna z rastjo BDP, pri čemer sta bila faktorja elastičnosti za potniški in tovorni promet različna (potniški promet 1, tovorni promet 4,5). V prihodnje bo potrebno doseči manjše rasti prometne aktivnosti, kljub gospodarski rasti. Pri potniškem prometu je zmanjšanje potreb po mobilnosti možno doseči z različnimi ukrepi, npr. uravnoteženim prostorskim načrtovanjem, spodbujanjem dela od doma, z destimulacijo prihoda na delo z avtomobilom idr. Z BDP-jem se poveča prometna aktivnost zaradi prevoza na delo, saj je več zaposlenih, vendar bistveno več k rasti prometne aktivnosti prispeva povečanje prevozov za prosti čas in nakup. V nadaljevanju so predstavljeni scenariji gibanja prometne aktivnosti, kjer je zajeta samo motorna prometna aktivnost (brez pešačenja in hoje), torej so v teh trendih zajeti tudi vplivi ukrepov, ki prispevajo k večjemu kolesarjenju in hoji. Ti ukrepi so zajeti tudi v tabeli, kjer so prikazani ukrepi, ki vplivajo na motorno prometno aktivnost.

Potniška prometna aktivnost se med scenariji ne razlikuje bistveno, izjema je scenarij **DUA**. Po scenariju **OU** se prometna aktivnost domačih vozil povečuje s skoraj enako stopnjo kot v preteklosti, tako da leta 2050 znaša 44,5 mlrd pkm. V preteklosti je bila povprečna letna rast 1,3 %, v projekciji pa je za obdobje 2017–2050 1,2 %. V scenariju **DU** je stopnja rasti le za malenkost nižja, kot posledica večjega deleža nemotorne aktivnosti (kolesarjenje in pešačenje) ter večjega obsega dela od doma. V scenariju **DUA** se zaradi bolj intenzivnega spodbujanja nemotornih oblik mobilnosti ter predvsem zaradi povečanja stroška prevoza z avtomobili, po letu

2030 rast potniškega motornega prometa močno upočasni. Povprečna letna rast za celotno obdobje je 0,8 %.



Slika 4: Gibanje potniške prometne aktivnosti za domača vozila (levo) po različnih scenarijih in za tuja vozila skozi Slovenijo (desno) (vir: PNZ in IJS-CEU)

Tuja vozila, kjer so zajeta samo osebna vozila, imajo rasti zelo podobne kot domača osebna vozila. Predpostavka je, da bo na rasti prometne aktivnost pomembno vplivala zlasti EU politika, pri čemer bo ta vpliv velik zlasti v scenariju **DUA**.

Tabela 7: Stopnje rasti potniške motorne prometne aktivnosti po scenarijih

Scenariji	2005–2017	2020–2030	2030–2040	2040–2050
Potniški promet domačih vozil				
BU	1,3%	1,1%	1,0%	1,0%
OU	1,3%	1,3%	1,0%	1,0%
DU	1,3%	1,3%	1,1%	1,1%
DUA	1,3%	1,2%	0,3%	0,5%
Potniški promet tujih vozil				
BU	3,4%	1,0%	1,0%	1,0%
OU	3,4%	1,2%	1,0%	1,0%
DU	3,4%	1,1%	1,0%	1,0%
DUA	3,4%	1,0%	0,0%	0,0%

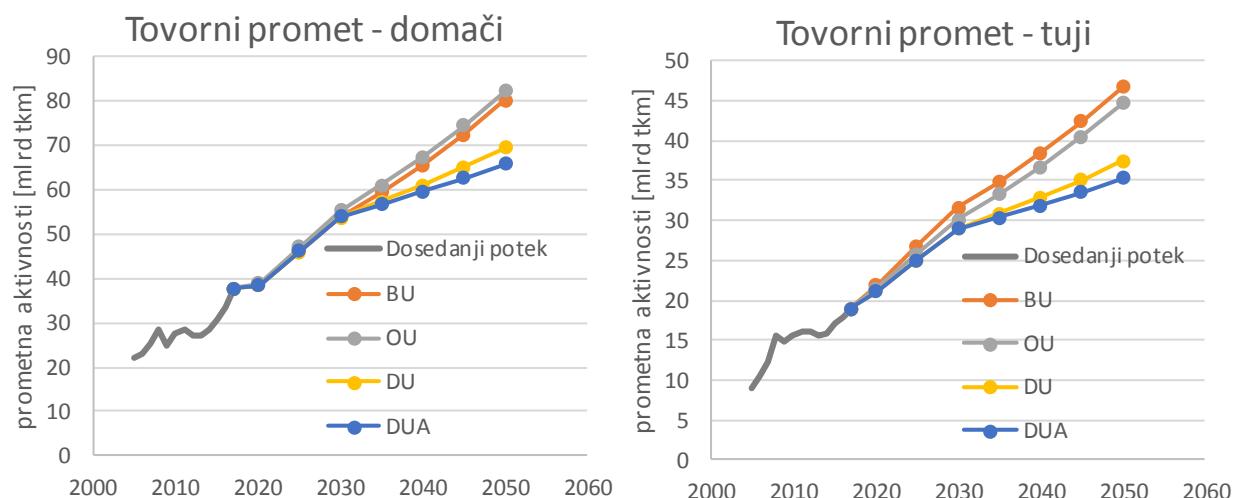
Tabela 8: Ukrepi, ki vplivajo na obseg potniške motorne prometne aktivnosti po različnih scenarijih

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Cestna infrastruktura	Izgradnja manjkajočih odsekov, izgradnja delov 3. razvojne osi		

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Kolesarsko omrežje	Nadaljevanje dosedanjega tempa izgradnje kolesarskega omrežja	Izgradnja vse potrebne infrastrukture daljinskih, regionalnih in lokalnih poti	
Upravljanje mobilnosti	Uvedba cestninjenja glede na prevožene km	Spodbujanje dela od doma; Spodbujanje večje zasedenosti vozil	Povečanje stroškov prevoza z osebnim vozilom (taksa za vstop v mesto, stroški parkiranja); sprememba plačil potnih stroškov; Prostorska politika; Izrazitejše spodbujanje večje zasedenosti vozil

3.1.1.2 Upravljanje potreb po tovornem prometu

Tovorni promet je močno povezan z gospodarsko rastjo, saj je potrebno za vsak izdelek v fazi njegove izdelave in tudi dostave končnemu kupcu ali trgovini, opraviti veliko prevozov. Sedanja paradigma rasti je neločljivo povezana s tem, da se proizvaja vedno nove izdelke, globalizacija ter nizka cena transporta, ki ne vključuje eksternih stroškov, pa je pripomogla k temu, da se število in dolžina opravljenih poti za posamezen izdelek povečuje. V scenarijih, ki so bili pripravljeni za projekcije, so bili upoštevani različni ukrepi, ki bodo znižali odvisnost rasti tovornega prometa od rasti bruto družbenega proizvoda. V preteklosti (2010–2017) je bila ena enota rasti BDP povezana s skoraj štirimi enotami rasti tovornega prometa (3,8). Do leta 2030 se ta trend nadaljuje, pri čemer med scenariji obstajajo manjše variacije, po letu 2030 pa se rast upočasni in se približa faktorju 3,0. Upočasnitev rasti tovornega prometa je predvidena v domačem in tujem tovornem prometu.



Slika 5: Gibanje tovorne prometne aktivnosti za domača vozila (levo) po različnih scenarijih in za tuja vozila skozi Slovenijo (desno) (vir: PNZ in IJS-CEU)

Tabela 9: Ukrepi, ki vplivajo na obseg tovorne prometne aktivnosti po različnih scenarijih

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Upravljanje potreb po tovornem prometu	Brez posebnih ukrepov za upravljanje potreb po tovornem prometu	Uveljavljanje krožnega gospodarstva, kar vpliva na nižje potrebne po novih surovinah in izdelkih, povečanje stroškov prevoza z vključevanjem eksternih stroškov, geopolitična situacija	Pospešeno uvajanje krožnega gospodarstva, kar vpliva na nižje potrebe po novih surovinah, manjšo potrebo po novih izdelkih, dodatno povečanje stroškov prevoza

3.1.1.3 Povečanje prometa po železnicah

Prevoz po železnicah ima znatno nižje emisije TGP na enoto potniškega ali tonskega kilometra. To še zlasti velja, če so prevozi opravljeni z električnimi vlaki²¹. Glavni ukrepi za povečanje prometa po železnicah so: izboljšanje obstoječe in izgradnja dodatne železniške infrastrukture, nakup novih voznih sredstev, ki bodo omogočili bistveno boljšo raven storitve za uporabnike.

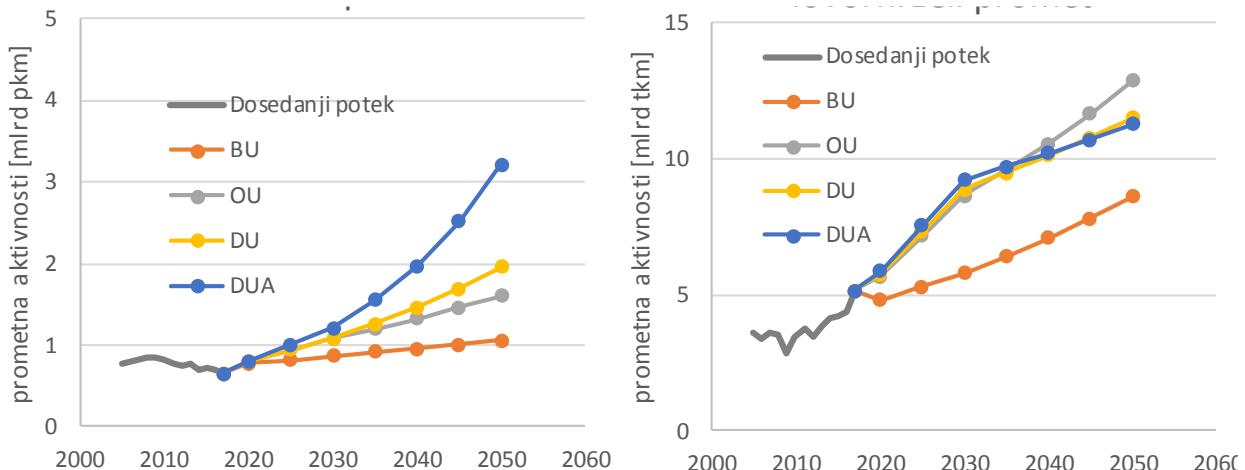
Promet po železnicah se po vseh scenarijih poveča, saj že scenarij z obstoječimi ukrepi predvideva investicije v železniško infrastrukturo. Kot posledica izvajanja številnih ukrepov tudi na področju spodbujanja javnega potniškega prometa, kjer je hrbtenica železniški promet, se v scenariju **DUA** potniški promet po železnici, do leta 2030, glede na izhodišče 2017, poveča za 86 %, do leta 2050 pa za skoraj 4-krat, medtem ko se v **DU** scenariju poveča do leta 2050 za 2 krat, v **OU** scenariju pa za 1,5 krat. Delež železnic v skupnem potniškem prometu domačih vozil se s 3 % leta 2017 poveča na slabe 4 % do leta 2050 v **OU** scenariji, dobre 4 % v **DU** scenariju ter na dobrih 8 % v **DUA** scenariju.

Tabela 10: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje prometa po železnicah

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Železniška infrastruktura in garniture	Posodobitev TEN-T omrežja in nekaterih regionalnih povezav; kolesarsko omrežje – izboljšanje obstoječe infrastrukture	Dograditev vseh načrtovanih povezav (tudi regionalnih) in izboljšav; dodaten nakup novih garnitur;	Nadgradnja obstoječih in izgradnja dodatnih železniških prog
Intermodalna vozlišča	Izgradnja prometnih intermodalnih vozlišč za kombiniranje različnih oblik prevoza	Izgradnja dodatnih prometnih intermodalnih vozlišč za kombiniranje različnih oblik prevoza	

²¹ Osebna vozila so imela leta 2017 na potniški kilometri v povprečju 100 gCO₂, avtobusi 41 gCO₂, potniški vlak pa 18 gCO₂ (povprečje za električne in dizelske vlake). Pri tovornem prometu so emisije za vlačilce 59 gCO₂/tkm, za tovorne vlake pa v povprečju (za električne in dizelske vlake) 3 gCO₂/tkm.

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Spodbujanje javnega potniškega prometa	Razširitev enotne vozovnice na vse potnike in uskladitev voznih redov	Taktni vozni red	Taktni vozni red



Slika 6: Gibanje potniškega železniškega prometa (levo) in tovornega železniškega prometa (desno) po različnih scenarijih (vir: PNZ in IJS-CEU)

V tovornem prometu so rasti prometa po železnicah prav tako visoke. V **OU** scenariju se promet do leta 2050 poveča za 1,5 krat, v scenarijih **DU** in **DUA** pa za 1,3 oz. 1,2-krat. Višja rast v scenariju **OU** kot v scenarijih **DU** in **DUA** je posledica manjše rasti skupnega tovornega prometa v **DU** in **DUA** scenariju.

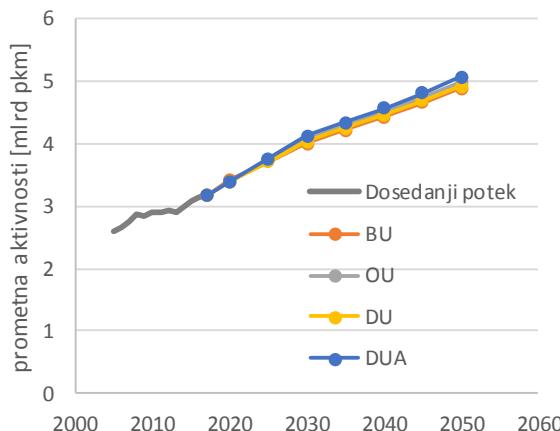
Tabela 11: Struktura tovornega prometa domačih vozil po scenarijih

	OU		DU		DUA		
	2017	2030	2050	2030	2050	2030	2050
Lahka tovorna vozila	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Težka tovorna vozila - domača	83%	80%	80%	79%	79%	79%	79%
Vlak	14%	16%	16%	17%	17%	17%	17%

3.1.1.4 Javni cestni potniški promet

V projekcijah je javni cestni potniški promet upoštevan v kategoriji promet z avtobusi. Poleg javnega cestnega potniškega prometa je v tej kategoriji še turistični prevoz z avtobusi. V skupnih prevoženih kilometrih avtobusov JPP, ki zajema mestni in primestni javni promet, predstavlja 45 %. Javni avtobusni promet je v projekcijah predviden kot podporni element javnemu prometu po železnici, zato v tem segmentu niso predvidene tako velike rasti kot pri potniškem prometu po železnici. Do leta 2030 se pričakuje povečanje potniškega prometa z avtobusi med 27 in 30 %, do leta 2050 pa med 55 in 60 % glede na leto 2017. Delež

avtobusnega prevoza v potniških kilometrih domačih vozil v **OU** in **DU** scenariju ostane na 11 %, v **DUA** scenariju pa se poveča na 13 %. Podporni ukrepi so predstavljeni v tabeli spodaj.



Slika 7: Gibanje potniškega prometa z avtobusi po različnih scenarijih do leta 2050 (vir: PNZ in IJS-CEU)

Tabela 12: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje JPP

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Spodbujanje javnega potniškega prometa	Izgradnja infrastrukture za izboljšanje javnega potniškega prometa (postaje, P+R, rumeni pasovi, nakup novih prometnih sredstev) Razširitev enotne vozovnice na vse potnike in uskladitev voznih redov		Preureditev koncepta javnega avtobusnega prometa (sistem vozovnic, ki bo spodbujal pogostejšo uporabo, potek linij, ki bo komplementaren železniškemu prometu in podprt s kolesarsko in P+R infrastrukturno)

3.1.1.5 Zasedenost vozil

Povečanje zasedenosti vozil je pomemben ukrep, ki vpliva na manjše število prevoženih kilometrov ob enaki količini prometne aktivnosti (pkm oz. tkm). V scenarijih je bilo predvideno, da se bo povečala zasedenost domačih osebnih vozil in težkih tovornih vozil (domačih in tujih). Trenutno je povprečna zasedenost domačih osebnih vozil manj kot 1,6, pri čemer je najnižja zasedenost vozil pri namenu prevoza na delo (1,26). Z izvajanjem spodbujevalnih ukrepov za povečanje zasedenosti vozil, kot so npr. možnost vožnje po rumenih pasovih, možnost vožnje po tretjem pasu na avtocesti, ter tudi z dvigom stroškov prevoza se v projekciji **DU** povprečna vrednost za vse poti do leta 2050 postopno dvigne na 1,7, v scenariju **DUA** pa na 2,0.

Pri tovornih vozilih je predvideno, da se bo nosilnost v prihodnje povečala. Trenutno na to temo potekajo raziskave. Večja nosilnost bo pripomogla k večji zasedenosti vozil. Dodatno k temu pripomore tudi boljša logistika. V scenariju **OU** se zasedenost vlačilcev ohranja na istem nivoju, v scenariju **DU** se do leta 2040 poveča za 10 %, potem se ohranja, v **DUA** scenariju pa se do leta 2050 poveča za 25 %. Zasedenost domačih in tujih vlačilcev je v projekcijah enaka

Tabela 13: Predpostavke glede zasedenosti vozil za osebna vozila in vlačilce po scenarijih

	2017	2030	2050
Osebna vozila (pkm/vkm)			
OU	1,6	1,56	1,56
DU	1,6	1,63	1,73
DUA	1,6	1,72	1,95
Vlačilci (tkm/vkm)			
OU	15,3	15,3	15,3
DU	15,3	15,8	16,9
DUA	15,3	17,2	19,2

3.1.1.6 Povečanje učinkovitosti vozil in deleža vozil na alternativne pogone

Za zmanjšanje emisij do leta 2030 je zelo pomemben ukrep izboljšanje učinkovitosti obstoječih tehnologij npr. motor z notranjim zgorevanjem na bencin ali dizel ter tudi izboljšanje učinkovitosti ostalih elementov pogona, dolgoročno pa k zmanjšanju emisij pripomore povečanje deleža električnih vozil ter v tovornem prometu tudi uporaba sintetičnega plina v vozilih na plin in sintetičnih tekočih goriv. To pomeni, da je v scenarijih predvideno, da bodo obstoječe tehnologije v veliki meri oz. popolnoma nadomeščene z alternativnimi pogoni, ki imajo ničelne oz. minimalne neposredne emisije. Ukrepi, ki bodo k temu pripomogli so zbrani v spodnji tabeli.

Tabela 14: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje učinkovitosti vozil in deleža vozil na alternativne pogone

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Predpisi glede CO ₂ emisij novih vozil in prepovedi prodaje	Skladno s trenutnim trendom se pričakuje zaostajanje doseganja predpisanih emisij CO ₂ novih vozil	Dosledno doseganje predpisanih mejnih CO ₂ emisij za nova vozila – v letih 2040 in 2050 se predvideva zaostritev zahtev tudi v smeri prepovedi nakupa vozil z motorji z notranjim zgorevanjem	
Polnilna infrastruktura	V vseh scenarijih je predvideno, da polnilna infrastruktura zagotavlja normalno uporabo vozil na alternativne pogone		
Spodbude za vozila na alternativni pogon in tehnološki razvoj – osebna vozila	Spodbude za električna vozila se postopoma zmanjšujejo in ukinejo najkasneje do leta 2030. Tehnološki napredek vpliva na postopno zniževanje cen električnih vozil, tako da leta 2030 dosežejo podobne nakupne cene kot klasična vozila	Tehnološki napredek je hitrejši kot v OU scenariju. Pariteta cen je dosežena pred 2030	Tehnološki napredek je še hitrejši kot v OU scenariju. Pariteta cen je dosežena leta 2027

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Življenjska doba vozil	Življenjska doba vozil je skladna s povprečjem preteklih let		Predvideni so ukrepi za predčasno zamenjavo vozil

Učinkovitost vozil se bo povečala kot posledica omejitve emisij CO₂ za nova vozila in tudi zaradi davčnih spodbud nakupu bolj učinkovitih vozil. Ključno vprašanje je kako hiter bo tehnološki razvoj in kakšen bo odziv kupcev avtomobilov. Trenutni trend je s popularnostjo športnih uporabnih vozil (SUV) ravno obraten. Kljub temu na podlagi (Mock, 2016)²² obstaja še velik potencial za izboljšanje učinkovitosti vozil tudi brez velikega deleža elektrifikacije. Za projekcije znižanja specifične rabe so bile za reference uporabljene tudi predpostavke nemških projekcij (Blanck, 2016)²³ in študija Fakultete za strojništvo (Žvar Baškovič, 2020). Primer izboljšanja učinkovitosti za osebna vozila in težka tovorna vozila je prikazan v spodnjih tabelah.

Delež vozil z alternativnimi pogoni se pomembno razlikuje med scenariji. Osnovna logika scenarijev je da v **OU** nadaljujemo s počasno penetracijo teh vozil, v **DU** scenariju s pospešeno penetracijo, v **DUA** pa z zelo hitro penetracijo. V **OU** scenariju je leta 2030 v prvič registriranih vozilih delež električnih vozil (PHEV, BEV ali H2) 17 %, v **DU** scenariju 48 %, v **DUA** pa močno prevladajoč s 85 %. Leta 2050 je v **OU** scenariju delež električnih vozil 78 %, v **DU** in **DUA** pa 100 %. Deleži električnih vozil v vseh registriranih vozilih se povečuje počasneje kot pri prvih registracijah, saj nova vozila predstavljajo med 5 in 8 % vseh vozil. Leta 2030 so deleži električnih vozil v vseh vozilih še zelo nizki (**OU**: 5 %, **DU**: 11 % in **DUA**: 17 %), leta 2050 pa znatno višji (**OU**: 48 %, **DU**, 83 %) in v **DUA** scenariju dosežejo 95 % (Slika 8).

Pri težkih tovornih vozilih in vlačilcih se električna vozila uveljavljajo precej počasneje, saj je trenutno razvoj električnih vozil počasnejši, poleg tega so zlasti za vlačilce potrebni veliko večji dosegi. Zato je bilo v projekcijah predpostavljeno, da se bo pri težkih tovornih vozilih, kjer gre večinoma za krajše razdalje in v veliki meri tudi za delovanje v mestih počasi uveljavila električna mobilnost, pri vlačilcih pa plin in tudi vodik. Delež električnih vozil v vseh registracijah v težkih tovornih vozilih in vlačilcih po scenarijih **OU** in **DU** leta 2030 znaša 2 %, **DUA** 4 %, leta 2050 pa po **OU** scenariju 10 %, **DU** scenariju 26 % in **DUA** 44 %.

²² Mock, P., The 2025 CO₂ standard for new cars: A look at technology penetration, CO₂ reduction potential and cost, ICCT Europe

²³ Blanck, R., Zimmer W., Sektorale Emissionspfade in Deutschland bis 2050 – Verkehr, OEKO Institut, 2016

Tabela 15: Izboljšanje učinkovitosti vozil po scenarijih glede na leto 2017 (vir: IJS-CEU)

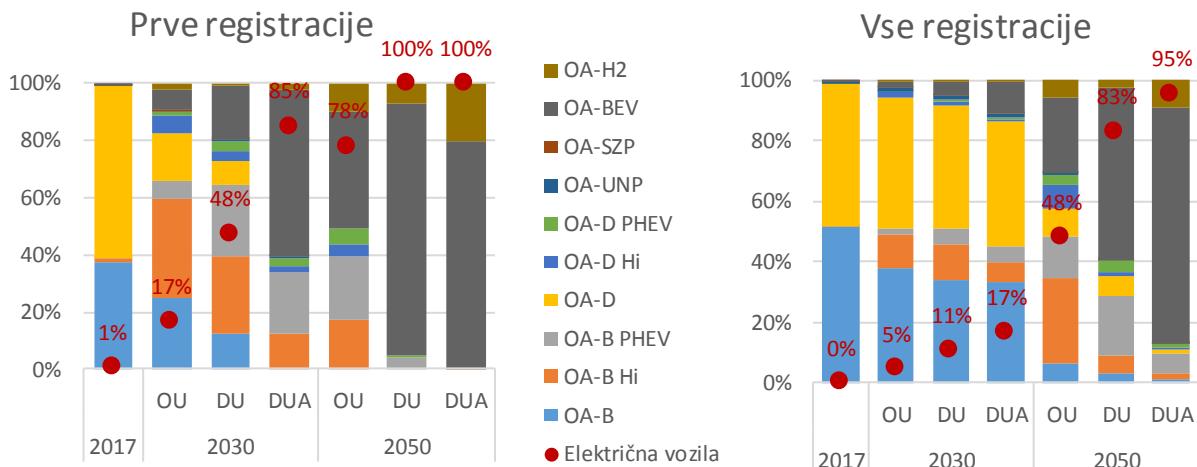
Gorivo	Tehnologija	Oznaka	OU		DU		DUA	
			2030	2050	2030	2050	2030	2050
Osebna vozila [2017=100]								
Bencin	ICT ²⁴	OA-B	89	80	77	60	60	60
	Hibrid	OA-B Hi	89	80	77	60	60	60
	PHEV ²⁵	OA-B PHEV	87	85	74	68	74	68
Dizel	ICT	OA-D	92	85	83	70	70	70
	Hibrid	OA-D Hi	92	85	83	70	70	70
	PHEV	OA-D PHEV	90	88	76	71	76	71
Elektrika	BEV	OA-BEV	115	87	115	87	115	87
UNP	ICT	OA-UNP	89	80	80	65	65	65
Plin	ICT	OA-SZP	89	80	80	65	65	65
Vodik	Gorivna celica	OA-H2	83	70	83	70	83	70
Težka tovorna vozila [2017=100]								
Dizel	ICT ²⁶	TTV-D	90	82	84	73	84	73
	Hibrid	TTV-D Hi	94	84	88	73	88	73
	PHEV ²⁷	TTV-D PHEV	95	84	88	74	88	74
Plin	ICT	TTV-SZP	90	79	84	69	84	69
UNP	ICT	TTV-UNP	90	80	80	75	80	75
Bencin	ICT	TTV-B	90	80	80	75	80	75
Elektrika	BEV	TTV-BEV	99	97	96	93	96	93
Vlačilci [2017=100]								
Dizel	ICT	Vlacilci-D	90	82	84	73	84	73
	Hibrid	Vlacilci-D Hi	94	84	88	73	88	73
	PHEV	Vlacilci-D PHEV	95	84	88	74	88	74
Plin	ICT	Vlacilci-UZP	90	79	84	69	84	69
Elektrika	BEV	Vlacilci-BEV	99	97	96	93	96	93
Vodik	Gorivna celica	Vlacilci-H2	95	85	89	76	89	76

24 ICT – motor z notranjim zgorevanjem

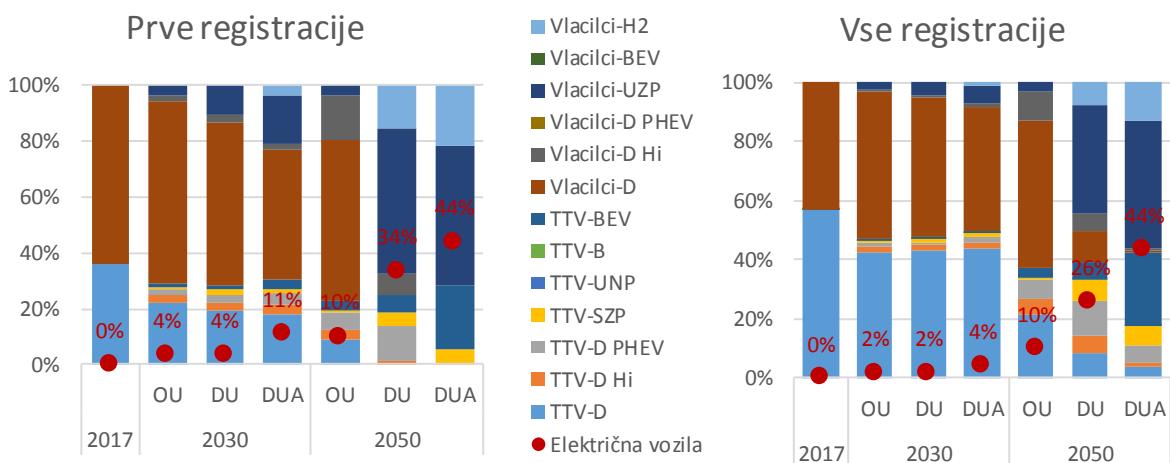
25 PHEV – priključni hibrid

26 ICT – motor z notranjim zgorevanjem

27 PHEV – priključni hibrid



Slika 8: Struktura prvih (levo) in vseh (desno) registracij osebnih vozil ter delež električnih vozil (PHEV, BEV, H2) po scenarijih za leta 2017, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)



Slika 9: Struktura prvih (levo) in vseh (desno) registracij težkih tovornih vozil ter delež električnih vozil (PHEV, BEV, H2) po scenarijih za leta 2017, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)

3.1.1.7 Spodbujanje uporabe biogoriv in ostalih CO₂ nevtralnih goriv

Spodbujanje uporabe biogoriv je pomemben ukrep, ki prispeva k nižjim emisijah TGP. Do leta 2020 je bilo primešavanje biogoriv spodbujeno preko obveznosti distributerjev na podlagi slovenske zakonodaje, da primešavajo biogoriva v določenem deležu. Ob upoštevanju tehničnih omejitev je bilo za leto 2020 predpostavljeno, da bo skupni delež biogoriv v tekočih gorivih za cestni in železniški promet brez UNP-ja znašal 6,5 %. V **OU** scenariju se ta delež ohranja skozi celotno obdobje. V **DU** scenariju se delež do leta 2030 poveča na 7 % in do leta 2050 na 20 %, v **DUA** scenariju pa se do leta 2030 poveča delež na 11 %, do leta 2050 pa na 40 %. Po scenarijih se razlikuje tudi delež naprednih biogoriv. V **OU** in **DU** scenariju je leta 2030 delež naprednih biogoriv 55 % vseh biogoriv, v **DUA** pa zaradi večje količine biogoriv 33 %.

Poleg biogoriv je v projekcijah upoštevano tudi primešavanje biometana, vendar so odstotki tu občutno nižji. Leta 2030 delež v **OU** in **DU** scenariju znaša 2 %, enako velja za 2050, v **DUA** scenariju pa je delež leta 2030 3 %, leta 2050 pa 5 %.

Poleg biogoriv k znižanju emisij CO₂ prispeva tudi uporaba CO₂ nevtralnih sintetičnih plinastih in tekočih goriv, ki jih Slovenija večinoma uvaža. To je zlasti pomembno pri plinastih gorivih, ker se fosilna tekoča goriv pri vlačilcih zamenjujejo s fosilnimi plinastimi gorivi, ki jih je nato potrebno nadomestiti s CO₂ nevtralnimi plinastimi gorivih. V **OU** scenariju je delež sintetičnih plinastih goriv enak 0 %, v **DU** scenariju se delež od 5 % leta 2030 poveča na 60 % leta 2050, v **DUA** scenariju pa od 10 % leta 2030 na 100 % leta 2050.

V **DUA** scenariju ostanek tekočih goriv, med letoma 2040 in 2050 postopna zamenjajo sintetična tekoča goriva.

3.1.1.8 Nakup goriv v Sloveniji

Tuja vozila, predstavljajo pomemben segment v energetski bilanci Slovenije. Zaradi volatilnosti, saj je odločitev o nakupu v Sloveniji povezana z razlikami v ceni pogonskega goriv v Sloveniji in ostalih državah ter tudi z drugimi dejavniki, predstavlja velik izvajanje že pri razlagi preteklih trendov, še večjega pa pri pripravi projekcij rabe energije v prometu. Obseg nakupa goriv s strani tujih vozil v Sloveniji določata dva parametra – obseg prometa tujih vozil skozi Slovenijo, pri čemer je zelo pomembna struktura prometa (delež osebnih vozil, lahkih tovornih vozil in težkih tovornih vozil) ter – razmerje med cenami pogonskih goriv v Sloveniji in sosednjih državah, saj predpostavljamo, da vozila v tranzitnem toku natočijo gorivo tam, kjer je najcenejše.

Osnova za oceno cestnega tranzitnega prometa so bili rezultati študije (Česen, 2017²⁸) ter analiza najnovejših statističnih podatkov (SURS, DARS, DRSC, idr.).

Delež goriva, ki ga tuja vozila kupijo pri nas je izračunan kot zmnožek celotne količine goriva, ki ga vozila potrebujejo za potrebno prometno delo, z deležem goriva, ki ga dejansko kupijo pri nas. Model poenostavljeno to obravnava le za dve vrsti vozil, in sicer osebne automobile in vlačilce, je pa faktor določen za vsako gorivo posebej. V projekcijah je bilo upoštevano, da bo delež tujih vozil, ki kupi gorivo v Sloveniji v celotnem obdobju, do leta 2050, enak kot je bil v izhodiščnem letu za projekcije, t.j. 2017. Delež je takrat za vlačilce znašal 25 %, za osebna vozila za dizel 53 % za bencin pa 50 %.

3.1.2 Zunanji vplivni dejavniki

Zunanje dejavnike predstavljajo: število in starostna struktura prebivalstva, zaposlenost, rast bruto domačega proizvoda, število delovnih mest in njihova struktura po prostoru, domača in mednarodna trgovina, domači in mednarodni turizem. Na blagovni promet vpliva tudi predvidena rast pretovora v pristaniščih Koper, Trst in Reka, medtem ko na potniški pričakovano prihodnje število prepeljanih potnikov na letališču Jožeta Pučnika.

²⁸ Česen M., et. al., Izboljšanje modelskih podatkov o rabi energije v prometu ter ocen o vplivu tranzitnega prometa, Institut Jožef Stefan – Center za energetsko učinkovitost, 2017, Ljubljana, IJS-DP-12193



Notranji dejavniki so: ponudba prometnih omrežij (cestno in železniško omrežje, sistem javnega prometa, kolesarska infrastruktura), prometna politika (omejevanje dostopa, parkirna politika, mobilnost kot storitev), davčna politika (sistem povračil stroškov prevoza na delo, subvencije za posamezne načine prevoza).

Nekaterih od dejavnikov ni možno enoznačno opredeliti (npr. stopnja motorizacije, vzorec poselitve), saj ima podnebna politika določen vpliv.

Prometni model ločuje med zunanjim in notranjim prometom. Notranji promet je po eni strani odvisen od razmer, ki jih pogojujejo slovenska regionalna središča v povezavi z njihovimi gravitacijskimi zaledji oz. specifične slovenske značilnosti, in po drugi strani od globalnih procesov, ki vplivajo tudi na Slovenijo. Slovenija, kot teritorialno majhna država, je še bolj kot druge odvisna od zunanjega okolja. Zunanji promet je odvisen predvsem od globalizacijskih procesov in evropskih značilnosti.

3.1.2.1 Prebivalstvo in trg dela

Rast prebivalstva v državah EU-28 izhaja iz uradne projekcije Eurostata na ravni držav članic²⁹. Leta 2016 je bilo v celotni Evropski uniji 511 milijonov prebivalcev. Število prebivalcev se bo do leta 2050 še nekoliko povečalo (leta 2030 524 milijonov in leta 2050 528 milijonov), do leta 2070 pa naj bi se število prebivalcev zmanjšalo na 520 milijonov.

Največji prirast prebivalstva do leta 2050 se pričakuje v Veliki Britaniji, Franciji in Španiji (absolutno) oziroma v Luksemburgu, Švedski in na Malti (relativno). Največje zmanjšanje je na Poljskem, v Romuniji, Grčiji, Italiji in Bolgariji (absolutno) oziroma Litvi, Latviji in Bolgariji (relativno). Precejšnje zmanjšanje (za 20 % do leta 2050) bo tudi v sosednji Hrvaški. Zunaj Evropske unije rast prebivalstva izhaja iz projekcije Združenih narodov³⁰. Tu je največji prirast prebivalstva pričakovani v Turčiji, največje zmanjšanje prebivalstva pa v Rusiji, Ukrajini, Srbiji, Belorusiji (Slika 10).

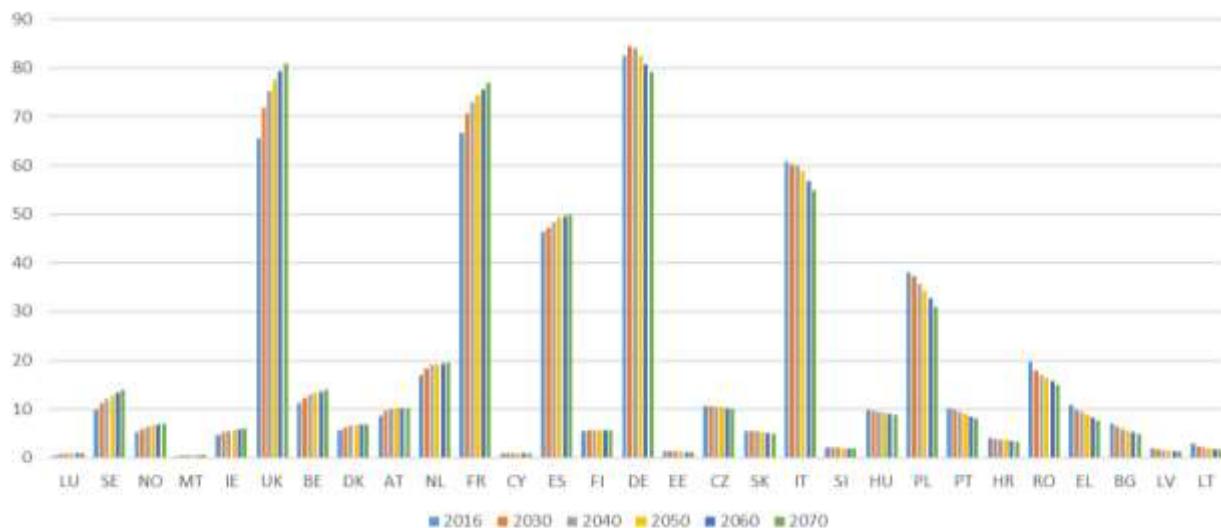
Prebivalstvo Evrope postaja vse starejše in skupina starejših od 65 let postaja dominantna skupina. Zato se delež delovno aktivnega prebivalstva zmanjšuje in prehaja v območje delovno neaktivnega. V območju EU-28 bo do leta 2070 starostna skupina starejših od 65 let predstavljala že skoraj polovico vse populacije (42 %), mlajših od 15 let bo 4 % manj kot leta 2016, skupina delovno aktivnega prebivalstva (15 do 64 let) pa se bo do leta 2050 zmanjšala za 11 %. Manj delovno aktivnega prebivalstva pomeni tudi manj zaposlenih, kar vpliva na rezultate modela.

Po tej projekciji bo leta 2030 v Sloveniji 2.080.145 prebivalcev, tj. nekoliko več kot leta 2017, leta 2050 pa 2.045.090, tj. nekoliko manj kot sedaj. Leta 2070 se naj bi število prebivalcev v Sloveniji zmanjšalo pod 2 milijona. Število prebivalcev se torej v tem obdobju ne bo bistveno spremenjalo, močno pa bo spremenila starostna struktura prebivalstva, zlasti delovno aktivnega in prebivalcev starejših od 64 let. Delež starejših se torej veča, število delovno

²⁹ The 2018 Ageing Report. EUROSTAT 2015 projekcija

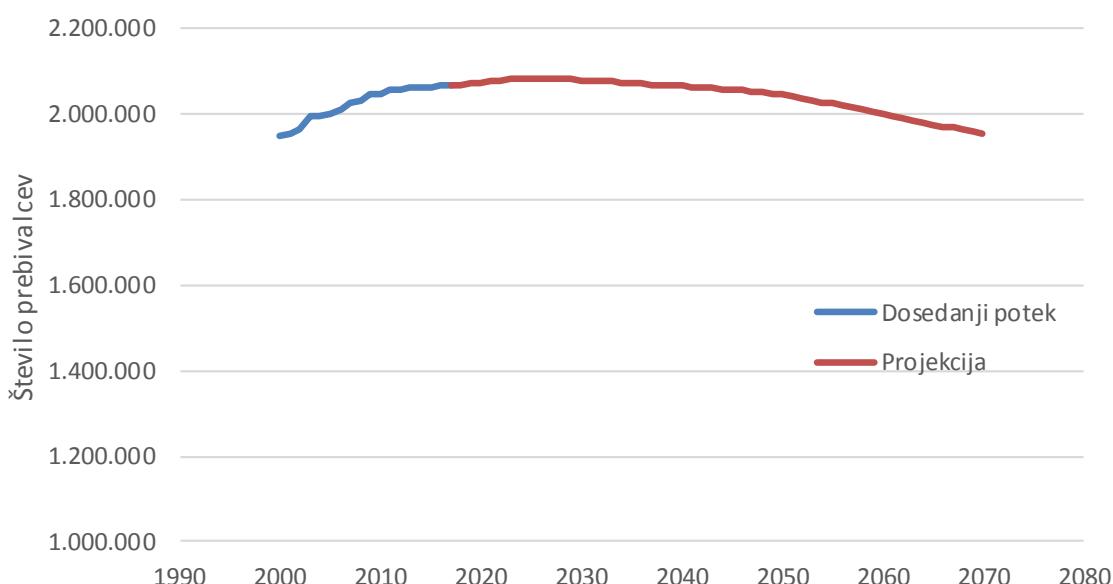
³⁰ Population prospects, 2017 revision, UN population division.

aktivnega prebivalstva pa manjša. V prihodnje bodo ljudje morali delati dlje, sicer preprosto ne bo dovolj delovne sile. V to jih bo prisilila tudi pokojninska reforma.



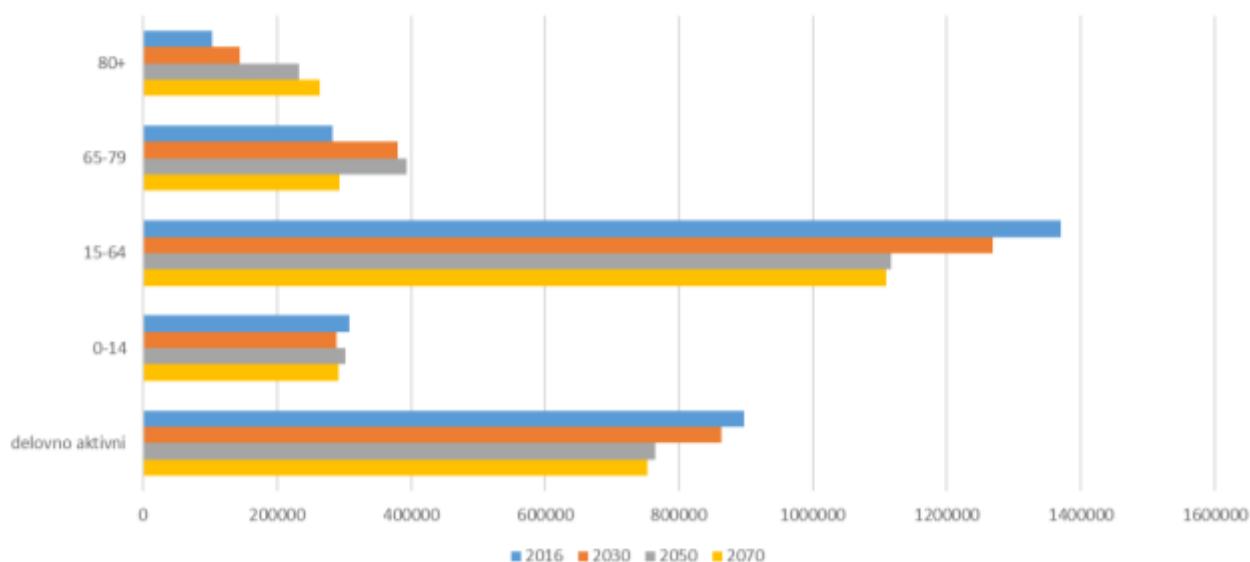
Slika 10: Gibanje števila prebivalcev za države EU-28 v milijonih (vir: EUROSTAT)

Leta 2017 (izhodiščno leto projekcije) je bilo v Sloveniji (stalno in začasno prijavljenih) 2.065.895 prebivalcev.



Slika 11: Potek števila prebivalcev v Sloveniji do leta 2070 (vir: SURS, EUROSTAT)

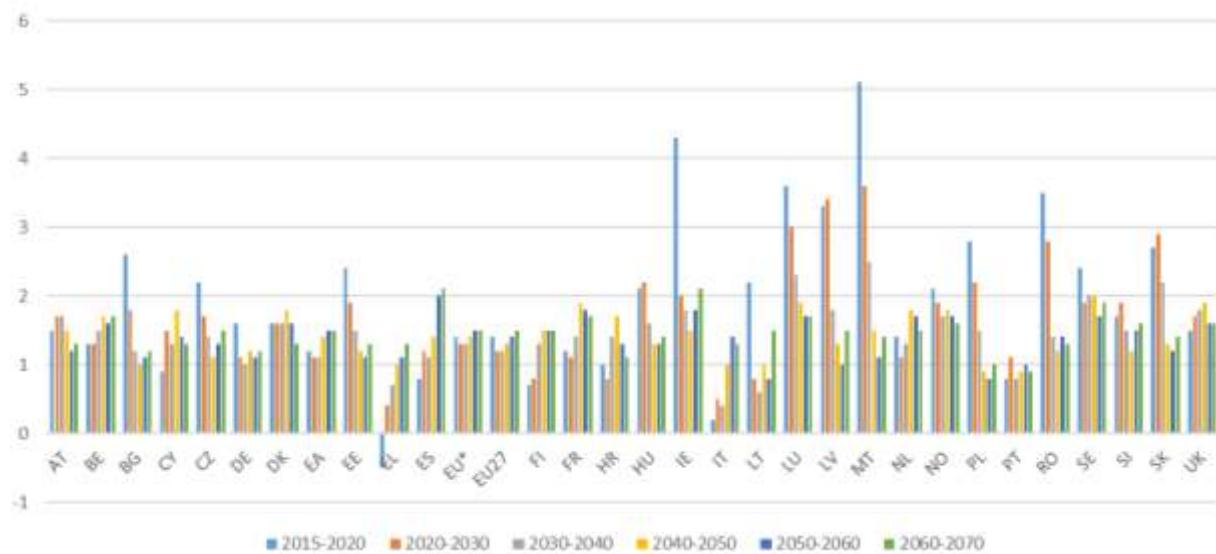
Predvsem po letu 2030 bo potrebno bolj racionalno zaposlovanje in potrebna bo večja produktivnost, kajti po tem letu bo na voljo manj delovne sile. Tudi v terciarnem in kvartarnem sektorju.



Slika 12: Starostna struktura prebivalcev v Sloveniji za leta 2016, 2030, 2050 in 2070 (vir: EUROSTAT)

3.1.2.2 Bruto domači proizvod

Gospodarski razvoj je izražen v bruto domačem proizvodu (BDP) na prebivalca. Uporabljene so bile projekcije EU, ki so predstavljene v poročilu EU³¹. V povprečju se bo povprečna letna rast BDP po državah EU-28 v desetletnih obdobjih gibala med 0,9 in 2 % letno.

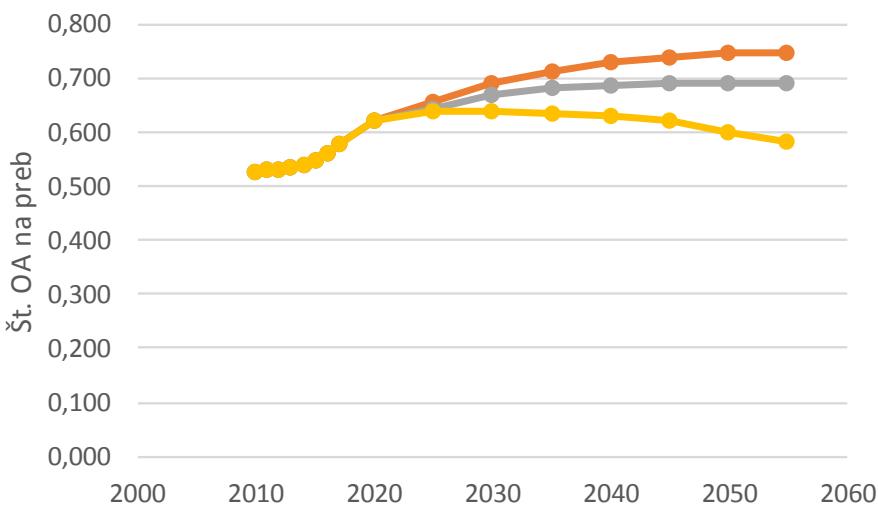


Slika 13: Povprečne letne rasti BDP-ja v desetletnih obdobjih za države EU-28 do leta 2070 v % (vir: EU)

³¹ The 2018 Ageing Report.

3.1.2.3 Stopnja motorizacije

Stopnja motorizacije je bila določena z modelom motorizacije, ki je upošteva pretekli trend motorizacije ter nasičenje motorizacije na podlagi primerjave s sosednjimi državami. Leta 2017 je stopnja motorizacije za vsa osebna vozila znašala 578 avtomobilov na 1000 prebivalcev. Pripravljeni so bili trije scenariji. Po prvem scenariju se stopnja motorizacije povečuje do leta 2050, ko doseže 748 avtomobilov na 1000 prebivalcev. Po drugem scenariju se stopnja motorizacije povečuje počasneje in leta 2050 doseže 692 avtomobilov na 1000 prebivalcev, po zadnjem scenariju pa je vrh stopnje motorizacije dosežen v letih 2025–2030 s 640 avtomobili na 1000 prebivalcev, potem pa se zmanjšuje in leta 2050 znaša 602 avtomobilov na 1000 prebivalcev.



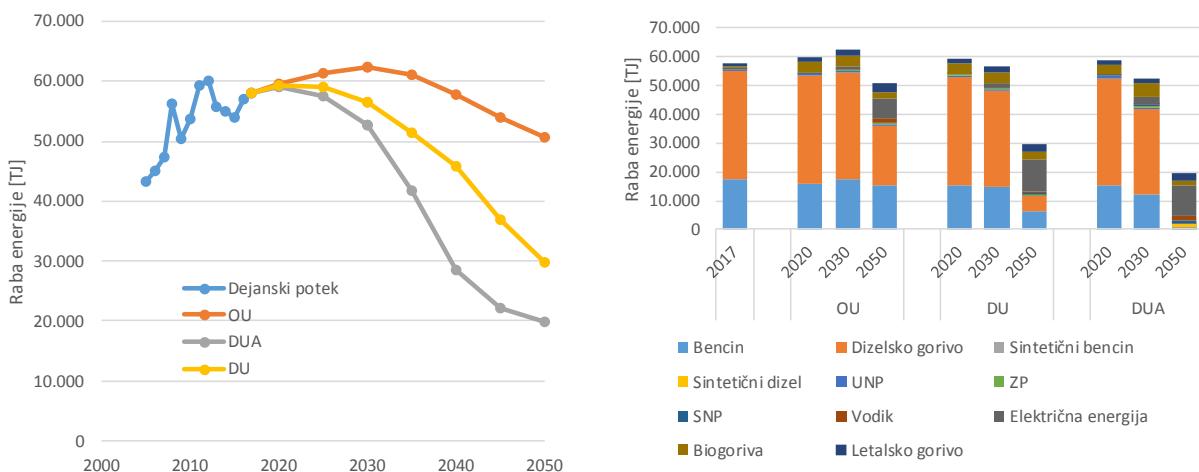
Slika 14: Trije scenariji stopnje motorizacije do leta 2055 (vir: IJS-CEU)

3.1.3 Rezultati v sektorju

3.1.3.1 Energetska bilanca

3.1.3.1.1 Potniški promet

Raba energije v potniškem prometu se glede na scenarij od leta 2020 močno razlikuje. V scenariju z obstoječimi ukrepi se raba energije povečuje do leta 2030, ko brez letalskega goriva znaša 60,4 PJ in je za 6 % višja kot leta 2017 oz. 43 % višja kot leta 2005. Med 2025 in 2035 raba preseže vrednosti iz leta 2008. Od leta 2030 se raba energije zmanjšuje, tako da leta 2050 znaša 47,9 PJ. Med gorivi leta 2030 prevladuje dizelsko gorivo z 61 %, bencin predstavlja 29 %, biogoriva 6 %, električna energija 2 % pri čemer vlaki in cestni promet prispevata vsak polovico, UNP in ZP pa vsak 1 %. Leta 2050 je delež dizelskega goriva znatno manjši s 43 %, delež bencina nekoliko višji z 32 %, elektrika predstavlja 14 %, biogoriva 5 %, vodik 4 %, UNP in ZP pa vsak po 1 %. Raba energije na enoto potniškega kilometra se je med 2017 in 2030 zmanjšala za 10 %, do leta 2050 pa za 36 %. Letalsko gorivo leta 2017 predstavlja 1,1 PJ, leta 2030 1,9 PJ, leta 2050 pa 2,8 PJ. Projekcija letalskega prometa je enaka za vse scenarije.



Slika 15: Skupna raba energije v potniškem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU)

V zmernem scenariju z dodatnimi ukrepi se raba energije v potniškem prometu povečuje do leta 2020, po tem letu pa se zmanjšuje. Leta 2030 brez letalskega prometa raba energije znaša 54,6 PJ kar je 0,6 % manj kot leta 2017. Po tem letu se raba energije hitro zmanjšuje in je leta 2050 kar 53 % nižja kot leta 2017 in tudi za 36 % nižja kot leta 2005. V tem scenariju je struktura goriv leta 2030 skoraj enaka kot v scenariju z obstoječimi ukrepi, večje razlike se pojavijo leta 2050, ko se delež fosilnih tekočih goriv močno zmanjša (dizel 18 %, bencin 24 %), poveča pa se delež elektrike (42 %), biogoriv (10 %), vodika (2 %), ZP ostane na enakem nivoju, sintetični plin pa predstavlja 2 %. Raba energije na potniški kilometri je leta 2030 0,98 MJ/pkm, leta 2050 pa 0,44 MJ/pkm.

Tabela 16: Projekcija rabe energije v potniškem prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU)

	2017	2030			2050		
		OU	DU	DUA	OU	DU	DUA
Dizelsko gorivo	PJ	37,4	37,1	33,2	29,7	20,8	4,9
Bencin	PJ	17,5	17,3	15,0	12,3	15,2	6,5
Sintetična tekoča goriva	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
Biogoriva	PJ	0,7	3,7	3,5	4,8	2,4	2,6
Električna energija	PJ	0,1	1,0	1,7	2,7	6,7	11,3
UNP	PJ	0,6	0,7	0,7	0,6	0,3	0,1
Zemeljski plin	PJ	0,1	0,5	0,4	0,5	0,7	0,4
Sintetični plin	PJ	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6
Kerozin	PJ	1,1	1,9	1,9	1,9	2,8	2,8
Vodik	PJ	0,0	0,1	0,0	0,1	1,8	0,7
SKUPAJ	PJ	57,5	62,3	56,5	52,7	50,7	29,8
SKUPAJ brez letalskega prometa	PJ	56,9	60,4	54,6	50,8	47,9	27,0
							19,8
							17,0

V ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi se raba energije zmanjšuje od leta 2020 zlasti na račun hitrejšega uvajanja alternativnih pogonov pri osebnih avtomobilih. Leta 2030 je raba energije brez letalskega prometa s 50,8 PJ glede na 2017 nižja za 11 %, glede na leto 2005 pa je še vedno višja za 20 %. Do leta 2050 se zmanjševanje rabe energije hitro nadaljuje, tako da leta 2050 znaša 17,0 PJ, kar je 70 % manj kot leta 2017. V strukturi rabe energije leta 2050 močno prevladuje električna energija s 64 %, sledi vodik z 10 %, sintetična tekoča goriva predstavljajo 12 %, sintetični plin 5 % in biogoriva 8 %. Raba energije na potniški kilometr v tem scenariju leta 2030 znaša 0,92 MJ/pkm, leta 2050 pa samo še 0,30 MJ/pkm.

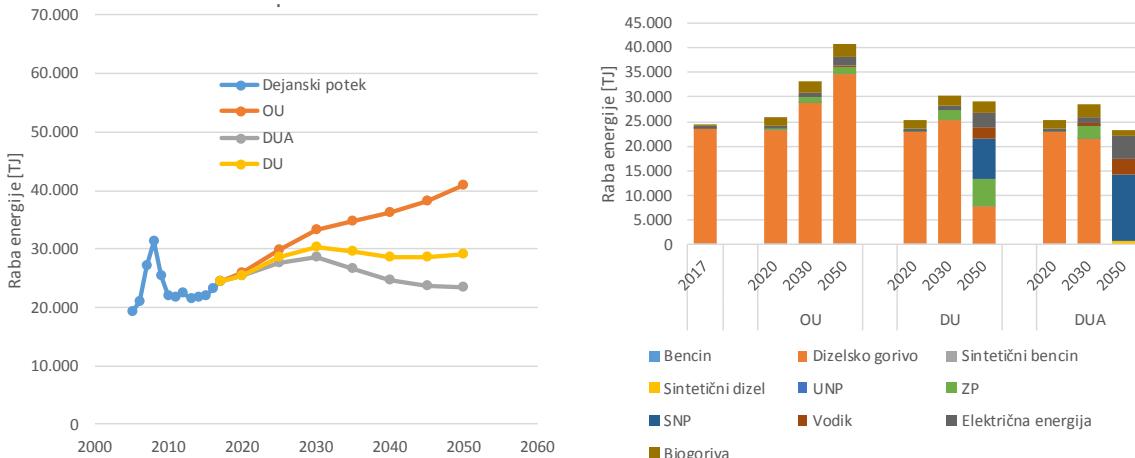
3.1.3.1.2 Tovorni promet

Raba energije v tovornem prometu se po vseh scenarijih povečuje do leta 2030. V scenariju z obstoječimi ukrepi se povečuje tudi po letu 2030. v scenariju z dodatnimi ukrepi – zmerni se po letu 2030 raba energije stabilizira, v scenariju z dodatnimi ukrepi – ambiciozni, pa se po letu 2030 zmanjša. Leta 2030 je raba energije po scenariju **OU** 33,2 PJ, kar je 36 % več kot leta 2017 in kar 73 % več kot leta 2005. Do leta 2050 se raba energije poveča še dodatno za 23 % glede na leto 2030. V **DU** scenariju raba leta 2030 znaša 30,4 PJ, leta 2050 pa 29,2 PJ. V **DUA** scenariju je raba leta 2030 z 28,6 PJ za 17 % višja kot leta 2017, leta 2050 pa s 23,3 PJ za 19 % nižja kot leta 2030.

Struktura goriv se leta 2030 med scenariji ne razlikuje bistveno, povsod močno prevladuje dizel, v **OU** scenariju najbolj, s 86 %, v **DU** scenariju predstavlja 83 %, v **DUA** scenariju pa 75 %. Na drugem mestu so biogoriva s 7 % v **OU** in **DU** scenariju ter 10 % v **DUA** scenariju. Sledi zemeljski plin s 4 % v **OU** scenariju, 7 % v **DU** in 8 % v **DUA** scenariju. Električna energija predstavlja 3 % v **OU** in **DU** scenariju ter 4 % v **DUA** scenariju. V **OU** scenariju se struktura goriv do leta 2050 skoraj ne spremeni. Za dve odstotni točki se poveča delež električne energije, po drugi strani se zmanjša delež dizelskega goriva. V **DU** in **DUA** scenariju so spremembe v strukturi velike. Najbolj se poveča raba plinastih goriv. Do leta 2050 se delež zemeljskega plina v **DU** scenariju poveča na 19 % ter delež sintetičnega plina na 28 %, v **DUA** scenariju se delež sintetičnega plina poveča na 57 % in v celoti nadomesti zemeljski plin. Delež dizelskega goriva se občutno zmanjša, v **DU** na 27 %, v **DUA** na 0 %, ker ga nadomesti sintetični dizel, ki predstavlja 4 %. Biogoriva predstavljajo v **DU** scenariju 9 %, v **DUA** pa 6 %. Pomemben delež predstavlja tudi vodik, v **DU** scenariju 8 % v **DUA** 15 %. Električna energija ima 9 % v **DU** scenariju ter 19 % v **DUA** scenariju. Nižji delež biogoriv v **DUA** scenariju glede na **DU** scenarij je posledica višje uporabe zemeljskega plina v **DUA** scenariju, kjer je delež biometana nižji, kot delež tekočih biogoriv v dizelskem gorivu.

Raba energije na enoto tonskega kilometra je leta 2017 znašala 0,43 MJ/tkm. Leta 2030 se v **OU** scenariju zmanjša na 0,39 MJ/tkm, v **DU** scenariju na 0,37 MJ/tkm, v **DUA** scenariju pa na 0,35 MJ/tkm. Do leta 2050 v **OU** scenariju ostane na enakem nivoju kot leta 2030, v **DU** scenariju se dodatno zmanjša na 0,31 MJ/tkm, v **DUA** scenariju pa na 0,25 MJ/tkm. V tovornem prometu so torej dosežena znatno manjša zmanjšanja specifičnih porab energije na opravljeni prometno delo kot v potniškem prometu, ker ne pride do zamenjave tehnologij pogona, ampak je predpostavljen inkrementalno izboljševanje motorjev z notranjim zgorevanjem, drugih

sklopov pogona ter aerodinamike. Če bi prišlo do večjih tehnoloških prebojev pri uporabi električnih poganov v tovornem prometu, bo možno doseči večja izboljšanja učinkovitosti.



Slika 16: Skupna raba energije v tovornem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU)

Tabela 17: Projekcija rabe energije v tovornem prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU)

	2017	2030			2050			
		OU	DU	DUA	OU	DU	DUA	
Dizelsko gorivo	PJ	23,4	28,7	25,1	21,4	34,4	7,8	0,0
Bencin	PJ	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0
Sintetična tekoča goriva	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Biogoriva	PJ	0,3	2,2	2,1	2,8	2,6	2,5	1,3
Električna energija	PJ	0,5	0,9	1,0	1,2	1,9	2,7	4,4
UNP	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zemeljski plin	PJ	0,0	1,2	2,0	2,4	1,7	5,5	0,0
Sintetični plin	PJ	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	8,3	13,2
Vodik	PJ	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	2,3	3,4
SKUPAJ	PJ	24,5	33,2	30,4	28,6	40,8	29,2	23,3

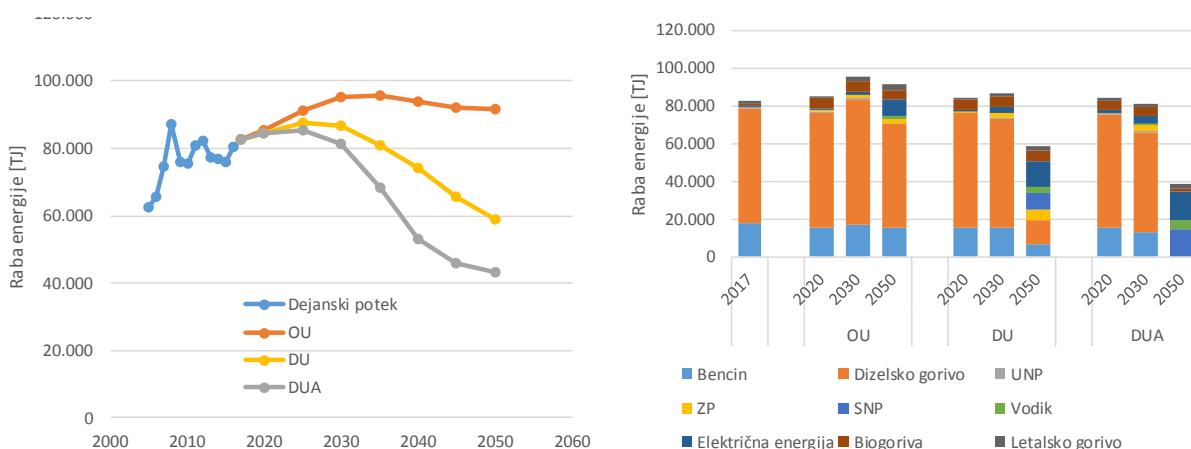
3.1.3.1.3 Skupna raba energije v prometu

Skupna raba energije v prometu se v **OU** scenariju povečuje do leta 2030. Leta 2030 doseže 95,4 PJ, kar je 16 % več kot leta 2017 in 53 % več kot leta 2005. Leta 2050 skupna raba energije znaša 91,5 PJ. V scenarijih **DU** in **DUA** raba energije doseže najvišji nivo leta 2025. V **DU** scenariju se leta 2030 v prometu porabi 86,9 PJ, kar je 5 % več kot leta 2017, do leta 2050 pa se poraba zmanjša na 58,9 PJ kar je 29 % manj od rabe leta 2017. V **DUA** scenariju se raba energije zmanjšuje hitreje kot v **DU** scenariju. Leta 2030 znaša 81,3 PJ, kar je 1 % manj kot leta 2017, leta 2050 pa 43,1 PJ, kar je 48 % manj kot leta 2017.

Tabela 18: Projekcija rabe energije v prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po emergentih (vir: IJS-CEU)

	PJ	2017		2030		2050		
		OU	DU	DUA	OU	DU	DUA	
Dizelsko gorivo	PJ	60,6	65,8	58,3	51,1	55,2	12,7	0,0
Bencin	PJ	17,7	17,4	15,2	12,4	15,4	6,6	0,0
Sintetična tekoča goriva	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Biogoriva	PJ	1,0	5,8	5,6	7,6	5,0	5,1	2,7
Električna energija	PJ	0,2	1,9	2,7	3,9	8,6	14,0	15,2
UNP	PJ	0,6	0,8	0,7	0,7	0,3	0,2	0,0
Zemeljski plin	PJ	0,1	1,7	2,5	2,9	2,4	5,9	0,0
Sintetični plin	PJ	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	8,8	14,2
Kerozin	PJ	1,1	1,9	1,9	1,9	2,8	2,8	2,8
Vodik	PJ	0,0	0,1	0,0	0,4	1,8	3,0	5,1
SKUPAJ	PJ	81,4	95,4	86,9	81,3	91,5	58,9	43,1

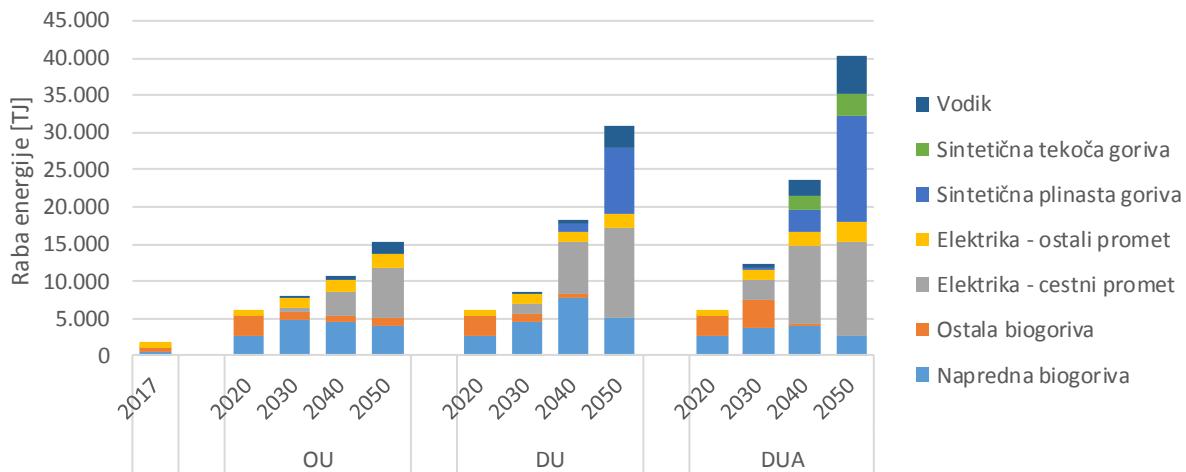
Poleg zmanjšanja rabe energije, na zmanjšanje emisij pomembno vpliva tudi popolna sprememba strukture emergentov. Leta 2017 močno prevladuje dizelsko gorivo, pomemben delež ima bencin, leta 2050 v **DUA** scenariju v približno enakem deležu prevladuje električna energija in sintetični plin, vodik pa predstavlja 12 %. Tekoča goriva predstavljajo 9 %, pri čemer so fosilna goriva nadomestila sintetična tekoča goriva, ki so CO₂ nevtralna.



Slika 17: Skupna raba energije v tovornem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU)

Raba alternativnih emergentov v prometu je leta 2017 znašala 1,9 PJ, kjer so največji delež predstavljala biogoriva (54 %) sledi raba električne v železniškem prometu. Leta 2020 se zlasti na račun večje rabe biogoriv, raba poveča na 6,3 PJ. V scenariju **OU** se do leta 2030 poveča na 7,9 PJ, do leta 2050 pa na 15,4 PJ. Glavnina povečanja do 2030 je na račun biogoriv, do leta 2050 pa na račun električne energije v cestnem prometu. V **DU** scenariju raba alternativnih

energentov leta 2050 znaša 30,9 PJ, v **DUA** scenariju pa leta 2030 12,3 PJ, leta 2050 pa 40,3 PJ. V **DUA** scenariju se do leta 2050 najbolj poveča raba sintetičnih plinastih goriv (za 14,2 PJ), kmalu sledi električna energija (s povečanjem za 12,5 PJ oz. 3,5 TWh).

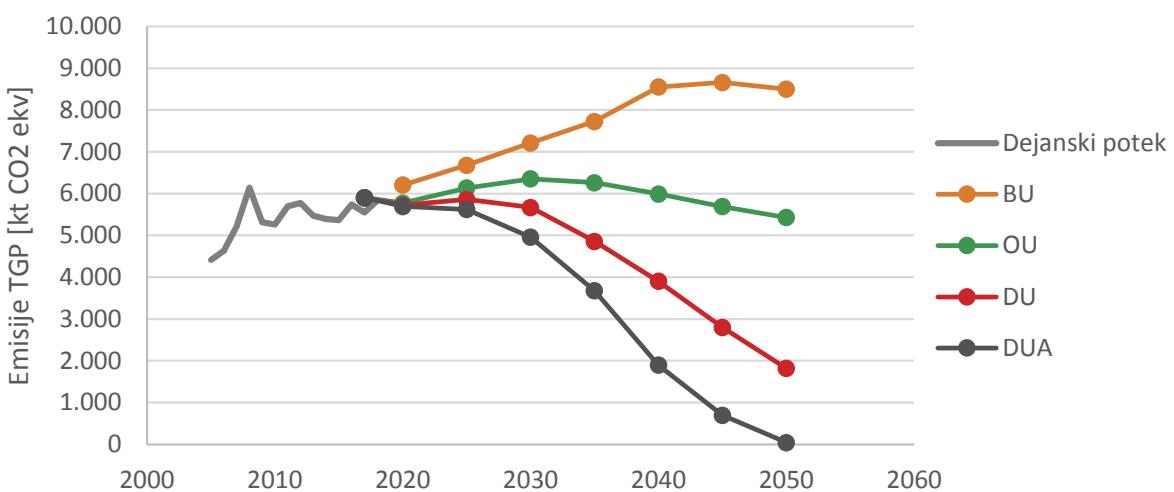


Slika 18: Raba alternativnih emergentov v prometu v letu 2017 in po scenarijih za leta 2020, 2030, 2040 in 2050 (vir: IJS-CEU)

Za delež obnovljivih virov energije v prometu glej poglavje 5.3.

3.1.3.2 Emisije TGP

Emisije leta 2017 so ocenjene na 5.902 kt CO₂ ekv, kar ni popolnoma skladno s podatkom ARSO, ker v ARSO izračunu še ni upoštevan popravek rabe energije v prometu, ki ga je naredil SURS v oktobru 2019. Projekcije emisij TGP po različnih scenarijih se pomembno razlikujejo.

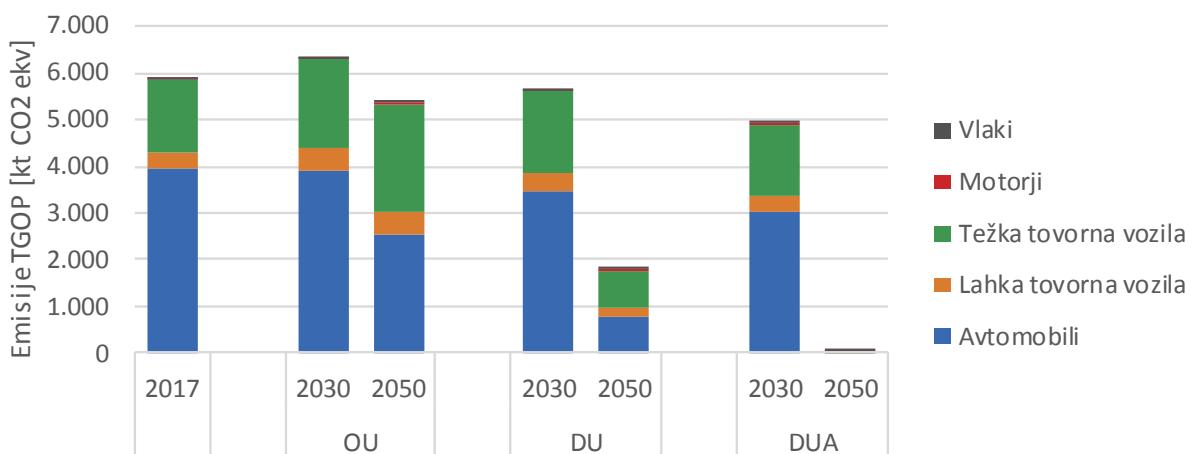


Slika 19: Potek emisij iz prometa (1.A.3) v preteklosti in projekcije emisij po scenarijih do leta 2050 (vir: IJS-CEU)

Scenarij **BU**, ki prikazuje potek brez ukrepov, nakazuje naraščanje emisij do leta 2040, ko dosežejo nivo 8.600 kt CO₂ ekv. Po tem letu se emisije stabilizirajo. Projekcija **OU** nakazuje naraščanje emisij do leta 2030, ko znašajo 6.349 kt CO₂ ekv, potem pa počasno zmanjševanje emisij, tako da leta 2050 dosežejo 5.428 kt CO₂ ekv. Emisije leta 2030 so glede na 2005 višje za 42 %, leta 2050 pa za 22 %. Po projekciji **DU** se emisije povečujejo do leta 2025, potem pa se zmanjšujejo, zlasti intenzivno po letu 2030. Leta 2030 znašajo 5.666 kt CO₂ ekv, kar je 27 % več kot leta 2005, leta 2050 pa 1.818 kt CO₂ ekv, kar je 59 % manj kot leta 2005. Projekcija **DUA** kot posledica izvajanja številnih ukrepov doseže najnižje emisije. Leta 2030 emisije znašajo 4.957 kt CO₂ ekv, kar je 11 % več kot leta 2005, leta 2050 pa 43 kt CO₂ ekv, kar je 99 % manj kot leta 2005.

Tabela 19: Projekcija emisij TGP po scenarijih (vir: IJS-CEU)

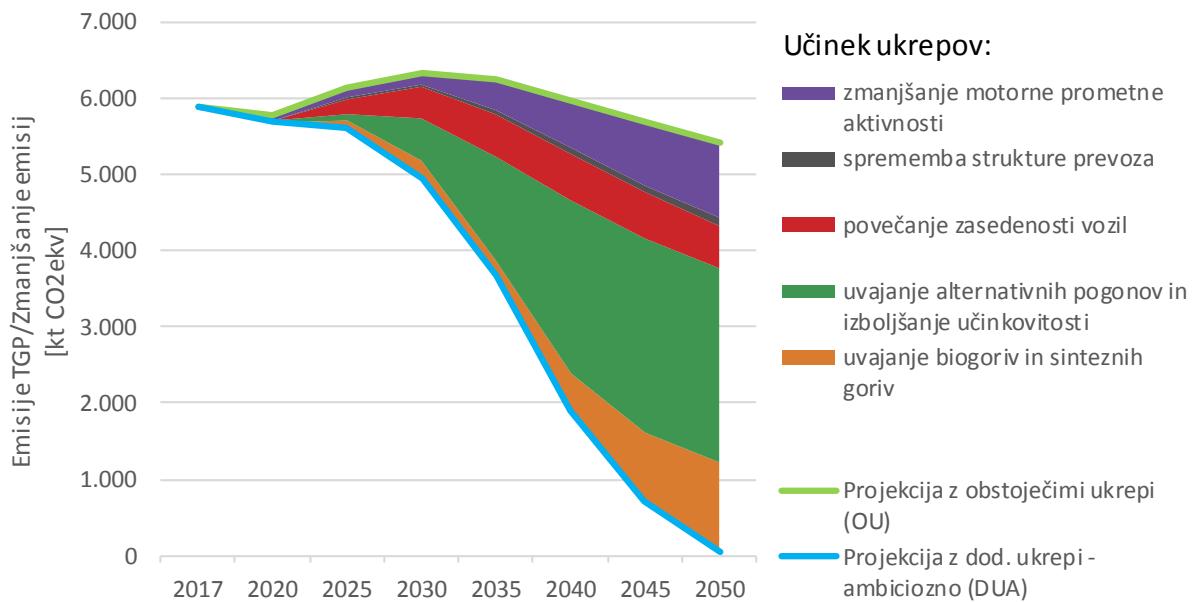
		2017	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Dejanski potek	kt CO ₂ ekv	5.547	5.824							
BU	kt CO ₂ ekv	5.903		6.205	6.679	7.210	7.726	8.553	8.661	8.499
OU	kt CO ₂ ekv	5.903		5.775	6.135	6.351	6.262	5.990	5.691	5.430
DU	kt CO ₂ ekv	5.903		5.719	5.858	5.667	4.858	3.900	2.799	1.816
DUA	kt CO ₂ ekv	5.903		5.694	5.618	4.959	3.673	1.894	695	43



Slika 20: Emisije TGP po vrstah vozil za različne scenarije (vir: IJS-CEU)

Na spodnji sliki (Slika 21) je prikaz kakšen je kateri ukrepi doprinesejo k zmanjšanju emisij od projekcije **OU** do projekcije **DUA**. Največji učinek ima uvajanje alternativnih pogonov v prometu ter izboljševanje učinkovitosti vozil. Ponovno je potrebno opozoriti, da so upoštevane samo neposredne emisije v prometu, saj so emisije iz proizvodnje električne energije drugje. Drugi največji učinek ima uvajanje biogoriv in sintetičnih goriv, zlasti zaradi uvajanja sintetičnega plina, ki nadomešča zemeljski plin v tovornem prometu, kar je razvidno iz naraščajočega učinka po letu 2035. Učinek t.i. »prometnih ukrepov« je manjši, vendar zelo pomemben, zlasti ker se je potrebno zavedati, da so ti ukrepi pomembno za zagotavljanje mobilnosti prebivalstva, torej ima pomemben druge koristi. Zlasti to velja za sklop ukrepov, ki vplivajo na spremembo strukture

prevoza, kjer je učinek na emisije TGP zelo majhen, vendar imajo ukrepi pomemben vpliv na izboljšanje kakovosti zraka, izboljšanje urbanega okolja, zmanjšanje hrupa, itd.



Slika 21: Prikaz učinka ukrepov, ki pripomorejo k zmanjšanju emisij v projekciji DUA glede na projekcijo OU

3.1.3.3 Sektorska merila

Porabljen čas je ključno merilo pri izpolnjevanju ciljev, ki jih želimo z razvojem prometa in prometne infrastrukture doseči. To je mobilnost prebivalstva in oskrba gospodarstva.

Tabela 20: Projekcija porabljenega časa za prometna delo po scenarijih (vir: PNZ)

	Enota	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BU	mio €/leto	2.532	2.913	3.228	3.543	3.781	4.037	4.313	4.609
OU	mio €/leto	2.523	2.886	3.186	3.487	3.740	4.014	4.310	4.632
DU	mio €/leto	2.523	2.928	3.251	3.574	3.801	4.046	4.309	4.593
DUA	mio €/leto	2.523	2.858	3.142	3.426	3.611	3.821	4.062	4.342

Porabljen čas z leti narašča zaradi rasti prometne aktivnosti in povečevanja zastojev. V scenariju **DU** je v letu 2030 porabljen čas najvišji glede na ostale scenarije, saj niso predvideni ukrepi za zmanjšanje zastojev na cestah, hkrati pa se poveča delež uporabnikov javnega prometa. Večje število uporabnikov javnega prometa sicer pomeni manj eksternih stroškov, vendar tudi več porabljenega časa. Zaradi razpršene poselitve je namreč zelo težko zagotoviti na javnem prevozu enak potovalni čas kot z osebnim vozilom. Posebej, če upoštevamo tudi dostop od vrat do vrat. Po letu 2030 se v scenarijih **DU** in **DUA** zmanjša porabljen čas, saj je poleg ostalih ukrepov predvidena tudi nižja rast prometne aktivnosti.

Prometne nesreče predstavljajo drugo pomembno merilo pri ocenjevanju ustreznosti ukrepov.

Tabela 21: Projekcija kazalca prometne varnosti – eksternih stroškov prometnih nesreč po scenarijih (vir: PNZ)

Enota		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BU	mio €/leto	809	874	927	981	1.031	1.084	1.139	1.197
OU	mio €/leto	801	850	891	931	979	1.029	1.081	1.136
DU	mio €/leto	801	847	887	926	973	1.023	1.075	1.130
DUA	mio €/leto	801	815	836	857	878	900	923	947

Pri prometnih nesrečah so stroški med scenariji podobni, odstopa scenarij DUA, ki ima zaradi nižje rasti prometne aktivnosti do 20 % nižje stroške oziroma 200 mio € letno.

Eksterni stroški, znani tudi kot zunanji učinki, nastanejo, ko imajo družbene ali gospodarske dejavnosti ene skupine oseb vpliv na drugo skupino osebo in kadar učinek prve skupine oseb tega v celoti ne nadomesti. Eksternih stroškov prometa večinoma ne krijejo uporabniki neposredno in zato niso ključen dejavnik pri potovalnih navadah.

Eksterni stroški prometa so razlika med socialnimi stroški (tj. vsemi stroški družbe zaradi zagotavljanja in uporabe prometne infrastrukture) in zasebnih stroškov prometa (tj. stroški, ki jih neposredno krije uporabnik prevoza).

Eksterni stroški v splošnem niso prisotni na tržišču, zato zanje ni na voljo tržnih cen. Zato je treba uporabiti različne metodologije vrednotenja, ki količinsko opredelijo eksterne stroške. To so običajno pristop ocenjevanje stroškov škode, izogibanje stroškom in pristop nadomestnih stroškov.

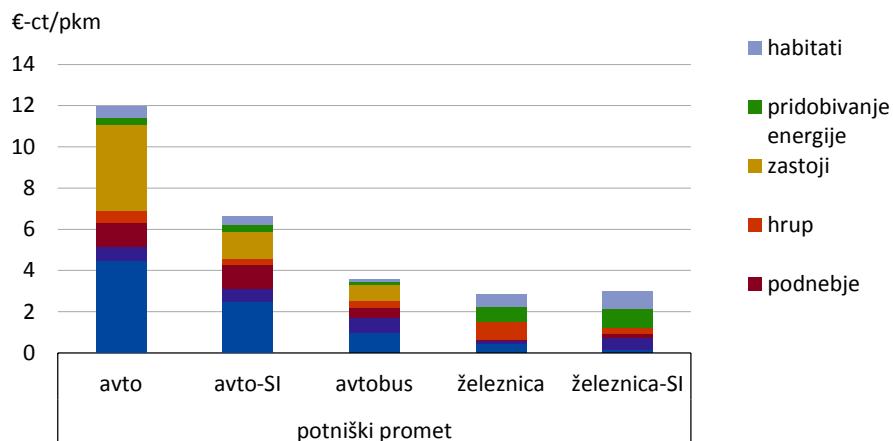
Metodologija in vrednosti eksternih stroškov so na ravni EU in posameznih držav analizirani in navedeni v priročniku *Handbook on the external costs of transport*. Zadnja izdaja je iz leta 2019.

Obravnavani so stroški zaradi:

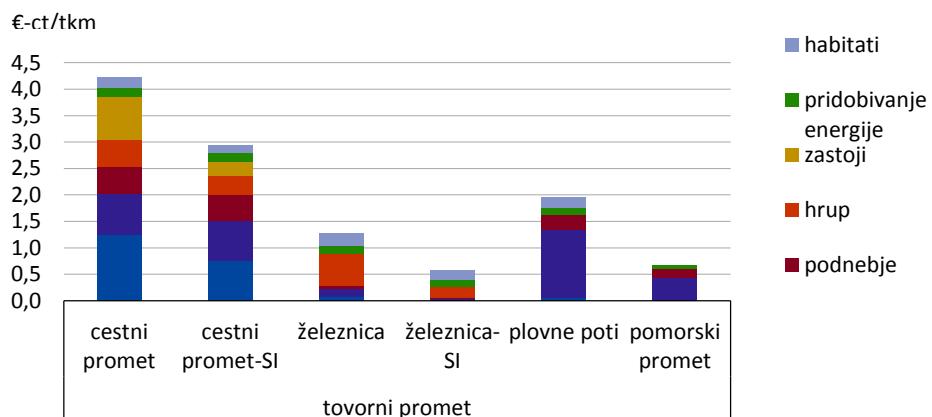
- prometnih nesreč;
- onesnaženja zraka;
- vpliva na podnebje;
- hrupa;
- zastojev;
- pridobivanja energije za pogon vozil (»well to tank«);
- vpliva na habitate.

Eksterni stroški so običajno predstavljeni v enoti €c/potniški/tonski kilometar. Na spodnjem grafu so prikazani stroški za potniški in tovorni promet za EU-28 in Slovenijo.

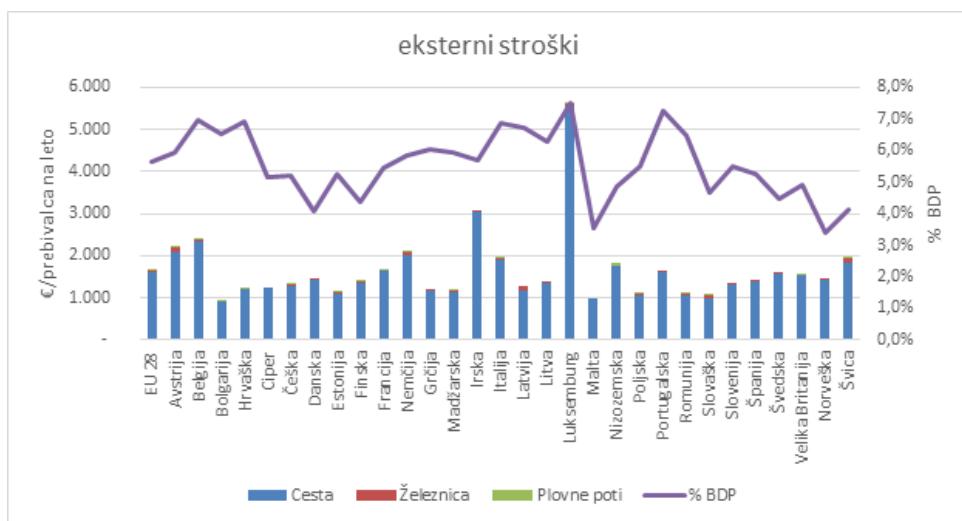
Eksterni stroški se razlikujejo med državami in so odvisne od BDP in specifičnih razmer v državah (nekatere države imajo npr. več eksternih stroškov zaradi nesreč, nekatere zaradi hrupa, nekatere zaradi uporabe osebnega avtomobila). Slovenija je v povprečju EU. V vseh državah veliko večino eksternih stroškov povzroča cestni promet.



Slika 22: Eksterni stroški za potniški promet za EU-28 in Slovenijo (€c/potniški kilometer)



Slika 23: Eksterni stroški za tovorni promet za EU-28 in Slovenijo (€c/tonski kilometer)



Slika 24: Eksterni stroški na prebivalca po državah (€/prebivalca/leto)

Na ravni Slovenije so eksterni stroški cestnega in tovornega prometa za leto 2016 ocenjeni na 2,8 mldr € letno, vključno s stroški zastojev.

Eksterni stroški so izračunani na osnovi izhodnih podatkov prometnega modela. Ocenujemo, da so primerljivi z nacionalno statistiko in uporabni za primerjavo eksternih stroškov med scenariji.

Tabela 22: Projekcija eksternih stroškov obremenjenosti po scenarijih (vir: PNZ)

	Enota	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BU	mio €/leto		3.659	4.000	4.342	4.660	5.005	5.379	5.784
OU	mio €/leto	3.245	3.545	3.824	4.102	4.404	4.731	5.085	5.469
DU	mio €/leto	3.245	3.518	3.781	4.044	4.281	4.534	4.802	5.087
DUA	mio €/leto	3.245	3.414	3.619	3.825	3.977	4.139	4.312	4.498

Nižji eksterni stroški v predlaganem scenariju **DUA** so posledica:

- nižje rasti prometne aktivnosti (manj prometnega dela);
- intenzivnejše preusmeritve na železniški promet (manj prometnega dela na cestah).

To vpliva na zmanjšanje števila prometnih nesreč, porabljenega časa, emisij iz prometa (hrup, podnebje, habitati).

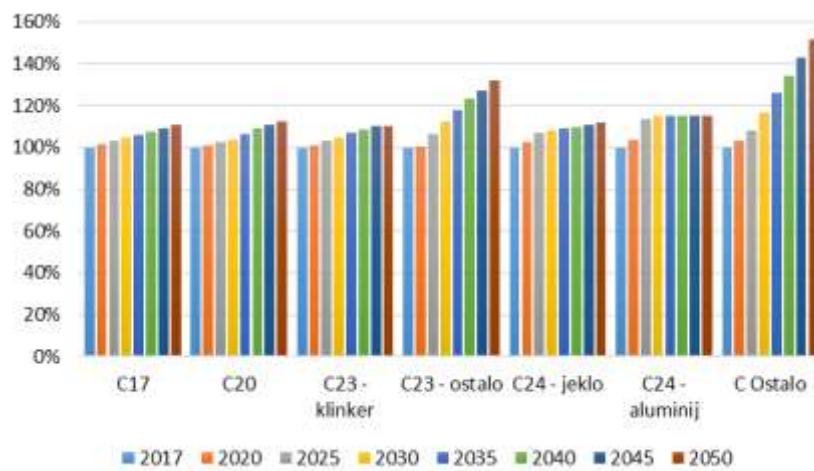
3.2 Industrija

3.2.1 Zunanji vplivni dejavniki

Za načrtovanje predvidenega razvoja panog smo uporabili podatke o dosedanji proizvodnji (za kalibracijo glede na bazno leto 2017); projekcije smo pripravili v skladu s priporočili stroke (obiski v energetsko intenzivnih podjetjih) in pregledom literature s področja. Za energetsko intenzivne panoge smo pripravili projekcije fizičnega proizvoda v fizičnih enotah kt in sicer za panoge C17 – *proizvodnja papirja in papirnih izdelkov*, C23 – *proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov* in C24 – *proizvodnja kovin*, z izjemo panoge C20 – *proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov* pri kateri smo pripravili projekcijo v monetarnih enotah (proizvodnja). Ostale panoge smo obravnavali agregirano pri čemer je vodilni parameter proizvodnja v monetarnih enotah.

Projekcije za obdobje 2020–2030 s pogledom do 2050 smo pripravili v skladu s predpostavkami, ki temeljijo na dosedanjem razvoju panog, stanju v letu 2017, pretekli dinamiki in pričakovanjih proizvajalcev o rasti proizvodnje v prihodnje, oprli pa smo se tudi na predvidene panožne rasti proizvodnje, kot jih podaja študija (ICF International za EC DG Energy, 2015).

Povzete indekse rasti za vse modelirane panoge prikazuje spodnjia slika. Panoge pri katerih smo uporabili fizično proizvodnjo, ne kažejo takšne rasti v obravnavanem časovnem horizontu, česar ne moremo trditi za panoge pri katerih smo uporabili dodano vrednost. Pričakuje se predvsem, da bodo industrijska podjetja povečevala dodano vrednost svojih izdelkov oziroma proizvodov in s tem ohranjala konkurenčnost proizvajalcev v Sloveniji.



Slika 25: Indeksi rasti proizvodnje panog predelovalne industrije, glede na 2017

3.2.1.1 Razvoj energetsko intenzivnih dejavnosti

V nadaljevanju podajamo vhodne predpostavke po posameznih panogah, ki smo jih uporabili v referenčnem energetskem in emisijskem modelu za industrijo REES-IND.

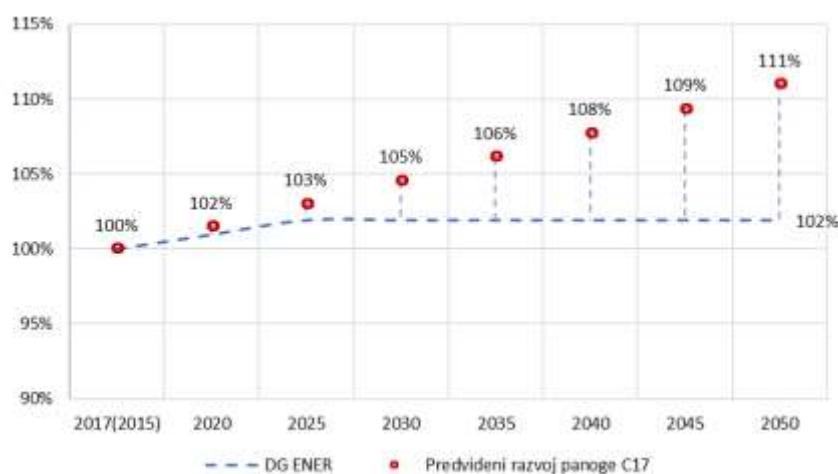
3.2.1.1.1 C17 – Proizvodnja papirja

Povprečna letna rast proizvodnje papirja v obdobju 2007–2017 je bila 0,4 %. Proizvodnja papirja, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 povečala za 3,6 %, bo po strokovnih ocenah ohranjala sedanjo stopnjo proizvodnje oziroma zmerno rasla, predvideno je povečanje proizvodnje za 5 % do leta 2030, za 8 % do leta 2040 in za 11 % do leta 2050, glede na bazno leto 2017. Proizvodnjo papirja v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017 prikazuje spodnja tabela.

Tabela 23: Proizvodnja papirja v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Letna rast 2017/07
Proizvodnja papirja [kt]	721	693	688	703	673	676	675	714	721	756	747	0,4 %

Polje verjetne rasti proizvodnje papirja prikazuje spodnja slika, z modro barvo je označena predvidena rast proizvodnje, ki jo predvideva omenjena študija (ICF International za EC DG Energy, 2015)³², z rdečo pa predvidena rast, ki smo jo uporabili v referenčnem energetskem in emisijskem modelu za obravnavano panogo. Ker glede na razmere v Evropi ni pričakovati novih zmogljivosti za proizvodnjo papirja, bo rast posledica večje izkoriščanosti obstoječih zmogljivosti. Investicije v nove naprave in posodobitve tehnologij bodo omogočale proizvodnjo kvalitetnih vrst papirja in tako ohranjanje konkurenčnosti proizvajalcev v Sloveniji. Pričakovana proizvodnja papirja v obdobju 2020–2050 je prikazana v spodnji tabeli.



Slika 26: Indeks rasti proizvodnje v panogi C17, glede na 2017

Tabela 24: Indeks rasti proizvodnje v panogi C17 od leta 2017 do leta 2050

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Letna rast 2050/17
Indeks rasti proizvodnje [2017=100]	100	102	103	105	106	108	109	111	0,3 %

³² V študiji je kot bazno leto uporabljeno leto 2015.

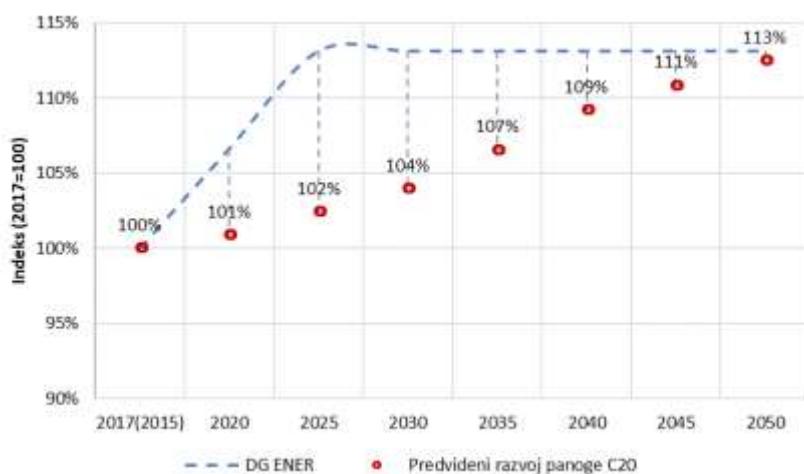
3.2.1.1.2 C20 – Proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov

Povprečna letna rast dodane vrednosti v panogi proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov v obdobju 2007–2017 je bila 0,2 %. Dodana vrednost, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 povečala za 2,3 %, se bo po strokovnih ocenah zmerno povečevala, predvideno je povečanje indeksa proizvodnje panoge za 4 % do leta 2030, za 9 % do leta 2040 in za 13 % do leta 2050, glede na bazno leto 2017. Gibanje dodane vrednosti v panogi proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov v milijonih EUR (referenčno leto 2010) do leta 2017 prikazuje spodnja tabela.

Tabela 25: Dodana vrednost v panogi proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov od leta 2007 do leta 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Letna rast 2017/07
Dodana vrednost [mio EUR'10]	345	330	285	331	341	330	330	341	326	323	353	0,2 %

Polje verjetne rasti proizvodnje prikazuje spodnja slika, z modro barvo je označena predvidena rast proizvodnje, ki jo predvideva študija (ICF International za EC DG Energy, 2015), z rdečo pa predvidena rast, ki smo jo uporabili v referenčnem energetskem in emisijskem modelu za obravnavano panogo. Indeks rasti proizvodnje v panogi v obdobju 2017–2050 je prikazana v spodnji tabeli.



Slika 27: Indeks rasti proizvodnje v panogi C20, glede na 2017

Tabela 26: Indeks rasti proizvodnje v panogi proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov od leta 2017 do leta 2050

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Letna rast 2050/17
Indeks rasti proizvodnje [2017=100]	100	101	102	104	107	109	111	113	0,4 %

3.2.1.1.3 C23 – Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov

V tej panogi smo ločeno obravnavali proizvodnjo klinkerja (cementa) in ostale panoge (steklarstvo, opekarstvo, izolacijski materiali).

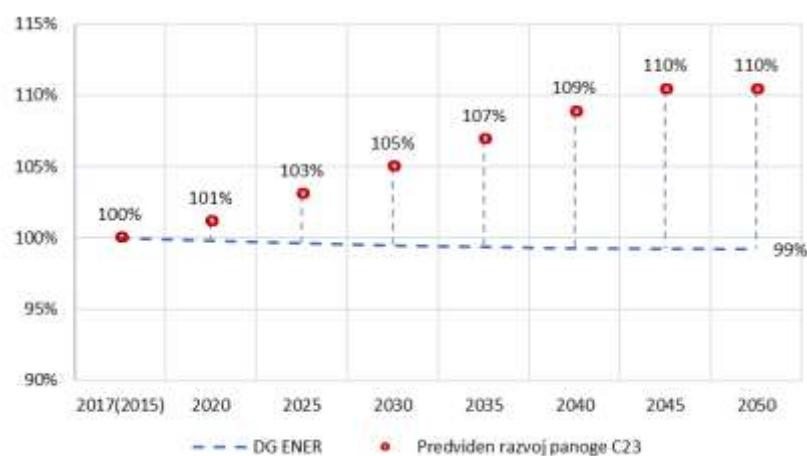
3.2.1.1.3.1 Proizvodnja klinkerja

Povprečna letna rast proizvodnje klinkerja v obdobju 2007–2017 je bila negativna in sicer -2,5 %. Proizvodnja klinkerja, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 zmanjšala za 22,5 %, bo po strokovnih ocenah ohranjala sedanjo stopnjo proizvodnje oziroma zmerno rasla, predvideno je povečanje proizvodnje za 5 % do leta 2030, za 9 % do 2040 in za 10 % do leta 2050, glede na bazno leto 2017. Indeks fizičnega proizvoda proizvodnje klinkerja v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017 prikazuje spodnja tabela.

Tabela 27: Proizvodnja klinkerja od leta 2007 do leta 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Letna rast 2017/07
Indeks rasti proizvodnje [2007=100]	100	109	78	66	57	59	72	79	69	65	78	-2,5 %

Polje verjetne rasti proizvodnje klinkerja prikazuje spodnja slika, z modro barvo je označena predvidena rast proizvodnje, ki jo predvideva študija (ICF International za EC DG Energy, 2015), z rdečo pa predvidena rast, ki smo jo uporabili v referenčnem energetskem in emisijskem modelu za obravnavano panogo. Ker glede na razmere v Evropi ni pričakovati novih zmogljivosti za proizvodnjo klinkerja in cementa, bo rast posledica večje izkoriščanosti obstoječih zmogljivosti. Investicije v nove naprave in posodobitve tehnologij bodo omogočale proizvodnjo kvalitetnih vrst cementa in tako ohranjanje konkurenčnosti proizvajalcev v Sloveniji. Pričakovana proizvodnja klinkerja v obdobju 2017–2050 je prikazana v spodnji tabeli.



Slika 28: Indeks rasti proizvodnje klinkerja, glede na 2017

Tabela 28: Indeks rasti proizvodnje klinkerja od leta 2017 do leta 2050

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Letna rast 2050/17
Indeks rasti proizvodnje [2017=100]	100	101	103	105	107	109	110	110	0,3 %

3.2.1.1.3.2 Ostale panoge v C23

Povprečna letna rast dodane vrednosti v ostalih panogah proizvodnje nekovinskih mineralnih izdelkov v obdobju 2007–2017 je bila negativna in sicer -3,4 %. Dodana vrednost ostalih panog v sektorju C23, se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 zmanjšala za 29 %. Indeks rasti proizvodnje se bo po napovedih strokovnjakov v panogi povečeval, predpostavljeno je povečanje za 13 % do leta 2030, za 23 % do leta 2040 in za 32 % do leta 2050, glede na bazno leto 2017. Dodano vrednost v milijonih EUR (referenčno leto 2010) v ostalih panogah v C23 do leta 2017 prikazuje spodnja tabela.

Tabela 29: Dodana vrednost v ostalih panogah v C23 od leta 2007 do leta 2017

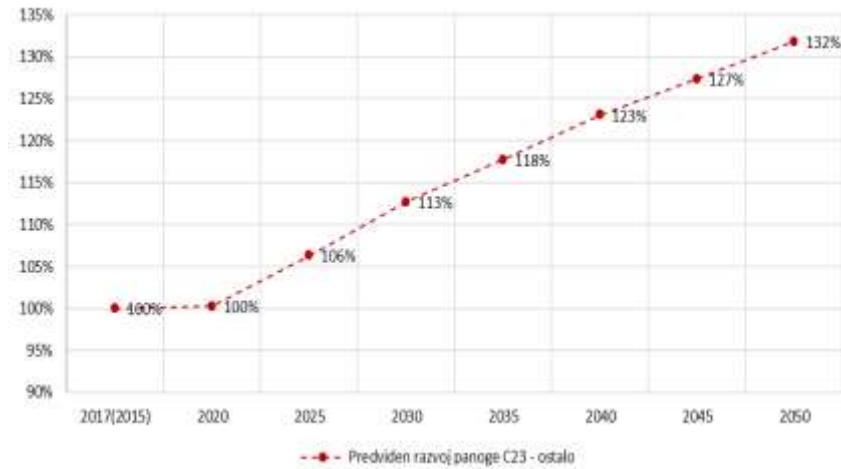
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Letna rast 2017/07
Dodana vrednost [mio EUR'10]	350	336	242	256	250	239	229	230	232	235	248	-3,4 %

Indeks rasti proizvodnje ostalih panog v C23 prikazuje spodnja slika, z rdečo barvo je označena predvidena rast, ki smo jo uporabili v referenčnem energetskem in emisijskem modelu za obravnavano panogo. Rast bo posledica predvsem večje izkoriščanosti obstoječih zmogljivosti, investicij v nove tehnologije in posledične proizvodnje izdelkov z višjo dodano vrednostjo.

Pričakovana rast proizvodnje v obravnavani panogi v obdobju 2020–2050 je podana v spodnji tabeli.

Tabela 30: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah v C23 od leta 2017 do leta 2050

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Letna rast 2050/17
Indeks rasti proizvodnje [2017=100]	100	100	106	113	118	123	127	132	0,8 %



Slika 29: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah v C23, glede na 2017

3.2.1.1.4 C24 – Proizvodnja kovin

V tej panogi smo ločeno obravnavali proizvodnjo jekla in proizvodnjo aluminija.

3.2.1.1.4.1 Proizvodnja jekla

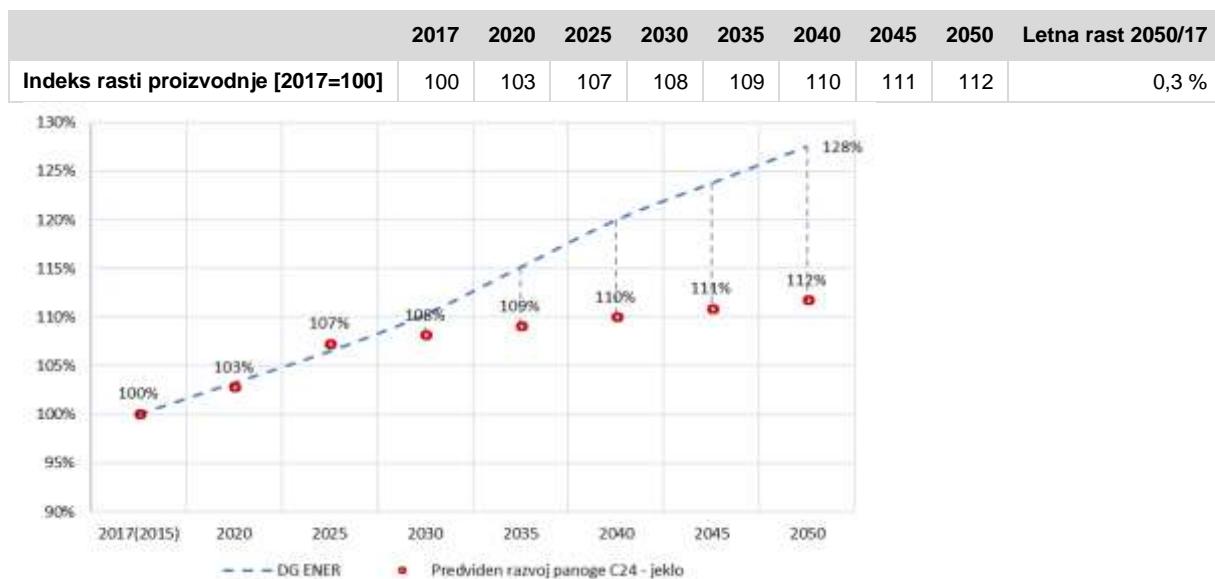
Povprečna letna rast proizvodnje jekla v obdobju 2007–2017 je bila 0,1 %. Proizvodnja jekla, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 povečala za 1,2 %, se bo po napovedih strokovnjakov v panogi rahlo povečala, predvideno je povečanje proizvodnje za 8 % do leta 2030, za 10 % do 2040 in za 12 % do leta 2050, glede na bazno leto 2017. Proizvodnjo jekla v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017 prikazuje spodnja tabela.

Tabela 31: Proizvodnja jekla v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Letna rast 2017/07
Proizvodnja jekla [kt]	669	676	458	641	687	671	663	649	632	643	677	0,1 %

Polje verjetne rasti proizvodnje jekla prikazuje spodnja slika, z modro barvo je označena predvidena rast proizvodnje, ki jo predvideva študija (ICF International za EC DG Energy, 2015), z rdečo pa predvidena rast, ki smo jo uporabili v referenčnem energetskem in emisijskem modelu za obravnavano panogo. Ker glede na razmere v Evropi ni pričakovati novih zmogljivosti za proizvodnjo jekla, bo rast posledica večje izkoriščanosti obstoječih zmogljivosti. Investicije v nove naprave in posodobitve tehnologij bodo omogočale proizvodnjo kvalitetnih vrst jekla in tako ohranjanje konkurenčnosti proizvajalcev v Sloveniji. Ocenujemo, da se bo proizvodnja jekla gibala med 700 in 800 kt/leto. Osnova za te ocene so sedanje največje razpoložljive zmogljivosti za proizvodnjo pri treh velikih proizvajalcih v Sloveniji. Pričakovati je nadaljnjo rast proizvodnje v naslednjih letih, povprečna letna rast v obdobju od leta 2017 do leta 2030 je ocenjena na 0,6 %, od 2030 do leta 2050 pa na 0,1 %. Pričakovana proizvodnja jekla v obdobju 2020–2050 je prikazana v spodnji tabeli.

Tabela 32: Pričakovana proizvodnja jekla od leta 2017 do leta 2050



Slika 30: Indeks rasti proizvodnje jekla, glede na 2017

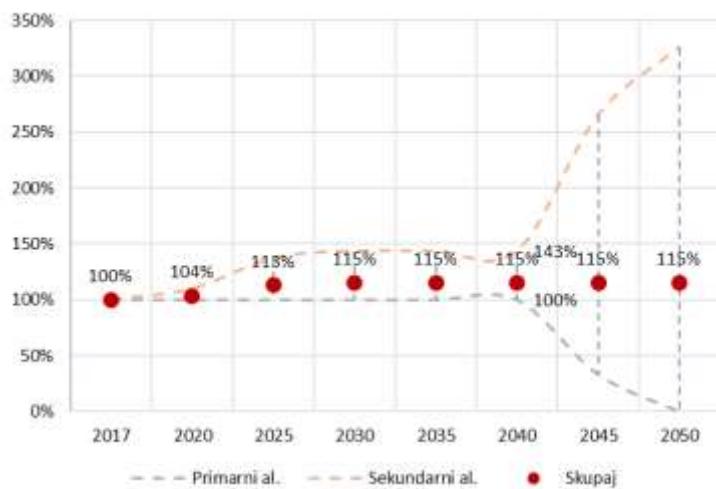
3.2.1.1.4.2 Proizvodnja aluminija

Povprečna letna rast proizvodnje aluminija v obdobju 2007–2017 je bila negativna in sicer - 0,2 %. Proizvodnja aluminija, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 zmanjšala za 18 %, se bo po strokovnih ocenah povečevala, predvideno je povečanje proizvodnje za 15 % do leta 2030, glede na bazno leto 2017, po letu 2030 ostane proizvodnja v enakih okvirjih do leta 2050. Povečevala se bo proizvodnja sekundarnega aluminija. Proizvodnja primarnega aluminija ostaja do leta 2040 v sedanjih okvirjih, po letu 2040 pa se postopno zmanjšuje in se do leta 2050 nadomesti s sekundarnim aluminijem. Proizvodnjo aluminija v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017 prikazuje spodnja tabela.

Tabela 33: Proizvodnja aluminija v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Letna rast 2017/07
Proizvodnja primarnega aluminija [2007=100]	100	75	32	36	68	75	76	76	75	76	76	-2,7 %
Proizvodnja sekundarnega aluminija [2007=100]	100	98	113	135	86	97	98	97	98	97	97	-0,3 %
Indeks fizičnega proizvoda skupaj [2007=100]	100	82	56	66	73	82	82	82	82	82	82	-1,9 %

Investicije v nove naprave in posodobitve tehnologij bodo omogočale predvideno proizvodnjo in tako ohranjanje konkurenčnosti proizvajalcev v Sloveniji. Osnova za te ocene so sedanje največje razpoložljive zmogljivosti za proizvodnjo pri proizvajalcih in predelovalcih aluminija v Sloveniji. Pričakovati je nadaljnjo rast proizvodnje v naslednjih letih, povprečna letna rast skupne proizvodnje v obdobju od leta 2017 do leta 2030 je ocenjena na 0,6 %, do leta 2050 pa 0,4 %. Pričakovana proizvodnja aluminija v obdobju 2017–2050 je prikazana v spodnji tabeli.



Slika 31: Indeks rasti proizvodnje aluminija glede na 2017

Tabela 34: Indeks rasti proizvodnje aluminija v Sloveniji od leta 2017 do leta 2050

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Letna rast 2050/17
Proizvodnja primarnega aluminija [2017=100]	100	100	100	100	100	100	33	0	-100,0 %
Proizvodnja sekundarnega aluminija [2017=100]	100	110	137	143	143	143	265	326	3,6 %
Proizvodnja aluminija skupaj [2017=100]	100	104	107	112	115	115	115	115	0,4 %

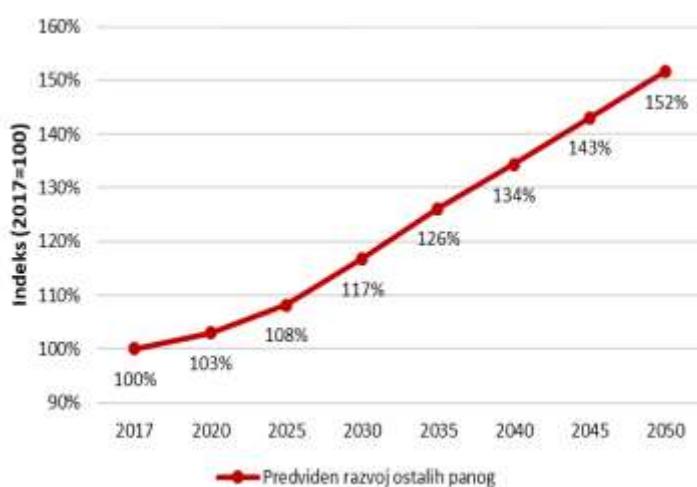
3.2.1.1.5 Ostale panoge

Povprečna letna rast dodane vrednosti v ostalih panogah v obdobju 2007–2017 je bila 1,1 %. Dodana vrednost, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 povečala za 12 %, se bo po strokovnih ocenah povečevala. V ostalih panogah je predpostavljena rast proizvodnje za 17 % do leta 2030, za 34 % do leta 2040 in za 52 % do leta 2050, glede na bazno leto 2017. Dodano vrednost v ostalih panogah v milijonih EUR (referenčno leto 2010) do leta 2017 prikazuje spodnja tabela.

Tabela 35: Dodana vrednost v ostalih panogah od leta 2007 do leta 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Letna rast 2017/07
Dodana vrednost [mio EUR'10]	5.974	6.003	5.060	5.395	5.569	5.406	5.388	5.677	5.874	6.147	6.666	1,1 %

Predpostavljeni rast proizvodnje v ostalih panogah prikazuje spodnja slika. Z rdečo barvo je označena predvidena rast, ki smo jo uporabili v referenčnem energetskem in emisijskem modelu za obravnavano panogo. Rast bo posledica predvsem proizvodnje izdelkov z višjo dodano vrednostjo ter investicij v nove naprave in posodobitve tehnologij. Pričakovana rast dodane vrednosti v panogi v obdobju 2017–2050 je prikazana v spodnji tabeli.



Slika 32: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah, glede na 2017

Tabela 36: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah od leta 2017 do leta 2050

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Letna rast 2050/17
Indeks rasti proizvodnje [2017=100]	100	103	108	117	126	134	143	152	1,3 %

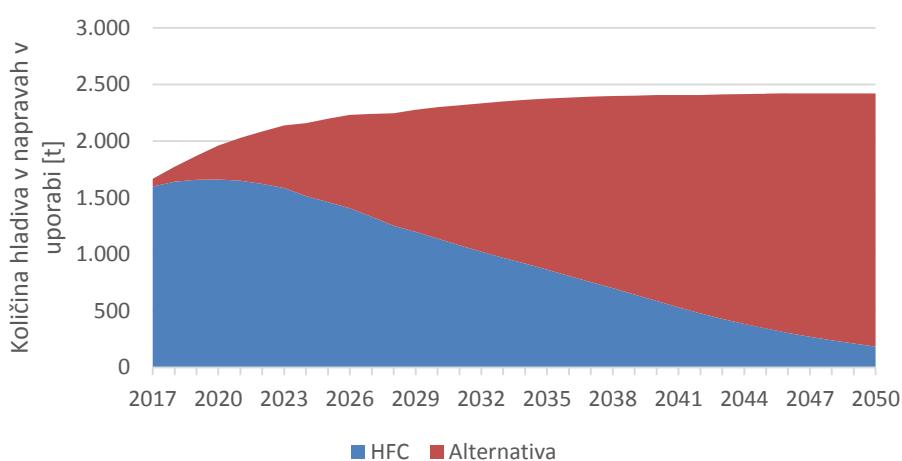
3.2.1.1.6 Gradbeništvo in rudarstvo

Obseg gradbeništva se bo do leta 2050 povečeval skladno s povečevanjem dodane vrednosti, ki se bo na podlagi projekcije Evropske Komisije v obdobju 2017–2030 povečala za 26 %, obdobju 2030–2050 pa za 21 %.

Obseg aktivnosti v rudarstvu ob ostal na nivoju današnje aktivnosti, razen v **DUA** scenariju, kjer je predpostavljeno, da se bo izkoriščanje domačega premoga za proizvodnjo električne energije in s tem pridobivanje premoga na slovenskih tleh prenehalo do leta 2050.

3.2.1.2 Raba F – plinov

F plini zajemajo fluorirane ogljikovodike (HFC), perfluorirane ogljikovodike (PFC) in žveplov heksafluorid (SF₆). HFC-ji se uporabljajo v širokem spektru naprav za hlajenje in klimatizacijo (klimatske naprave v vozilih, tovornjakih s hladilniki, klimatske naprave v stavbah, v napravah za hlajenje v industriji in storitvah ter v hladilnih gospodinjskih aparatih) in toplotnih črpalkah. PFC-ji se uporabljajo v proizvodnji primarnega aluminija, SF₆ pa v stikalnih napravah v energetiki.



Slika 33: Količina hladiva v mobilnih in stacionarnih napravah za hlajenje (vir: IJS-CEU)

Glede na heterogenost uporabe F-plinov so bili uporabljeni različni podatki o aktivnostih, ki so bili osnova za projekcije. Za vozila je bila osnova projekcija voznega parka, ki je bila narejena v okviru projekcij za promet, pri čemer je bilo predpostavljeno, da od leta 2018 naprej, skladno z zakonodajo, nova vozila v klimatskih napravah nimajo več HFC-jev ampak HFO-je, ki imajo minimalen toplogredni učinek ($GWP = 4$). Pri klimatskih napravah v gospodinjstvih je bila osnova projekcija števila klimatskih naprav za potrebe modeliranja porabe električne energije, enako velja za toplotne črpalke za ogrevanje, pri hlajenju v storitvenem sektorju pa projekcije rabe energije v storitvah ter še nekatere dodatne predpostavke, ker modeliranje rabe energije v storitvah ni tako natančno kot v gospodinjstvih. Pri hlajenju v industriji je bila osnova za

projekcijo porabe hladil projekcija dodane vrednosti v industriji. Podobno kot v klimatskih napravah v vozilih bodo HFC-ji tudi v stacionarnih napravah postopno zamenjani z alternativami, ki imajo nižji toplogredni potencial, kot posledica uvedbe kvot za HFC-je na EU nivoju. Emisije HFC-jev nastajajo v proizvodnji opreme s HFC-ji, uporabi ter odstranjevanju. Daleč največje emisije nastajajo v času uporabe.

Pri SF6 je predpostavljeni, da se ga bo v stikalnih napravah uporabljalno še naprej v podobnem obsegu.

3.2.2 Sektorski ukrepi in politike – ključne predpostavke

Med možnimi ukrepi za zmanjševanje rabe energije in emisij TGP v industriji, ki so bili določeni na podlagi ukrepov, predvidenih in ocenjenih v AN URE, AN OVE, OP TGP, SIP in v drugih novejših študijah ter mednarodni literaturi, zlasti IEA, in podatkov o rabi energije v industriji, so v treh scenarijih predvideni naslednji ukrepi:

- **električne obločne peči za proizvodnjo jekla:** nadaljevanje izvajanja ukrepov za zmanjšanje intenzivnosti. To so: posodobitve peči, vgradnja »oxy fuel« gorilnikov, vpihanje kisika, uporaba zemeljskega plina za začetno plamensko taljenje vložka, predgrevanje vložka, vpihanje ogljičnih materialov za penjenje žlindre idr. Povprečna pričakovana intenzivnost rabe električne energije na tono proizvedenega jekla se bo tako po scenariju **DU** iz sedanjih 531 kWh/t do leta 2030 znižala na 508 kWh/t in do leta 2050 znižala na 478 kWh/t, v scenariju **DUA** pa se zniža na 487 kWh/t do 2030 in na 425 kWh/t do leta 2050³³, po scenariju **OU** do leta 2030 ni predvidenega zmanjšanja intenzivnosti, po letu 2040 pa se zniža na 500 kWh/t;
- **termični procesi pri proizvodnji papirja:** zmanjšanje specifične rabe toplove po scenariju **OU** za 3 % do leta 2030 in za 6 % do leta 2050; po scenariju **DU** za 4 % do leta 2030 in za 9 % do leta 2050, po scenariju **DUA** pa za 12 % do leta 2030 in za 24 % do leta 2050; na podlagi izvedbe naslednjih ukrepov z različno intenzivnostjo glede na scenarij: vračanje (rekuperacija) odpadne toplove, povečevanje proizvodnje (zniževanje specifične rabe zaradi večje zasedenosti naprav), pričakovane tehnološke posodobitve v obdobju (zamenjava in modernizacija papirnih strojev) in drugi organizacijski ukrepi;
- **Postopno zmanjševanje proizvodnje primarnega aluminija po letu 2040:** scenarij z obstoječimi ukrepi **OU** predvideva nadaljevanje proizvodnje primarnega aluminija in predelave sekundarnega aluminija v sedanjem obsegu. Scenarija z dodatnimi ukrepi, **DU** in **DUA** pa predvidevata postopno zmanjšanje proizvodnje primarnega aluminija in povečanje predelave in uporabe sekundarnega aluminija. Uporabili smo modelsko predpostavko, da se proizvodnja primarnega aluminija po letu 2040 postopno zmanjšuje in sicer, do leta 2045 na tretjino sedanje proizvodnje, v letu 2050 pa ugasne. Predpostavljeni je povečanje uporabe sekundarnega aluminija in sicer se do leta 2040 poveča za 43 %, do leta 2050 pa se ob predpostavljenem ustreznom prestrukturiranju in povečanju kapacitet za proizvodnja sekundarnega aluminija poveča za 326 %.

³³ Zaradi specifičnosti slovenske proizvodnje predvsem specialnih jekel, ki zahtevajo posebno obdelavo (daljši čas), je s sedanjim tehnologijo težko pričakovati doseganje večjih prihrankov in nižjih specifičnih porab, kot jih lahko dosegajo večji proizvajalci jekla.



- **termični procesi pri proizvodnji kemikalij in kemičnih izdelkov:** zmanjšanje specifične rabe toplote po scenariju **OU** za 1 % do leta 2030 in za 3 % do leta 2050; po scenariju **DU** za 3 % do leta 2030 in za 7 % do leta 2050, po scenariju **DUA** pa za 5 % do leta 2030 in za 13 % do leta 2050; predvideli smo naslednje ukrepe:
 - vračanje (rekuperacija) odpadne toplote, povečevanje proizvodnje (zniževanje specifične rabe zaradi večje zasedenosti naprav), pričakovane tehnološke posodobitve v obdobju (zamenjava in modernizacija procesnih strojev in naprav) in drugi organizacijski ukrepi;
- **termični procesi pri proizvodnji nekovinskih mineralnih izdelkov:** zmanjšanje specifične rabe toplote po scenariju **OU** za 1 % do leta 2030 in za 3 % do leta 2050; po scenariju **DU** za 3 % do leta 2030 in za 10 % do leta 2050, po scenariju **DUA** pa za 7 % do leta 2030 in za 15 % do leta 2050; predvideli smo naslednje ukrepe:
 - vračanje (rekuperacija) odpadne toplote, povečevanje proizvodnje (zniževanje specifične rabe zaradi večje zasedenosti naprav), pričakovane tehnološke posodobitve v obdobju (zamenjava in modernizacija procesnih strojev in naprav), prehod iz zemeljskega plina na električno energijo pri toplotnih procesih v steklarstvu, povečana izraba alternativnih goriv za proizvodnjo klinkerja in drugi organizacijski ukrepi;
- **termični procesi pri proizvodnji kovin:** zmanjšanje specifične rabe toplote po scenariju **OU** za 1 % do leta 2030 in za 3 % do leta 2050; po scenariju **DU** za 2 % do leta 2030 in za 6 % do leta 2050, po scenariju **DUA** pa za 5 % do leta 2030 in za 11 % do leta 2050; predvideli smo naslednje ukrepe:
 - vračanje (rekuperacija) odpadne toplote, povečevanje proizvodnje (zniževanje specifične rabe zaradi večje zasedenosti naprav), prehod iz zemeljskega plina na električno energijo pri toplotnih procesih v jeklarstvu, pričakovane tehnološke posodobitve v obdobju (zamenjava in modernizacija procesnih strojev in naprav) in drugi organizacijski ukrepi;
- **energetsko učinkoviti elektromotorji, črpalke in ventilatorji ter frekvenčna regulacija** (možni prihranek med 20 in 30 % električne energije). Predvsem pri večjih motorjih (nad 100 kW) je tehnologija frekvenčne regulacije motorjev že precej uveljavljena (več kot 60-odstotni tržni delež). Po letu 2017 je potrebno zagotoviti, da je nov elektromotor po standardu IE3, oziroma vsaj IE2 s frekvenčno regulacijo. Do leta 2030 naj bi z izvedbo tega ukrepa v scenariju **DU** dosegli od 58-odstotni tržni delež izboljšanih motorjev (IE3 ali IE4) do leta 2040, 89 % tržni delež, do 2050 pa 100 % tržni delež na tehnično primernih aplikacijah, v scenariju **DUA** pa do leta 2030, 59-odstotni tržni delež, do leta 2040, 96 % tržni delež, do leta 2050 pa prav tako 100-odstotni tržni delež; po scenariju z obstoječimi ukrepi se predvideva do leta 2030, 39-odstotni delež izboljšanih motorjev, do leta 2040 pa 78-odstotni delež in do leta 2050 100 % tržni delež na tehnično primernih aplikacijah.
- **komprimiran zrak: zmanjševanje puščanj, optimizacija razvodov in optimizacija regulacije** za zmanjšanje porabe komprimiranega zraka – povprečni doseženi prihranki so ocenjeni na do 20 %, tržni delež izvedbe ukrepov je ocenjen na 30 % do leta 2030 in 60 % do leta 2050 po scenariju **DU** in na 40 % delež do leta 2030 ter 85 % delež do leta 2050 po scenariju **DUA**;

- **varčna razsvetljava** – se obravnava v okviru ostale zmanjšane energetske intenzivnosti;
- **industrijski kotli:** izvedba ukrepov za povečanje izkoristkov in zamenjava kotlov;
- **povečan obseg industrijske SPTE:** nadomeščanje obstoječih starih parnih postrojev s pregraditvijo plinskih turbin ter novi postroji s plinskimi turbinami in motorji ter novimi tehnologijami (ORC, gorivne celice idr.);
- **zmanjšanje energetske intenzivnosti vseh ostalih procesov** za 0,5 % letno po scenariju **DU** in za 1,0 % letno po scenariju **DUA** zaradi izvedbe organizacijskih ukrepov, aktivnega upravljanja z energijo (**EN ISO 50001:2018 – Sistemi upravljanja z energijo**, energetsko knjigovodstvo in ciljno spremljanje rabe energije), večje zasedenosti in tehnološke posodobitve proizvodnih naprav idr..
- **izraba odvečne toplotne:** predvideva se izkoriščanje odpadne toplotne, tako visokotemperaturne, kot tudi nizko temperaturne, delež odpadne toplotne je po scenariju **DU** ocenjen na 2 % potrebne toplotne energije v letu 2030 in 5 % v letu 2050; po scenariju **DUA** pa na 9 % v letu 2030 in 13 % v letu, za panogi C23 in C24, kjer je potencial izrabe največji, pa je po scenariju **DU** predviden 2 % delež do leta 2030 in 5 % delež do leta 2030 in po scenariju **DUA**, 11 % v letu 2030 in 15 % v letu 2050 za C23 ter 14 % v letu 2030 in 24 % v letu 2050 za C24.
- **zamenjava emergentov in povečanje deleža OVE:** povečanje rabe OVE za toplotne namene bo do leta 2030 temeljilo zlasti na izkoriščanju lesne biomase v kotlih in sistemih SPTE, rabi nizkotemperaturne toplotne iz geotermalne energije ter rabi OVE iz odpadkov; obsežnejši prodor po letu 2030 bo temeljil predvsem na sintetičnih plinastih gorivih, pomembno vlogo bosta imela tudi prehod nekaterih plinskih tehnologij na električno energijo in uporaba tehnologij power2X pri čemer bo smiselnog zagotoviti proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov na ali v neposredni bližini industrijskega obrata (energetske skupnosti).
- **zamenjava emergentov v jeklarstvu in steklarstvu:** po letu 2030 je predvidena zamenjava plinskih peči za toplotno obdelavo v jeklarstvu in steklarstvu z električnimi indukcijskimi, ocenjeno je, da se tretjina toplotne potrebne za procese toplotne obdelave lahko zagotovi z električnimi pečmi, po scenariju **DU** izkoristimo 30 % potenciala v letu 2040; po scenariju **DUA** pa 60 %.
- **uporaba sintetičnega plina:** ob predpostavki centralne distribucije sintetičnega plina je po scenariju **DU**, v letu 2040 predviden 10 % delež sinteznega plina v rabi plinastih goriv in 60 % delež v letu 2050; po scenariju **DUA** pa 10 % delež v letu 2030, 25 % delež do leta 2040 in 100 % delež sintetičnega plina v rabi plinastih goriv do leta 2050.
- **uporaba tehnologij za zajem in shranjevanje ogljika (CCS),** v letu 2040 smo v obeh scenarijih z dodatnimi ukrepi **DU** in **DUA** predvideli uporabo tehnologij za zajem ogljika v proizvodnji cementa. Predpostavili smo, da bo s sistemom zajetih 80 % emisij CO₂ v proizvodnji cementa.

Na gibanje zgoraj predstavljenih parametrov poleg specifičnih ukrepov vplivajo tudi drugi ukrepi: med pomembnejše ukrepe sodi mehanizem za trgovanje z emisijami EU ETS na podlagi katerega industrija postopno znižuje emisije TGP. Industrija je bila v zadnjem obdobju deležna le omejenih finančnih spodbud za povečanje energetske učinkovitosti in uporabe tehnologij

OVE, zato je bila večina ukrepov, izvedena v manjšem obsegu od predvidenega. Preko različnih fiskalnih in finančnih spodbud se skuša spodbuditi povečanje deleža OVE v industriji, z upoštevanjem izrabe odvečne topote, spodbuja se tudi povečanje rabe biomase v skupinskih in industrijskih napravah za ogrevanje ter povezovanje z DO. Nove zelene tehnologije se spodbuja tudi preko sistema zagotavljanja prihrankov zavezancev, preko obveznosti energetskih pregledov, spodbud za demonstracijske projekte in različnih spodbud Eko sklada. Pomembno vlogo pri vpeljavi tehnologij OVE ima in bo imela tudi v prihodnje podpora shema za električno energijo proizvedeno iz OVE in v SPTE.

Poleg navedenih ukrepov Slovenija načrtuje tudi dodatne ukrepe, kot izhajajo iz načel nizkoogljičnega krožnega gospodarstva. Razogljičenje industrijskega sektorja, predvsem dolgoročno, v veliki meri temelji na razvoju novih tehnologij, kot so: power to X tehnologije, tehnologije za digitalizacijo energetike, tehnologije za skladiščenje energije, tehnologije za zajemanje in ponovno uporabo emisij, ipd. Tovrstne tehnologije in različne stopnje penetracij ter pojavnosti le teh smo vključili v obravnavane modelske scenarije, glede na ambicioznost posameznega scenarija. Za uporabo sintetičnega plina in vodika v industriji smo predpostavili ustrezni razvoj tehnologij in primerne pogoje za vzpostavitev infrastrukture in ustreznega regulatornega okvira za uporabo sintetičnega plina (uporabi se lahko obstoječa infrastruktura). Predvidevamo tudi povezovanje industrijskih podjetij s sistemi daljinskega ogrevanja; tovrstni ukrep podpira zmanjšanje rabe topote ter omogoča večje izkoriščanje odvečne topote. Pričakujemo tudi intenzivno implementacijo pilotnih projektov, predvsem na področjih izrabe odvečne topote, krožnega gospodarstva in nizkoogljičnih tehnologij.

V gradbeništvu je predpostavljeno izboljšanje učinkovitosti naprav, ki se uporabljajo, kot posledica tehnološkega razvoja obstoječih tehnologij in razvoja novih tehnologij. V luči razogličenja sektorja bo potrebno obstoječe tehnologije, ki pretežno temeljijo na dizelskem gorivu zamenjati. Vmesna stopnja pri doseganju tega cilja je uporaba sintetičnih tekočih goriv, ki so CO₂ nevtralna, in biogoriv. Poleg dizelskega goriva se v gradbeništvu veliko uporablja še zemeljski plin in električna energija. Intenzivnost rabe energije na enoto dodane vrednosti se v scenariju **OU** glede na 2017 do leta 2030 zmanjša za 7 %, v **DU** scenariju za 12 % in v **DUA** scenariju za 20 %. Do leta 2050 se intenzivnost glede na leto 2017 zmanjša za 17 %, v scenariju **DU** za 28 % in v **DUA** scenariju za 37 %. Skladno s potrebo po zamenjavi tehnologij v sektorju gradbeništvo in tudi rudarstvo prihaja do zamenjave goriv – povečuje se delež biogoriv, sintetičnega plina v plinastih gorivih v enakih deležih kot v industriji, sintetičnih tekočih goriv, povečuje pa se tudi delež električne energije, tudi na račun elektrifikacije gradbenih strojev.

Pri F-plinih poleg zamenjave HFC-jev z alternativami z nizkim toplogrednim potencialom emisije znižujejo tudi drugi ukrepi, ki vplivajo na zmanjšanje puščanja v času uporabe naprav ter zajem F-plinov iz odsluženih naprav (pogoji in obvezni postopki za vzdrževanje in namestitev opreme, redno preverjanje uhajanja in zajemanje iz opreme, predelavo in odstranjevanje opreme ter način pooblaščanja in usposabljanja serviserjev in podjetij za izvajanje preverjanja uhajanja in zajemanja fluoriranih toplogrednih plinov ter prepoved uporabe F- plinov v določenih aplikacijah)

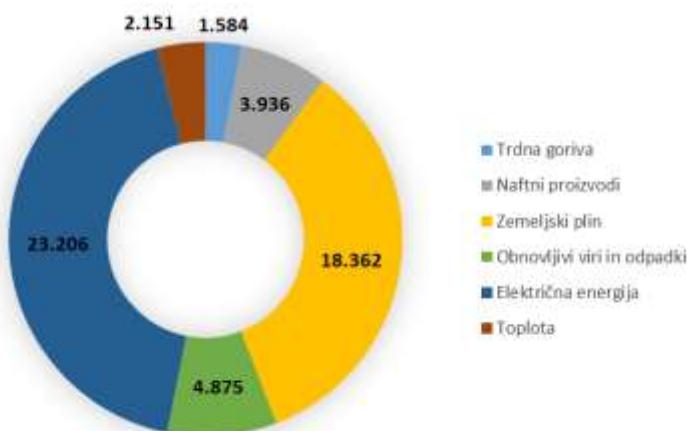
3.2.3 Rezultati v sektorju

Rezultate bomo predstavili po posameznih obravnavanih panogah. Podali bomo končno rabo energije potrebne za pripravo toplove, rabo električne energije ter rabo energije v enotah soproizvodnje toplove in elektrike (SPTE).

3.2.3.1 Energetska bilanca

3.2.3.1.1 Stanje

V predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu se je v Sloveniji leta 2017 porabilo 54.116 TJ energije, kar predstavlja 26 % končne energije v Sloveniji. Ključna energenta v obravnavanem sektorju sta električna energija in zemeljski plin, ki sta v letu 2017 predstavljala skupaj kar 77 %, celotne energije v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu (glej spodnjo sliko), in sicer je električna energija predstavljala 43 %, zemeljski plin pa 34 %. Sledijo naftni proizvodi s 7 %, obnovljivi viri energije s 6 % (lesna biomasa, biopljin), daljinska toploota s 4 % in trdna goriva ter odpadki vsak s 3 %.



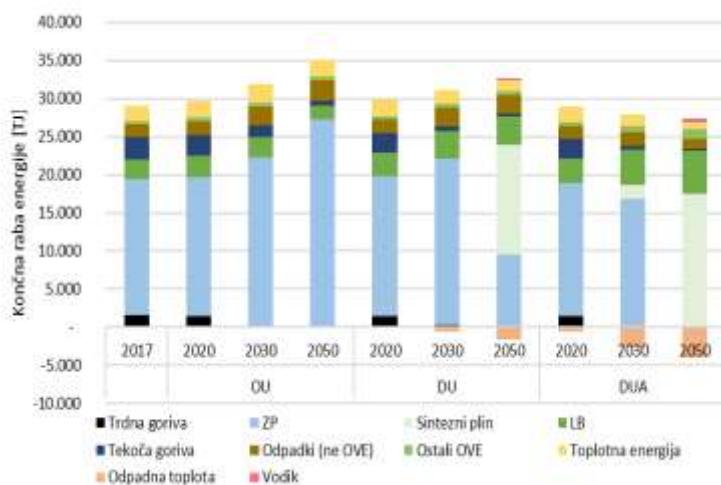
Slika 34: Razrez porabe goriv v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu v letu 2017 [ktoe]

3.2.3.1.2 Projekcije – industrija skupaj

Raba končne energije v industriji in gradbeništvu (električne energije in ostalih energentov) leta 2030 po scenariju **OU** znaša 58,7 PJ, kar je 9 % več kot leta 2017, po **DU** scenariju 57,4 PJ, po **DUA** scenariju pa 53,7 PJ, kar je 1 % manj kot leta 2017. Do leta 2050 se raba energije v **OU** scenariju dodatno poveča na 65,4 PJ, v **DU** scenariju stabilizira na 58,1 PJ, v **DUA** scenariju pa zmanjša na 52,5 PJ, kar je 3 % manj kot leta 2017. V industriji in gradbeništvu torej ne moremo govoriti o velikih zmanjšanjih rabe energije, tudi ob zelo ambicioznem izvajanju ukrepov učinkovite rabe energije.

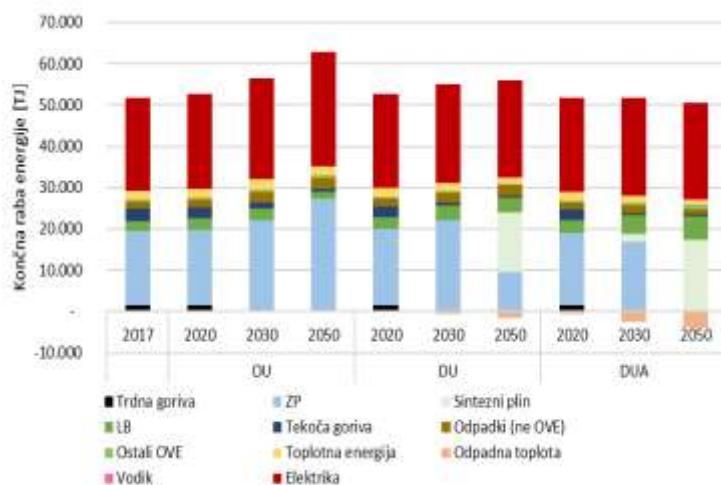
V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov³⁴ 11 % v letu 2030 in 7 % v letu 2050; po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov³⁴ 14 % (skupaj z odpadno toploto 16 %) v letu 2030 in 14 % (skupaj z odpadno toploto 18 %) v letu 2050; scenarij **DUA** pa predvideva 20 % (skupaj z odpadno toploto 30 %) delež obnovljivih virov do leta 2030 in 26 % (z odpadno toploto 42 %) delež do leta 2050. V podanih deležih OVE ni vključen sintetični plin. Delež odpadne topote je po scenariju **DU** ocenjen na 2 % potrebne topotne energije v letu 2030 in 5 % v letu 2050; po scenariju **DUA** pa na 9 % v letu 2030 in 13 % v letu 2050. Na tem mestu je potrebno poudariti, da je v scenarijih **DU** in **DUA** predvidena uporaba sintetičnega plina, ki nadomešča zemeljski plin. Scenarij **DU** predvideva 60 % delež sintetičnega plina v rabi plinastih goriv v letu 2050, pri čemer je 10 % delež predviden v letu 2040; scenarij **DUA** pa 100 % delež v letu 2050, pri čemer je 10 % delež predviden že v letu 2030. Poraba sintetičnega plina leta 2050 v scenariju **DU** znaša 14,6 PJ, v scenariju **DUA** pa 17,7 PJ. To predstavlja 45 % rabe končne energije brez električne energije oz. 73 %.

Raba električne energije se povečuje, v letu 2017 znaša 22.500 TJ, po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 poveča za 10 %, do leta 2050 pa za 24 %; po scenariju **DU** se raba električne energije do leta 2030 poveča za 7 % in za 4 % do leta 2050; po scenariju **DUA** pa se raba električne energije poveča za 5 % do leta 2030 in za 3 % do leta 2050. Pri obeh scenarijih z dodatnimi ukrepi je predpostavljeno postopno zmanjševanje proizvodnje primarnega aluminija. Delež električne energije se v scenariju **OU** do leta 2030 ohranja na 43 %, do leta 2050 pa se poveča na 44 %. V scenariju **DU** je leta 2030 na enakem nivoju kot v scenariju **OU**, do leta 2050 pa se zmanjša na 42 %, v scenariju **DUA** pa se delež poveča na 46 % tako leta 2030 kot 2050.



Slika 35: Končna raba energije za proizvodnjo toplote za sektor predelovalne industrije

³⁴ V izračun deleža OVE nista vključena odpadna topota in sintetični plin; velja za vse scenarije in vse obravnavane industrijske panoge



Slika 36: Končna raba energije, skupaj z elektriko, za sektor predelovalne industrije

Tabela 37: Projekcija rabe energije v industriji in gradbeništvu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU)

	PJ	2017		2030		2050		
		OU	DU	DUA	OU	DU	DUA	
Premog								
Petrol koks	PJ	1,1	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
Bencin	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dizelsko gorivo	PJ	1,1	1,3	1,1	1,1	1,4	1,0	0,4
Sintetična tekoča goriva	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Kurilno olje	PJ	0,8	0,5	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
UNP	PJ	1,0	0,5	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0
Zemeljski plin	PJ	18,4	22,4	22,3	17,0	27,7	9,7	0,0
Sintetični plin	PJ	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	14,6	17,7
Vodik	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5
Les in lesni odpadki	PJ	2,9	2,8	3,6	4,6	1,9	3,8	5,8
Ostali OVE	PJ	0,2	0,5	0,5	0,8	0,6	0,5	1,4
Odpadki	PJ	1,8	2,5	2,4	1,7	2,7	2,6	1,3
Toplota	PJ	2,2	2,6	1,9	1,6	2,2	1,4	0,9
Električna energija	PJ	23,2	25,2	24,8	24,5	28,6	24,3	24,1
Odpadna toploča ³⁵	PJ	0,0	0,0	-0,6	-2,6	0,0	-1,6	-4,0
SKUPAJ	PJ	54,1	58,7	57,4	53,7	65,4	58,1	52,5

35 Odpadna toploča se ne prišteva k skupni rabi energije, zato je označena z negativnim znakom

Tabela 38: Projekcija rabe energije v industriji in gradbeništvu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po panogah (vir: IJS-CEU)

	PJ	2017		2030		2050		
		OU	DU	DUA	OU	DU	DUA	
C17	PJ	6,6	6,8	6,8	6,2	7,0	6,8	6,0
C20	PJ	4,7	4,9	4,8	4,7	5,1	4,8	4,6
C23	PJ	8,2	8,8	8,5	7,7	9,7	8,7	7,7
C24	PJ	13,7	14,6	14,3	13,2	14,7	11,2	9,4
C_ostalo	PJ	18,8	21,2	20,7	19,8	26,6	24,4	22,8
Gradbeništvo	PJ	2,1	2,3	2,2	2,1	2,4	2,2	2,0
SKUPAJ	PJ	54,1	58,7	57,4	53,7	65,4	58,1	52,5

Pripravili smo tudi projekcijo za scenarij brez ukrepov (**BU**). Namen tovrstnega scenarija je, da postavimo scenarij z obstoječimi ukrepi **OU** v ustrezen kontekst ter izpostavimo učinke ukrepov, ki se že izvajajo. Za industrijo smo za bazno leto scenarija **BU** izbrali leto 2007, kar pomeni da je izhodišče postavljeno v obdobje pred ekonomsko in finančno krizo in tudi pred vpeljavo druge faze mehanizma EU ETS (2008–2012). Scenarij predvideva ohranitev stanja iz 2007, pri enakih predpostavljenih zunanjih vplivnih dejavnikih, kot za ostale scenarije.

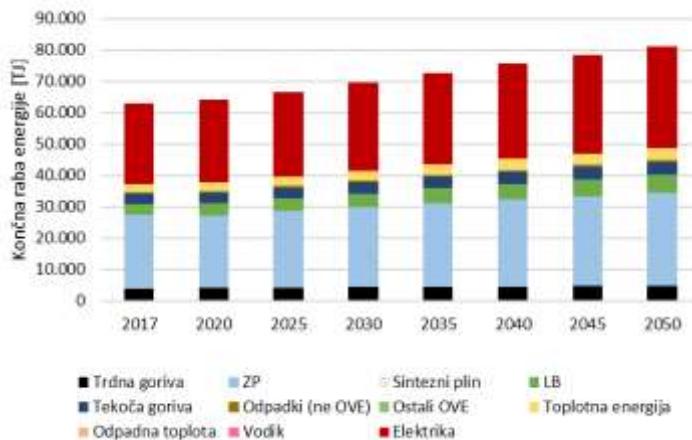
Raba končne energije za toploto se po scenariju **BU** povečuje, v letu 2017 znaša 64.082 TJ, v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi je leta 2030 večja za 24 %, leta 2050 pa za 29 %; v primerjavi s scenarijem **DU** je raba energije za toploto do leta 2030 večja za 26 % in za 45 % leta 2050; v primerjavi s scenarijem **DUA** pa je raba energije za toploto večja za 35 % leta 2030 in za 61 % leta 2050. Trende končne rabe energije za toploto, za scenarij brez ukrepov **BU**, prikazuje spodnja slika.



Slika 37: Končna raba energije za toploto za scenarij brez ukrepov BU

Raba električne energije se po scenariju **BU** prav tako povečuje, v letu 2017 znaša 25.715 TJ, v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi je leta 2030 večja za 15 %, leta 2050 pa za 16 %; v primerjavi s scenarijem **DU** je raba električne energije leta 2030 večja za 17 % in za 39 % leta

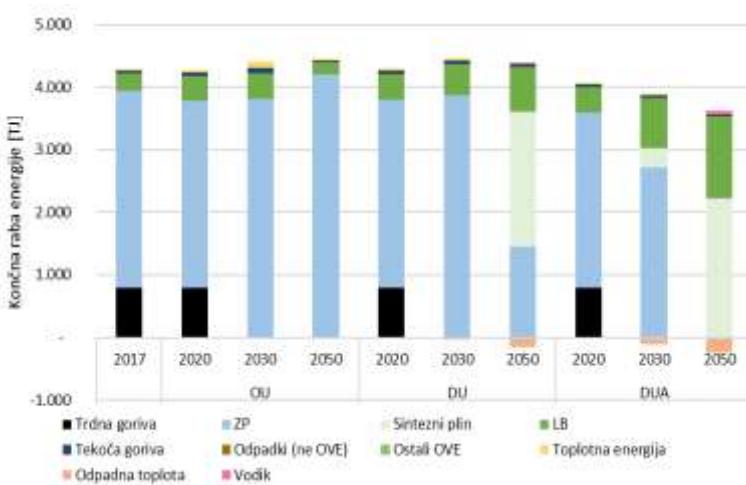
2050; v primerjavi s scenarijem **DUA** pa je raba električne energije večja za 19 % leta 2030 in za 40 % leta 2050. Trende končne rabe energije skupaj z električno energijo, za scenarij brez ukrepov **BU**, prikazuje spodnja slika.



Slika 38: Končna raba energije, skupaj z elektriko za scenarij brez ukrepov BU

3.2.3.1.3 C17 – Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja

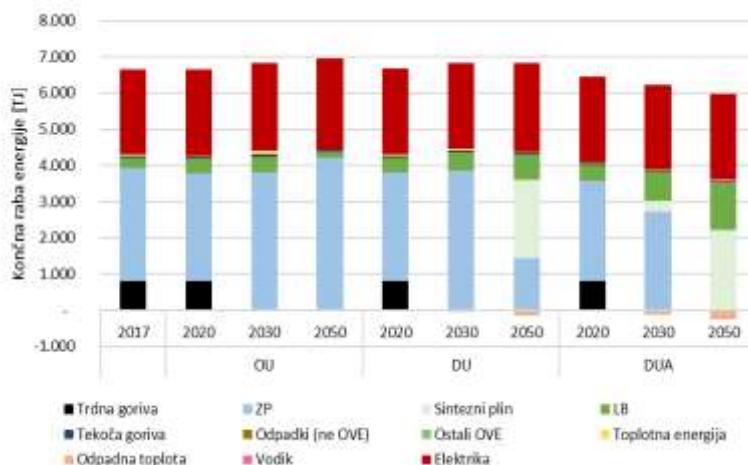
Končno rabo energije za proizvodnjo toplove za panogo C17 prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 10 % v letu 2030 in 4 % v letu 2050 (po letu 2030 v scenariju **OU** ne predpostavljamo podpore tehnologijam SPTE); po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov 11 % v letu 2030 in 16 % v letu 2050; scenarij **DUA** pa predvидеva 21 % delež obnovljivih virov do leta 2030 in 36 % delež do leta 2050. Delež odpadne toplove je po scenariju **DU** ocenjen na 1 % potrebne topotne energije v letu 2030 in 3 % v letu 2050; po scenariju **DUA** pa na 3 % v letu 2030 in 6 % v letu 2050.



Slika 39: Končna raba energije za proizvodnjo toplove v panogi C17

Raba električne energije se povečuje, v letu 2017 znaša 2.348 TJ, po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 poveča na 2429 TJ za 3 %, do leta 2050 pa za 7 %; po scenariju **DU** se raba električne energije do leta 2030 poveča za 1 % in za 4 % do leta 2050; po scenariju **DUA**

pa raba električne energije ostane na enakem nivoju do leta 2050. Trende končne rabe energije skupaj z električno energijo prikazuje spodnja slika.

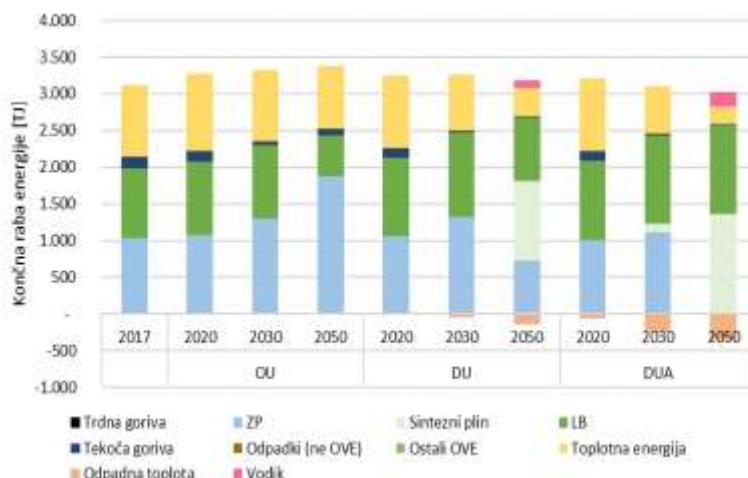


Slika 40: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C17

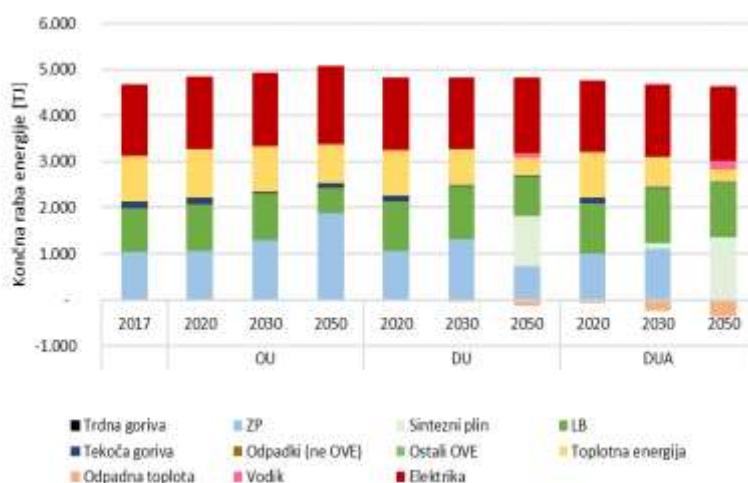
3.2.3.1.4 C20 – Proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov

Končno rabo energije za proizvodnjo toplote za panogo C20 prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 43 % (visok delež OVE je posledica visoke rabe lesne biomase in pomembnega deleža uporabe toplotne energije v panogi) v letu 2030 in 22 % v letu 2050 (znižanje je posledica izteka življenjske dobe enot SPTE na lesno biomaso); po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov 46 % v letu 2030 in 31 % v letu 2050 (znižanje posledica povečanja kapacitet plinskih SPTE); scenarij **DUA** pa predvideva 49 % delež obnovljivih virov do leta 2030 in 43 % delež do leta 2050. V podanih deležih OVE nista vključena odpadna toplota in sintezni plin. Delež odpadne toplotne energije je po scenariju **DU** ocenjen na 2 % potrebne toplotne energije v letu 2030 in 4 % v letu 2050; po scenariju **DUA** pa na 7 % v letu 2030 in 11 % v letu 2050. Na tem mestu je potrebno poudariti, da je scenarijih **DU** in **DUA** predvidena uporaba sinteznega plina, scenarij **DU** predvideva 60 % delež sinteznega plina v rabi plinastih goriv v letu 2050, pri čemer je 10 % delež predviden v letu 2040; scenarij **DUA** pa 100 % delež v letu 2050, pri čemer je 10 % delež predviden že v letu 2030.

Raba električne energije se povečuje, v letu 2017 znaša 1.558 TJ, po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 poveča za 3 %, do leta 2050 pa za 9 %; po scenariju **DU** se raba električne energije do leta 2030 poveča za 1 % in za 6 % do leta 2050; po scenariju **DUA** pa za 1 % do leta 2030 in za 4 % do leta 2050. Trende končne rabe energije skupaj z električno energijo prikazuje spodnja slika.



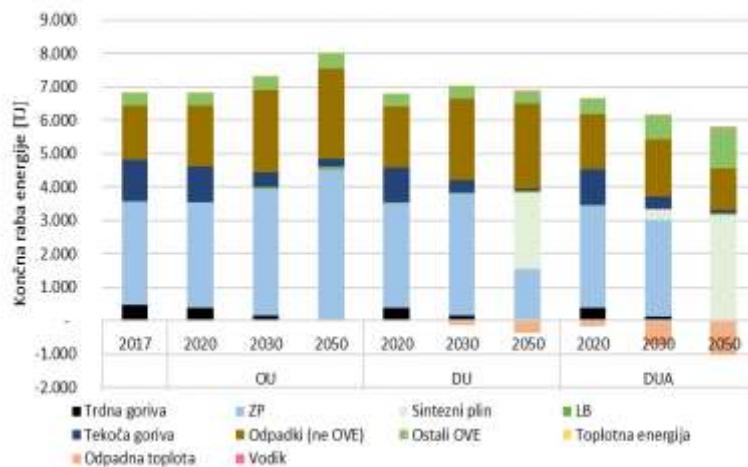
Slika 41: Končna raba energije za proizvodnjo toplote v panogi C20



Slika 42: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C20

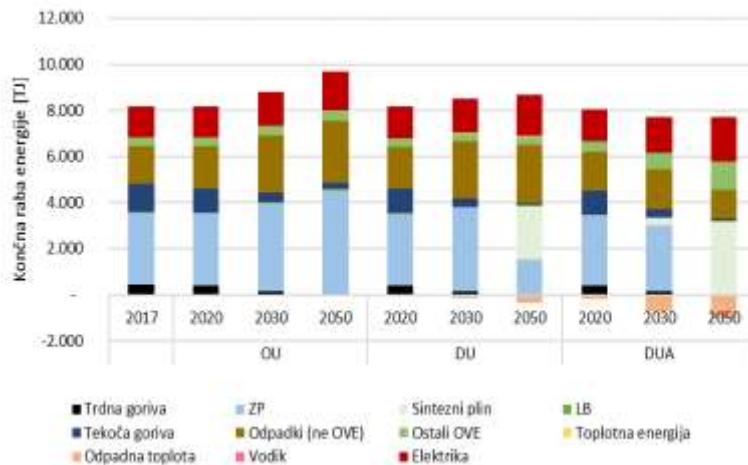
3.2.3.1.5 C23 – Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov

Končno rabo energije za proizvodnjo toplote za panogo C23 prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 6 % v letu 2030 in 7 % v letu 2050; po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov 6 % v letu 2030 in 6 % v letu 2050; scenarij **DUA** pa predvideva 12 % delež obnovljivih virov do leta 2030 in 22 % delež do leta 2050 (povečanje deleža OVE je posledica večjega deleža biogenih odpadkov). V podanih deležih OVE nista vključena odpadna toplota in sintezni plin. Delež odpadne toplotne energije je po scenariju **DU** ocenjen na 2 % potrebne toplotne energije v letu 2030 in 5 % v letu 2050; po scenariju **DUA** pa na 11 % v letu 2030 in 15 % v letu 2050. Na tem mestu je potrebno poudariti, da je scenarijih **DU** in **DUA** predvidena uporaba sinteznega plina, scenarij **DU** predvideva 60 % delež sinteznega plina v rabi plinastih goriv v letu 2050, pri čemer je 10 % delež predviden v letu 2040; scenarij **DUA** pa 100 % delež v letu 2050, pri čemer je 10 % delež predviden že v letu 2030.



Slika 43: Končna raba energije za proizvodnjo toplote v panogi C23

Raba električne energije se povečuje, v letu 2017 znaša 1366 TJ, po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 poveča za 9 %, do leta 2050 pa za 22 %; po scenariju **DU** se raba električne energije do leta 2030 poveča za 9 % in za 31 % do leta 2050 (povečanje je posledica zamenjave zemeljskega plina z elektriko v pečeh za toplotno obdelavo v steklarstvu); po scenariju **DUA** pa za 13 % do leta 2030 in za 40 % do leta 2040 (povečanje je posledica intenzivnejše zamenjave zemeljskega plina z elektriko v pečeh za toplotno obdelavo v steklarstvu). Trende končne rabe energije skupaj z električno energijo prikazuje spodnja slika.

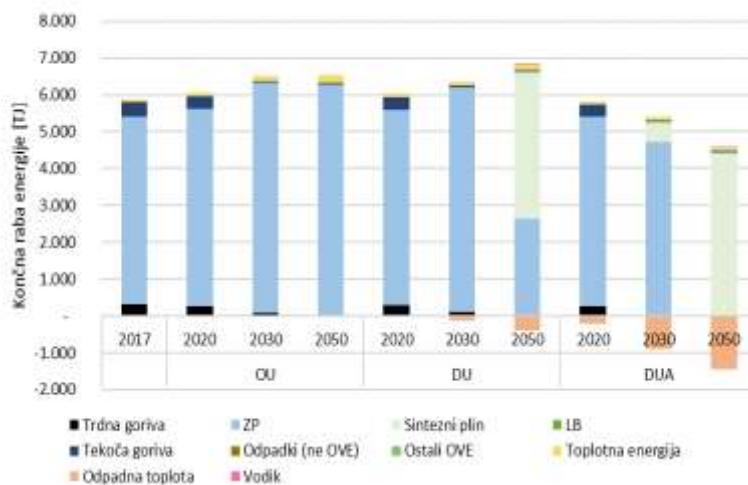


Slika 44: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C23

3.2.3.1.6 C24 – Proizvodnja kovin

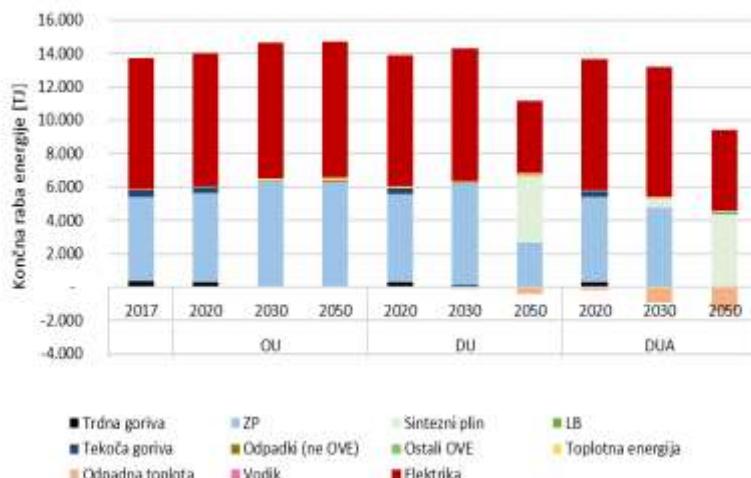
Končno rabo energije za proizvodnjo toplote za panogo C24 prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 0,5 % v letu 2030 in 1 % v letu 2050; po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov 0,5 % v letu 2030 in 1 % v letu 2050; scenarij **DUA** pa predvideva 0,5 % delež obnovljivih virov do leta 2030 in 1 % delež do leta 2040 (nizek delež OVE v panogi je predvsem posledica tehnoloških specifik panoge in posledično visokega deleža uporabe zemeljskega plina in električne energije). V podanih deležih OVE nista

vkљučena odpadna toplota in sintezni plin. V panogi se predvideva postopna zamenjava zemeljskega plina s sinteznim plinom in intenzivna izraba odpadne toplote. Delež odpadne toplote je po scenariju **DU** ocenjen na 2 % potrebne toplotne energije v letu 2030 in 5 % v letu 2050; po scenariju **DUA** pa na 14 % v letu 2030 in 24 % v letu 2050. Na tem mestu je potrebno poudariti, da je scenarijih **DU** in **DUA** predvidena uporaba sinteznega plina, scenarij **DU** predvideva 60 % delež sinteznega plina v rabi plinastih goriv v letu 2050, pri čemer je 10 % delež predviden v letu 2040; scenarij **DUA** pa 100 % delež v letu 2050, pri čemer je 10 % delež predviden že v letu 2030.



Slika 45: Končna raba energije za proizvodnjo toplotne energije v panogi C24

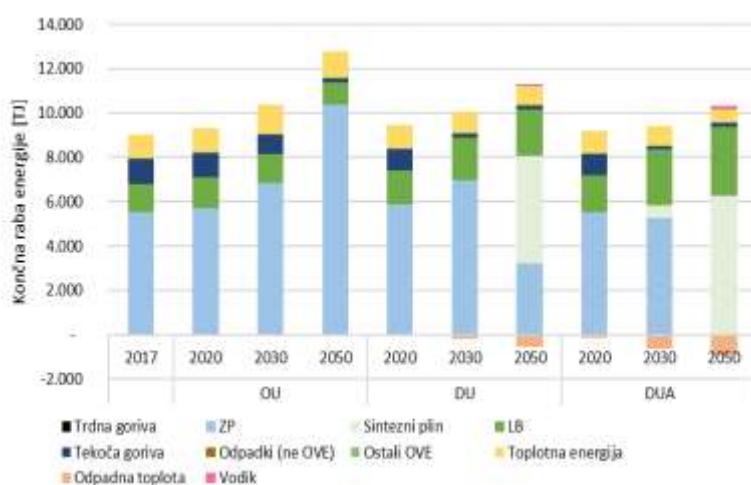
Raba električne energije se povečuje, v letu 2017 znaša 7825 TJ, po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 poveča za 4 %, do leta 2050 prav tako za 4 %; po scenariju **DU** se raba električne energije do leta 2030 poveča za 1 % in se zniža za 45 % v letu 2050 (zaradi predpostavljenega opuščanja proizvodnje primarnega aluminija in zaradi zamenjave zemeljskega plina z elektriko v pečeh za toplotno obdelavo v jeklarstvu); po scenariju **DUA** pa ostane raba električne energije na enakem nivoju kot sedaj do leta 2030 in se zniža za 38 % do leta 2050 (zaradi predpostavljenega opuščanja proizvodnje primarnega aluminija in intenzivnejše zamenjave zemeljskega plina z elektriko v pečeh za toplotno obdelavo v jeklarstvu). Trende končne rabe energije skupaj z električno energijo prikazuje spodnja slika.



Slika 46: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C24

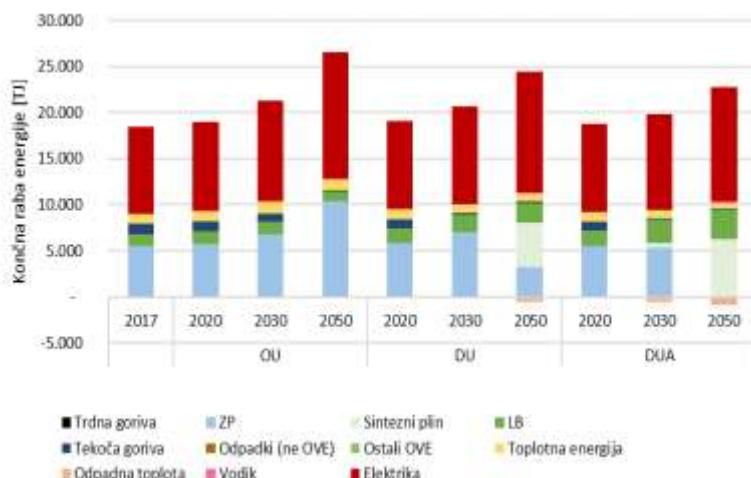
3.2.3.1.7 Ostale panoge

Končno rabo energije za proizvodnjo toplote v ostalih panogah prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 15 % v letu 2030 in 9 % v letu 2050; po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov 22 % v letu 2030 in 20 % v letu 2050; scenarij **DUA** pa predvideva 30 % delež obnovljivih virov do leta 2030 in 32 % delež do leta 2050 (povečanje deleža OVE je predvsem posledica povečanja uporabe LB v kotlih in SPTE). V podanih deležih OVE nista vključena odpadna toplota in sintezni plin. Delež odpadne toplotne energije je po scenariju **DU** ocenjen na 2 % potrebne toplotne energije v letu 2030 in 5 % v letu 2050; po scenariju **DUA** pa na 6 % v letu 2030 in 8 % v letu 2050.



Slika 47: Končna raba energije za proizvodnjo toplote za ostale panoge

Raba električne energije se povečuje, v letu 2017 znaša 9402 TJ, po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 poveča za 15 %, do leta 2050 pa za 47 %; po scenariju **DU** se raba električne energije do leta 2030 poveča za 13 % in za 39 % do leta 2050; po scenariju **DUA** pa se raba električne energije poveča za 11 % do leta 2030 in poveča za 32 % do leta 2050. Trende končne rabe energije skupaj z električno energijo prikazuje spodnja slika.



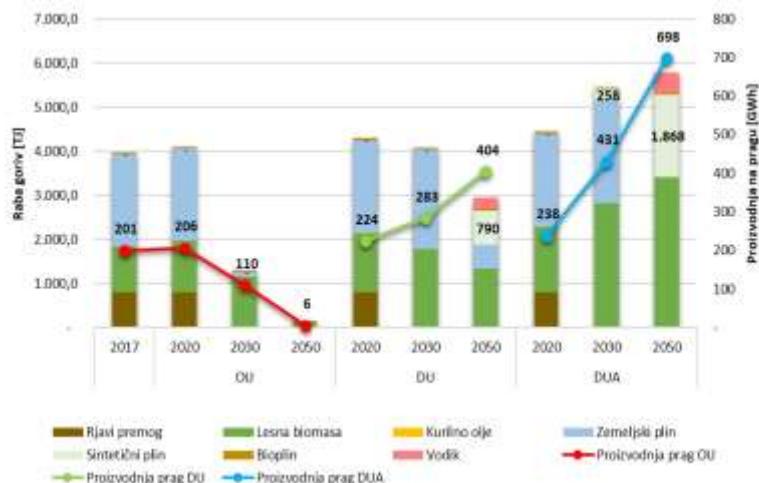
Slika 48: Končna raba energije, skupaj z elektriko za ostale panoge

3.2.3.2 Soproizvodnja toplote in električne energije v industriji

V industriji smo predvideli tudi uporabo tehnologij soproizvodnje toplote in električne energije (SPTE). V letu 2017 je bilo za namene proizvodnje toplote porabljenih 4175 TJ goriva: 801 TJ predstavlja raba rjavega premoga, 1.040 TJ raba lesne biomase, 2.089 TJ raba zemeljskega plina, 43 TJ raba bioplina in 2,4 TJ kurično olje. V baznem letu 2017 je bilo v enotah proizvedeno 3572 TJ toplote in 201 GWh električne energije pri kapaciteti 51 MW.

V letu 2030 je po scenariju z obstoječimi ukrepi predvideno ohranjanje obstoječega stanja, po 2030 pa v scenariju z obstoječimi ukrepi ni predvidenih novih naprav SPTE. Scenarij **DU** predvideva povečanje kapacitet na 61 MW v letu 2030 (proizvodnja električne energije 283 GWh) pri čemer do leta 2050 iz 60 MW proizvedemo 404 GWh električne energije. Scenarij **DUA** je na tem področju bolj ambiciozen in sicer predvideva povečanje kapacitet na 85 MW (proizvodnja električne energije 431 GWh) do leta 2030 in na 108 MW (proizvodnja električne energije 698 GWh) do leta 2050.

Spodnja slika prikazuje porabo goriv za proizvodnjo toplote v napravah SPTE v industriji po scenarijih in proizvodnjo električne energije na pragu. Stolpci predstavljajo končno porabo goriv za proizvodnjo toplote v enotah SPTE. V scenariju z obstoječimi ukrepi delujejo obstoječe naprave do leta 2030, po letu 2030 pa zaradi nestimulativnih spodbud ni predvidenih novih naprav. Ambiciozni scenarij **DUA** predvideva intenzivnejši prodor tehnologij SPTE na lesno biomaso (v letu 2030 52 % delež porabe goriv in 53 % v 2040). Zemeljski plin predstavlja 47 % porabe goriv v letu 2030 in 40 % porabe goriv v 2040. Povečuje se delež vodika, ki v 2040 predstavlja z 12 ktoe okoli 7 % delež rabe goriv. Poraba goriv za proizvodnjo električne energije v enotah soproizvodnje toplote in električne energije se v skladu z metodologijo poročanja in zbiranja podatkov pripisuje sektorju transformacij.



Slika 49: Končna poraba energije in proizvodnja električne energije v enotah SPTE v industriji po scenarijih

Proizvodnja elektrike v napravah SPTE bo nedvomno imela pomembno komplementarno vlogo pri zagotavljanju oskrbe z električno energijo, predvsem z vidika širše uporabe obnovljivih virov in njihove stohastične narave.

Tabela 39: Moč naprav in proizvodnja električne energije v tehnologijah SPTE v industriji po scenarijih

	2017	2020	2030	2050
Instalirana moč naprav [MW]				
OU	51	52	42	1
DU	51	56	61	60
DUA	51	58	85	97
Proizvodnja električne energije na pragu [GWh]				
OU	201	206	110	6
DU	201	224	283	404
DUA	201	238	431	629

3.2.3.3 Emisije TGP

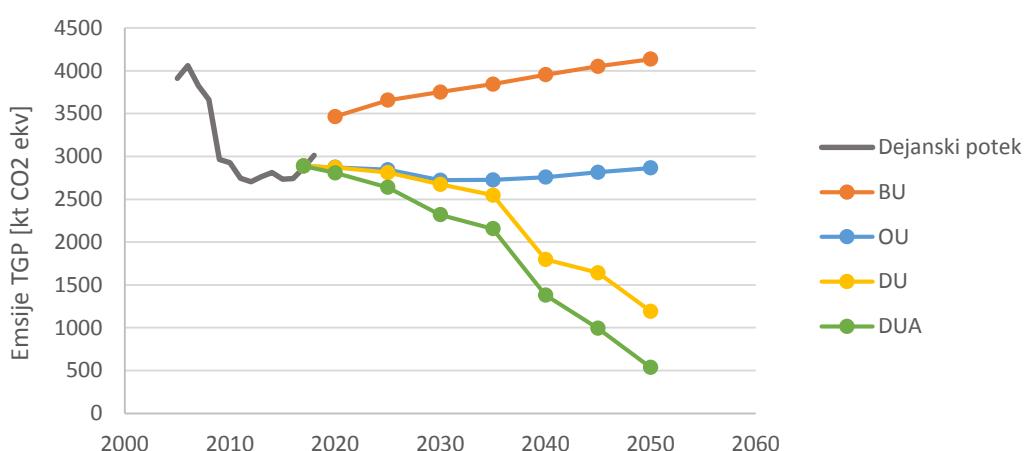
3.2.3.3.1 Skupne emisije TGP

Emisije TGP so v letu 2017 ocenjene na 2.887 kt CO₂ ekv, kar je 0,6 % več kot kažejo zadnje evidence iz leta 2020. Po teh evidencah se emisije leta 2018 močno povečajo, in sicer za 5,1 %, kar lahko v veliki meri pripišemo izboljšanju statistike za industrijo, s čimer se je povečal obseg podjetij, ki so zajeti v statistiko industrije, delno pa tudi gospodarski rasti. Po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 emisije znižajo za 6 %, do leta 2050 pa za 1 %, v primerjavi z letom 2017. V letu 2030 se emisije TGP znatno zmanjšajo, kar je posledica prenehanja uporabe trdnih goriv (rjavega premoga) v enotah SPTE v papirni industriji. Po scenariju z dodatnimi ukrepi **DU** se do leta 2030 emisije znižajo za 8 %, do leta 2050 pa za 55 %. Občutno znižanje je posledica izrabe odpadne toplove, prehoda nekaterih plinskih tehnologij na električno energijo,

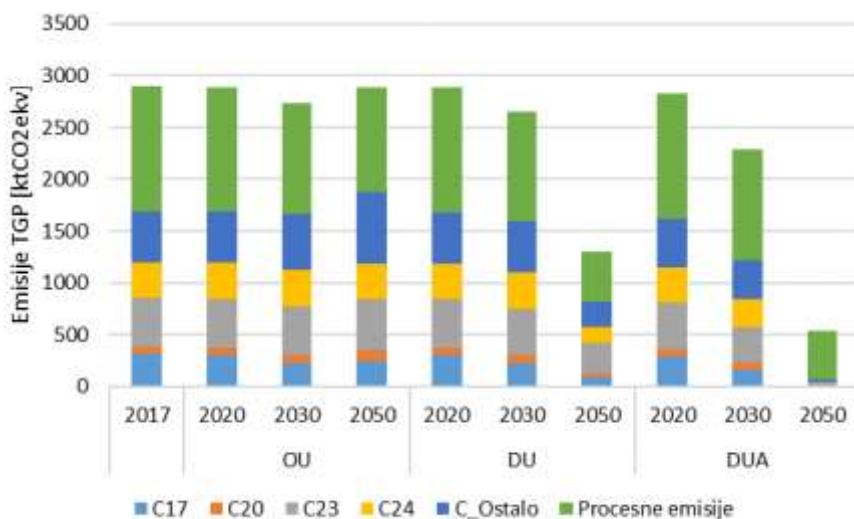
uporabe sintetičnega plina in vpeljave tehnologij CCS v letu 2040. Po scenariju z ambicioznimi dodatnimi ukrepi se do leta 2030 emisije znižajo za 21 % in do leta 2050 za 81 %, predvsem zaradi intenzivnejše izrabe odpadne toplote, intenzivnega prehoda nekaterih plinskih tehnologij na električno energijo, uporabe sinteznega plina in tehnologij CCS. Na tem mestu je potrebno poudariti, da so obravnavane skupne industrijske emisije, torej emisije, ki nastanejo kot posledica rabe goriv in v procesih t.i. procesne emisije upoštevajoč tudi emisije F-plinov. V letu 2050 predstavljajo procesne emisije skoraj 90 % preostanka emisij. Projekcijo skupnih emisij TGP po panogah v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu prikazuje spodnja slika.

Tabela 40: Projekcije emisij TGP za industrijo po scenarijih

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Emisije TGP [kt CO ₂ ekv]									
Industrija - zgorevanje goriv	BU		2.038	2.126	2.165	2.235	2.310	2.384	2.455
	OU	1.679	1.666	1.700	1.650	1.705	1.759	1.811	1.858
	DU	1.679	1.664	1.666	1.607	1.538	1.324	1.173	721
	DUA	1.679	1.602	1.494	1.254	1.145	908	523	65
Industrijski procesi	BU		1.427	1.531	1.586	1.610	1.644	1.669	1.682
	OU	1.208	1.207	1.146	1.073	1.021	999	1.004	1.008
	DU	1.208	1.207	1.146	1.066	1.010	473	470	471
	DUA	1.208	1.207	1.146	1.066	1.010	473	470	471
SKUPAJ	BU		3.465	3.657	3.751	3.844	3.954	4.053	4.137
	OU	2.887	2.873	2.845	2.723	2.726	2.758	2.815	2.866
	DU	2.887	2.871	2.812	2.673	2.548	1.797	1.642	1.192
	DUA	2.887	2.809	2.640	2.320	2.155	1.381	993	536



Slika 50: Primerjava scenarijev znižanja emisij TGP v industriji



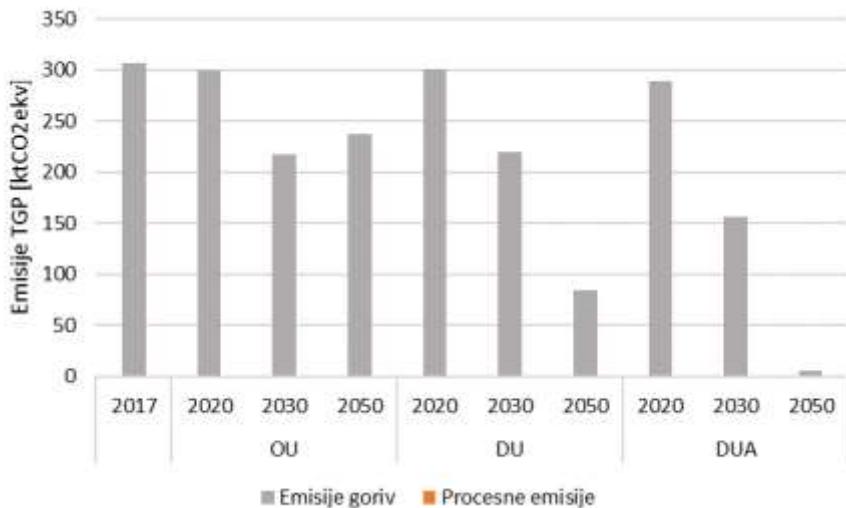
Slika 51: Skupne emisije TGP po panogah v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu do leta 2050

Če si ogledamo še delitev predelovalnih dejavnosti na ETS (podjetja vključena v evropski sistem trgovanja z emisijami EU ETS) in neETS (podjetja, ki niso vključena v EU ETS), lahko opazimo, da je ETS sektor v letu 2017 predstavljal okoli 64 % emisij TGP, ki nastanejo pri zgorevanju goriv. Spodnja slika podaja primerjavo trajektorij skupnih emisij TGP v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Po scenariju z obstoječimi ukrepi se emisije TGP znižajo za manj kot 1 % do leta 2050, pri scenariju z dodatnimi ukrepi se emisije TGP znižajo za 55 % v primeravi z letom 2017, pri ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi pa za 81 %.

Tabela 41: Projekcije emisij TGP virov, ki niso vključeni v ETS za industrijo po scenarijih

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Emisije TGP [kt CO₂ekv]									
Industrija - zgorevanje goriv	BU		1.011	1.057	1.103	1.145	1.187	1.229	1.268
	OU	616	735	674	662	646	671	697	722
	DU	616	731	646	604	545	524	464	296
	DUA	616	710	595	486	423	373	225	42
Industrijski procesi	BU		717	804	846	857	879	894	902
	OU	516	497	419	333	269	234	228	229
	DU	516	497	419	333	269	234	228	229
	DUA	516	497	419	333	269	234	228	229
SKUPAJ	BU		1.728	1.861	1.949	2.002	2.066	2.123	2.170
	OU	1.132	1.232	1.092	995	914	906	925	951
	DU	1.132	1.228	1.065	937	813	758	692	525
	DUA	1.132	1.207	1.014	819	692	608	453	271

3.2.3.3.2 C17 – Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja

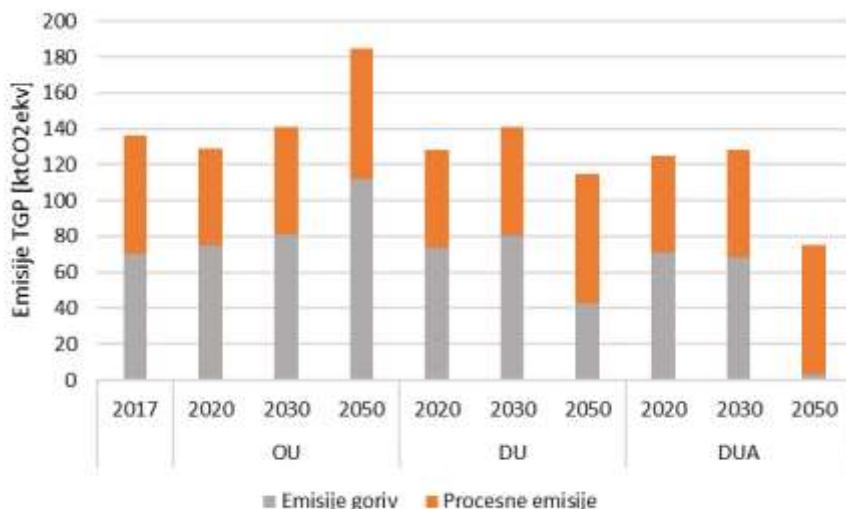


Slika 52: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C17

Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja predstavlja okoli 10 % vseh emisij v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Projekcijo emisij TGP za panogo C17 – proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja, prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi se emisije znižajo za 29 % do leta 2030 in za 23 % do leta 2050, v primerjavi z letom 2017; po scenariju z dodatnimi ukrepi **DU**, se emisije TGP znižajo za 28 % do leta 2030 in za 72 % do leta 2050. Po ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi pa se emisije TGP znižajo za 49 % do leta 2030 in za 98 % do leta 2050. Tudi tu je znižanje posledica predvidenih ukrepov, predvsem na strani energetske učinkovitosti, vpeljave obnovljivih virov in izrabe odvečne toplote ter širše uporabe sintetičnega plina. Delež ETS je v tej panogi v letu 2017 znašal 92 %.

3.2.3.3.3 C20 – Proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov

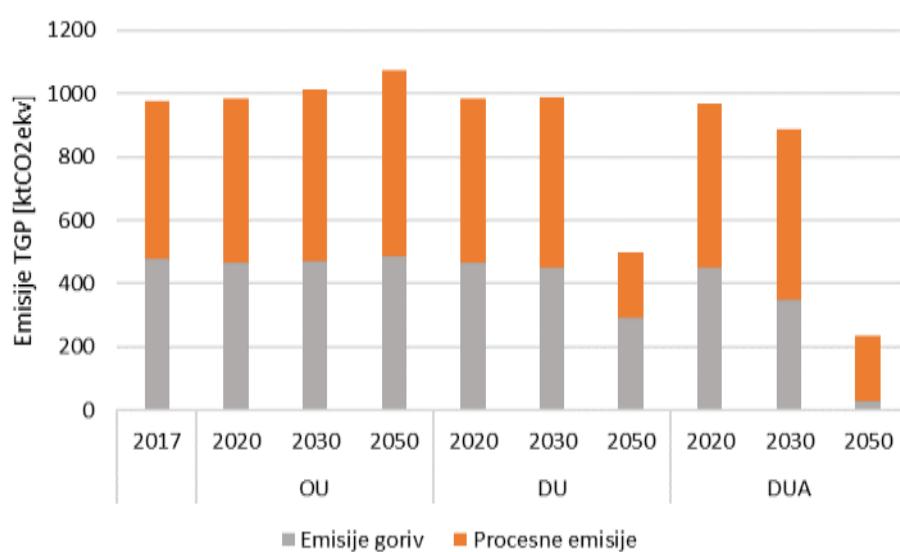
Proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov predstavlja okoli 5 % vseh emisij v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Projekcijo emisij TGP za panogo C20 – proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov, prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi se emisije v panogi, v primerjavi z letom 2017, povečajo za 3 % do leta 2030 in za 35 % do leta 2050; po scenariju z dodatnimi ukrepi **DU**, se emisije TGP povečajo za 3 % do leta 2030 in znižajo za 16 % do leta 2050. Po ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi pa se emisije TGP znižajo za 6 % do leta 2030 in za 45 % do leta 2050. Pomemben delež skupnih emisij v panogi predstavljajo procesne emisije (skoraj polovico), kar predstavlja velik izziv za razogljičenje panoge. Tudi tu je znižanje posledica predvidenih ukrepov, predvsem na strani energetske učinkovitosti, vpeljave obnovljivih virov in izrabe odvečne toplote ter širše uporabe sintetičnega plina. Delež ETS je v tej panogi v letu 2017 znašal 56 %.



Slika 53: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C20

3.2.3.3.4 C23 – Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov

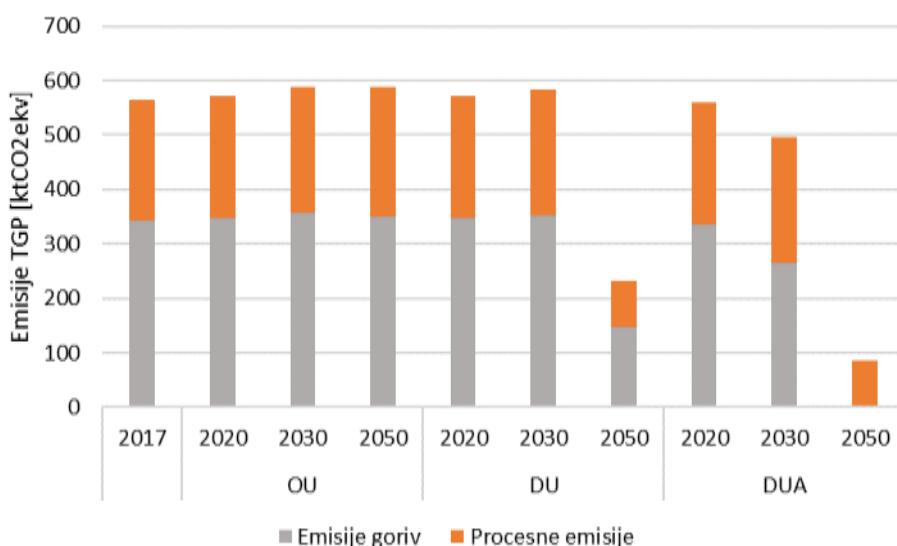
Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov predstavlja okoli 35 % vseh emisij v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Projekcijo emisij TGP za C23 – proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov, prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi se emisije v panogi, v primerjavi z letom 2017, povečajo za 4 % do leta 2030 in do leta 2050 za 10 %; po scenariju z dodatnimi ukrepi **DU**, se emisije TGP povečajo za 1 % do leta 2030 in znižajo za 49 % do leta 2050. Po ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi pa se emisije TGP znižajo za 9 % do leta 2030 in za 76 % do leta 2050. Pomemben delež skupnih emisij v panogi predstavljajo procesne emisije (okoli 40 %), kar predstavlja velik izziv za razogličenje panoge. Za to panogo je v letu 2040 predvidena tudi uporaba tehnologij CCS/CCU predvsem za zniževanje procesnih emisij. Delež ETS je v tej panogi v letu 2017 znašal 59 %.



Slika 54: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C23

3.2.3.3.5 C24 – Proizvodnja kovin

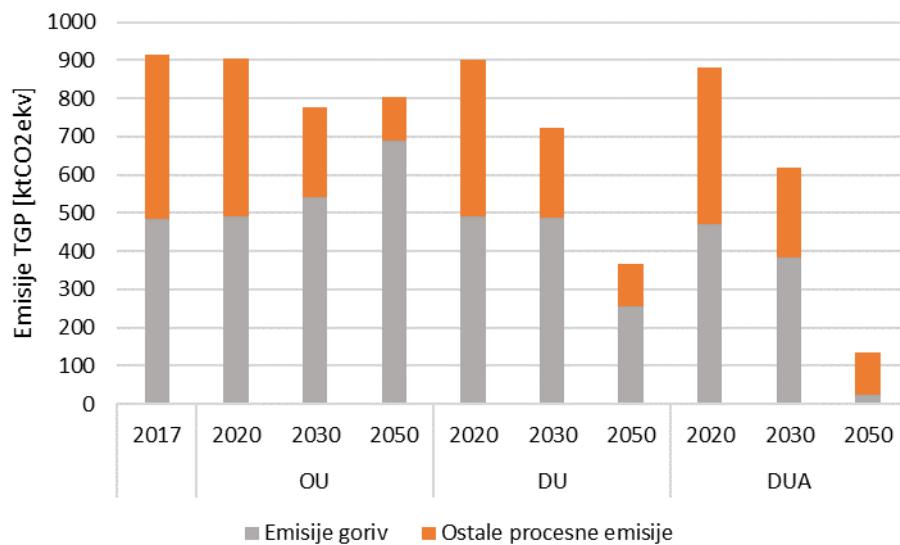
Proizvodnja kovin predstavlja okoli 20 % vseh emisij v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Projekcijo emisij TGP za C24 – proizvodnja kovin, prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi se emisije v panogi, v primerjavi z letom 2017, povečajo za 4 % do leta 2030 in do leta 2050 ostanejo na tej stopnji; po scenariju z dodatnimi ukrepi **DU**, se emisije TGP povečajo za 3 % do leta 2030 in znižajo za 59 % do leta 2050. Po ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi pa se emisije TGP znižajo za 12 % do leta 2030 in za 85 % do leta 2050. Pomemben delež skupnih emisij v panogi predstavljajo procesne emisije (okoli 40 %). Delež ETS je v tej panogi v letu 2017 znašal 68 %.



Slika 55: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C24

3.2.3.3.6 Ostale panoge

Ostale panoge (energetsko ne intenzivne) predstavljajo okoli 32 % vseh emisij v emisijah iz industrije. Projekcijo emisij TGP za ostale panoge, prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi se emisije v ostalih panogah, v primerjavi z letom 2017, znižajo za 15 % do leta 2030 in do leta 2050 za 12 %; po scenariju z dodatnimi ukrepi **DU**, se emisije TGP znižajo za 21 % do leta 2030 in za 60 % do leta 2050. Po ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi pa se emisije TGP znižajo za 32 % do leta 2030 in za 85 % do leta 2050. Na tem mestu je potrebno poudariti, da smo vse preostale procesne emisije pripisali sektorju ostalih predelovalnih dejavnosti, kar zamegli sliko zniževanja emisij TGP zaradi zgorevanja goriv v ostalih dejavnostih. Emisije, ki nastanejo kot posledica zgorevanja goriv se po scenariju **OU** povečujejo in sicer za 12 % do leta 2030 in za 43 % do leta 2050; po scenariju **DU** se emisije povečajo za 1 % do leta 2030 in znižajo za 47 %; ambiciozni scenarij **DUA** predvideva 21 % znižanje emisij TGP iz zgorevanja goriv do leta 2030 v primerjavi z letom 2017 in 95 % znižanje do leta 2050. Delež ETS je v tem sektorju v letu 2017 znašal 22 %.



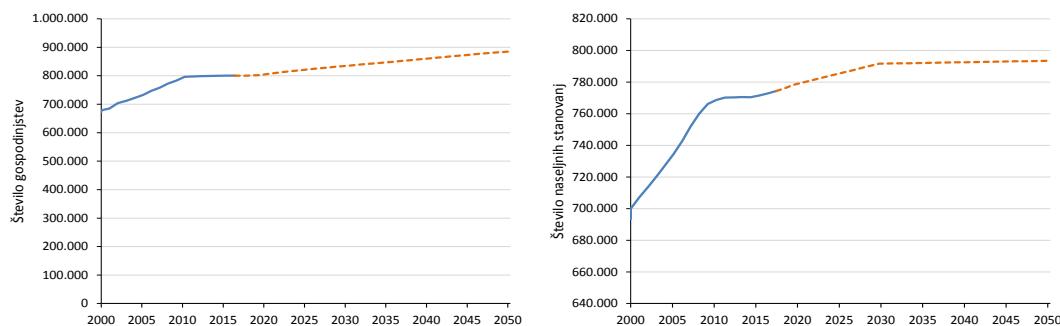
Slika 56: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C24

3.3 Široka raba

3.3.1 Zunanji vplivni dejavniki

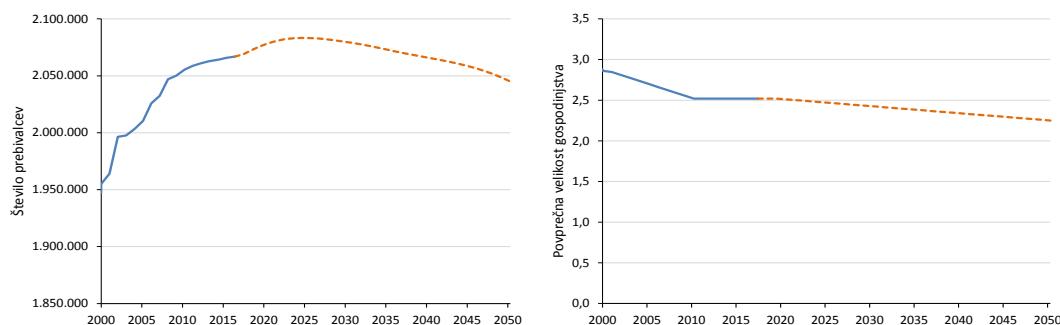
3.3.1.1 Število gospodinjstev

Po podatkih SURS-a je januarja 2017 v 800.780 zasebnih gospodinjstvih v Sloveniji živilo 2.066.880 prebivalcev. Povečalo se je število skupinskih gospodinjstev (s 435 na 497), število prebivalcev v njih pa ne bistveno (35.439). Največ jih je živilo v domovih za starostnike (18.000), v študentskih domovih (10.700) ter socialno-varstvenih ustanovah za otroke, mladino oz. starejše (4.400).



Slika 57: Skupno število gospodinjstev (levo) in število naseljenih stanovanj (desno) v Sloveniji (vir: SURS, IJS-CEU)

Po letu 2025 se število prebivalcev zmanjšuje, vendar se zaradi zmanjševanja povprečne velikosti gospodinjstev, skupno število gospodinjstev povečuje do leta 2050. V izhodiščnem letu 2017 je povprečna velikost gospodinjstva znašala 2,52 člana na gospodinjstvo, medtem ko bo velikost v letu 2030 znašala 2,42. Deset let kasneje pa bo še dodatno padla na 2,34 v 792.568 naseljenih stanovanjih, kjer bo 860.141 gospodinjstev. Teh je bilo v izhodiščnem letu 2017 800.780 in 836.613 v letu 2030. Do leta 2050 se bo število gospodinjstev glede na izhodiščno leto 2017 povečalo za 84.626 na skupno 885.406, pri čemer se bo povprečna velikost gospodinjstev še dodatno zmanjšala glede na leto 2040 na končnih 2,25.

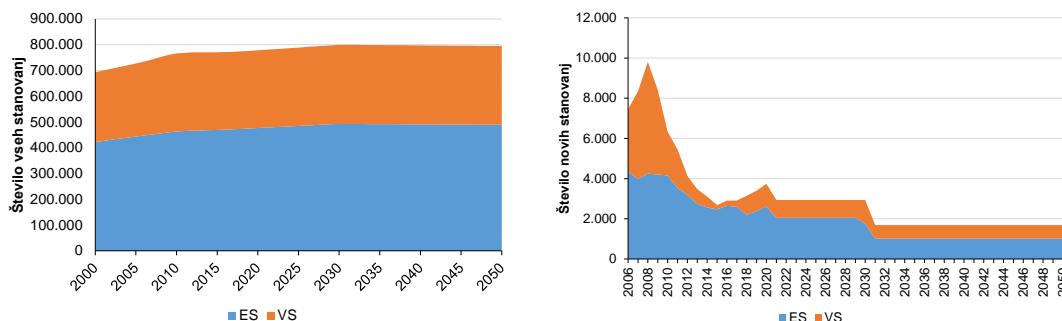


Slika 58: Število prebivalcev in povprečna velikost gospodinjstev v Sloveniji do leta 2050 (vir: SURS, EUROSTAT, IJS-CEU)

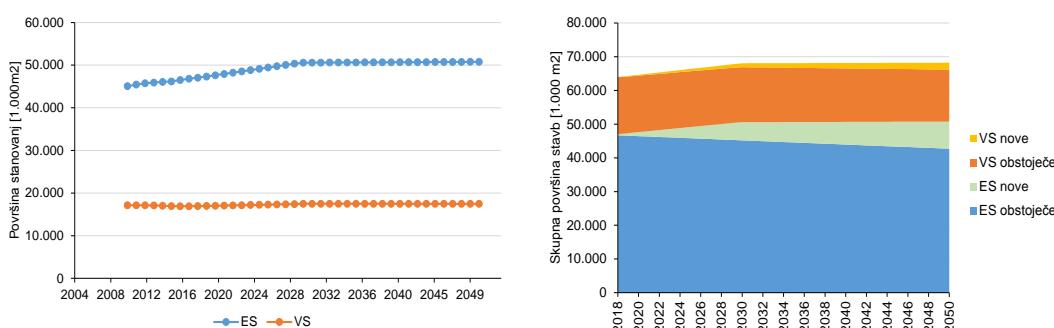
3.3.1.2 Ogresvana tlorisna površina stavb

Ogresvana tlorisna površina stavb in skupna rast le teh je ključna pri razumevanju energetske učinkovitosti stavbnega fonda. Upošteva se tlorisna površina stanovanj, ki je ogrevana.

Stanovanjski fond je razdeljen na eno- in večstanovanjske stavbe. Predvideno je, da se rast novih stanovanj do leta 2030 ohrani na ravni iz preteklih let, do leta 2050 pa bo prirast manjši. Skupna tlorisna površina stanovanj bo tako leta 2030 znašala skoraj 68 milijonov m², leta 2050 pa 68,23 mio m². Prirast površin stanovanj je ocenjen na podlagi rasti števila gospodinjstev in ocene trenutnega primanjkljaja stanovanj.



Slika 59: Število stanovanj v gospodinjstvih: skupno glede na enostanovanjske (ES) in večstanovanjske (VS) stavbe (levo) in izključno nova stanovanja glede na tip stavbe (desno) (vir: SURS, IJS-CEU)



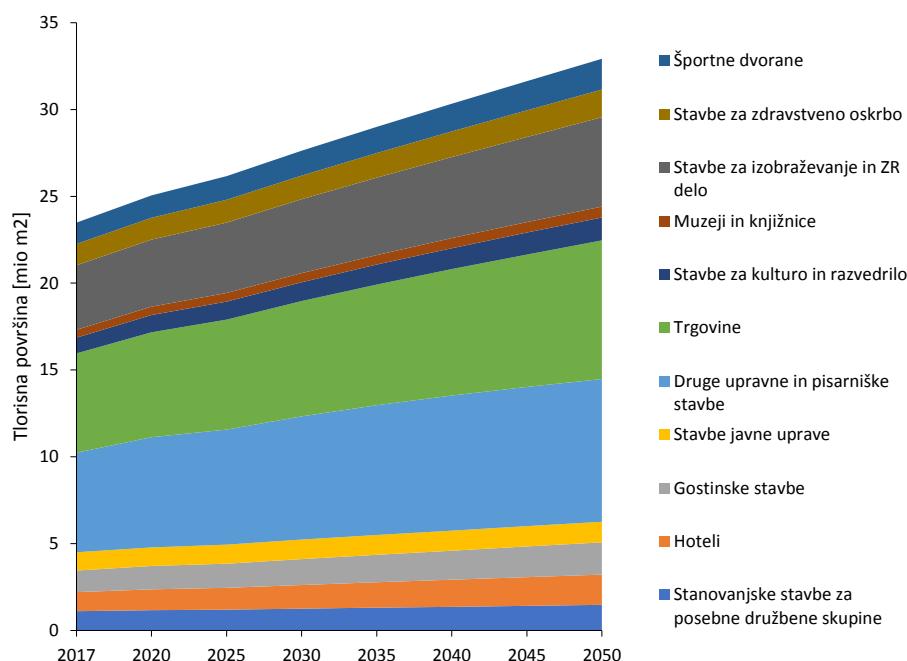
Slika 60: Skupna površina stanovanj v enostanovanjskih (ES) in večstanovanjskih (VS) stavbah (levo) ter ločeno glede na obstoječe stavbe in novogradnje (desno) (vir: SURS, IJS-CEU)

Nestanovanjski stavbni fond je ločen na 11 tipov stavb, katerih skupna površina je v letu 2017 znašala 23,493 mio m². To so:

- stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine,;
- hoteli;
- gostinske stavbe;
- stavbe javne uprave;
- druge upravne in pisarniške stavbe;
- trgovine;

- stavbe za kulturo in razvedrilo;
- muzeji in knjižnice;
- stavbe za izobraževanje in znanstveno-raziskovalno delo;
- stavbe za zdravstveno oskrbo in
- športne dvorane.

Rast površine stavb do leta 2030 in 2050 je predvidena v približno enakem obsegu kot je bila po statističnih podatkih in podatkih iz Registra nepremičnin v preteklih letih. Skupna površina stavb bo v letu 2030 tako znašala 27,625 milijonov m², leta 2040 30,335 milijonov m², 2050 pa 32,921 milijonov m². Stavbe storitvenega sektorja so v modelu nadalje obravnavane ločeno na javni sektor in ostali storitveni sektor.

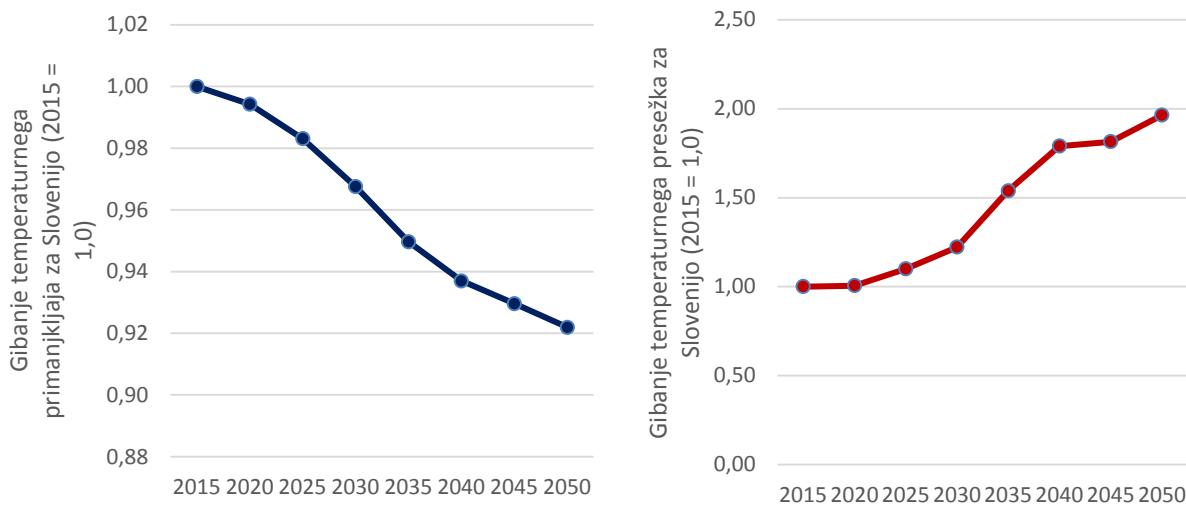


Slika 61: Projekcija površine stavb storitvenega sektorja (vir: IJS-CEU)

3.3.1.3 Temperaturni primanjkljaj in temperaturni presežek

V projekcijah rabe energije do leta 2050 so bili upoštevani rezultati projekta ARSO *Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja*, v okviru katerega so bile ocenjene povprečne spremembe najpomembnejših podnebnih spremenljivk. Potek podnebnih sprememb je odvisen zlasti od svetovnih izpustov toplogrednih plinov, ki so bili za namen tega projekta zajeti z uporabo različnih scenarijev različnih potekov vsebnosti toplogrednih plinov (*Representative Concentration Pathways – RCP*). Uporabljeni so bili rezultati stabilizacijskega scenarija RCP4.5, ki na podlagi trenutnega stanja velja za zmerno optimističnega, predvideva postopno zmanjševanje izpustov in ustalitev sevalnega prispevka pri 4,5 W/m do leta 2100. Modelske simulacije podnebja v prihodnosti so zasnovane na več-modelskih povprečjih simulacij različnih regionalnih podnebnih modelov. Za scenarij RCP4.5 je bilo narejenih šest modelskih simulacij, uporabljena pa je bila mediana rezultatov. Za temperaturni primanjkljaj je bil uporabljen prag 12°C in preračun na povprečno temperaturo 20°C, za temperaturni presežek

pa prag 21°C. Uporabljena so bila povprečja za celotno Slovenijo, ki so bila izračunana uteženo s številom prebivalcev ter desetletna povprečja. Temperaturni primanjkljaj se do leta 2050 zmanjša za 8 % glede na leto 2015. Bistveno večja je sprememba pri temperaturnem presežku, ki se do leta 2050 poveča za 96 % glede na leto 2015.



Slika 62: Projekcija temperaturnega primanjkljaja in temperaturnega presežka, uporabljena za oceno rabe energije v stavbah do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU)

3.3.2 Sektorski ukrepi in politike – ključne predpostavke

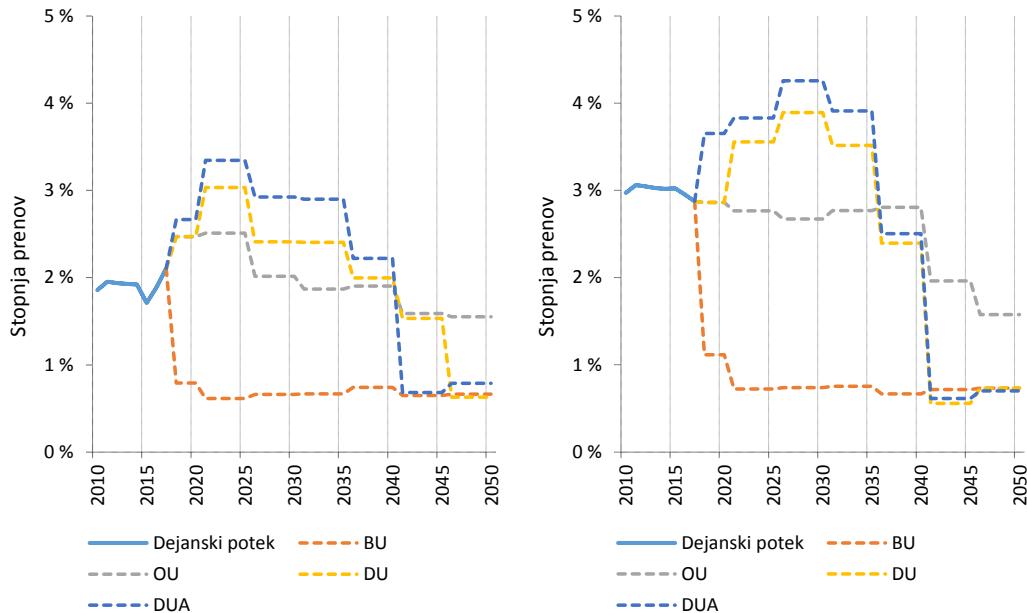
Ključne predpostavke za stavbe so predstavljene glede na različna področja in za posamezne scenarije.

3.3.2.1 Stopnja energetskih prenov stavb

Prenova obstoječih stanovanj in novogradnje: predpostavke o stopnji energetskih prenov eno- in večstanovanjskih stavb vseh scenarijev prikazuje slika . Stopnja prenov za večstanovanjske stavbe je višja kot za enostanovanjske stavbe, vendar je zaradi večjega deleža stanovanj v enostanovanjskih stavbah tri četrtine prenov pripisanih enostanovanjskim stavbam, ena četrtina pa večstanovanjskim stavbam. Obnavljajo se stavbe v vseh starostnih razredih. Stavba se z energijskega vidika uvršča v določen t.i. energijski razred, ki izkazuje njeno stanje rabe energije za ogrevanje. Ob energetski prenovi stavba prehaja med razredi, saj se izboljša njena energetska učinkovitost. Obseg energetske prenove je lahko različen, pri čemer so opredeljene naslednje prenove: standardna prenova (P), izboljšana prenova (IzbP) in nizkoenergijska prenova (NE). Stavba, ki še ni bila energetsko prenovljena se torej lahko prenovi na tri različne načine glede na obseg, skladno s tem se izboljša tudi njen energijski razred. Vrednost energijskega razreda posamezne stavbe je odvisna od tipa stavbe, obsega prenove in starosti stavbe.

Obseg energetskih prenov v posameznih letih je opredeljen z uteženo stopnjo prenov. Ta je opredeljena v deležu prenovljenih tlorisnih površin glede na celoten stavbni fond v posameznem sektorju, pri čemer se delne prenove upoštevajo z utežjo 0,5 (P), celovite pa z utežjo 1 (IzbP in

NE). Stopnje prenov so z vsakim scenarijem bolj intenzivne, kar se posledično odraža tudi na hitrejšem zmanjševanju tehničnega potenciala za energetsko prenovo. prikazuje petletne povprečne stopnje prenov za eno- in večstanovanjske stavbe. Scenarij **DUA** predvideva najvišje stopnje prenov, pri čemer po letu 2040 stopnja prenov močno upade zaradi zmanjšanega tehničnega potenciala.



Slika 63: Utežena stopnja prenov za eno- (levo) in večstanovanjske (desno) stavbe glede na scenarij z obstoječimi ukrepi (OU), dodatnimi ukrepi (DU) in dodatnimi ukrepi – ambiciozni (DUA) (vir: IJS-CEU)

Spodnje tabele prikazujejo strukturo površin po energijskih razredih za scenarije **OU**, **DU** in **DUA**, ločeno za enostanovanjske ter večstanovanjske stavbe.

Tabela 42: Struktura površin enostanovanjskih stavb glede na obdobje gradnje, energijski razred ter scenarije OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)

Obdobje gradnje	Energijski razred	Energijsko število	Površina [1.000 m ²]						
			2017	2030	2050	Scenarij OU	Scenarij DU	Scenarij DUA	
[-]	[kWh/m ²]								
Pred 1945	Brez	185	3.877	1.444	1.419	1.443	1.418	1.443	1.418
	P	151	4.476	5.088	5.088	4.996	4.996	5.094	5.094
	IzbP	77	1.080	966	964	966	964	966	964
	NE	35	247	2.166	2.168	2.259	2.261	2.161	2.163
1946 – 1970	Brez	177	1.239	211	211	211	211	211	211
	P	151	5.620	2.742	1.807	2.363	1.747	2.327	1.711
	IzbP	77	1.466	2.389	1	2.030	1	1.722	1
	NE	35	247	2.677	5.385	3.415	5.444	3.760	5.481

Obdobje gradnje	Energijski razred	Energijsko število	Površina [1.000 m ²]						
			Scenarij OU			Scenarij DU		Scenarij DUA	
	[-]	[kWh/m ²]	2017	2030	2050	2030	2050	2030	2050
1971 – 1980	Brez	164	3.510	156	156	157	157	158	158
	P	111	2.797	2.760	257	2.043	235	1.604	229
	IzbP	77	1.742	2.590	1	2.596	1	2.787	1
	NE	35	222	2.219	6.564	2.928	6.585	3.176	6.590
1981 – 2002	Brez	107	8.717	2.733	219	1.691	222	767	223
	P	90	3.839	4.949	1.026	4.784	858	5.225	757
	IzbP	77	679	2.073	671	2.340	1	2.578	1
	NE	35	305	3.305	10.396	4.244	11.232	4.489	11.331
2003 – 2008	Brez	80	1.495	1.412	43	1.394	43	1.374	42
	Nadst	55	1.087	1.095	949	1.090	565	1.100	161
	NE	35	136	192	1.452	215	1.836	225	2.242
Po 2008	Brez	56	2.939	3.343	1.928	3.343	1.553	3.343	1.124
	NE	15	1.103	5.166	9.789	5.166	10.164	5.166	10.593

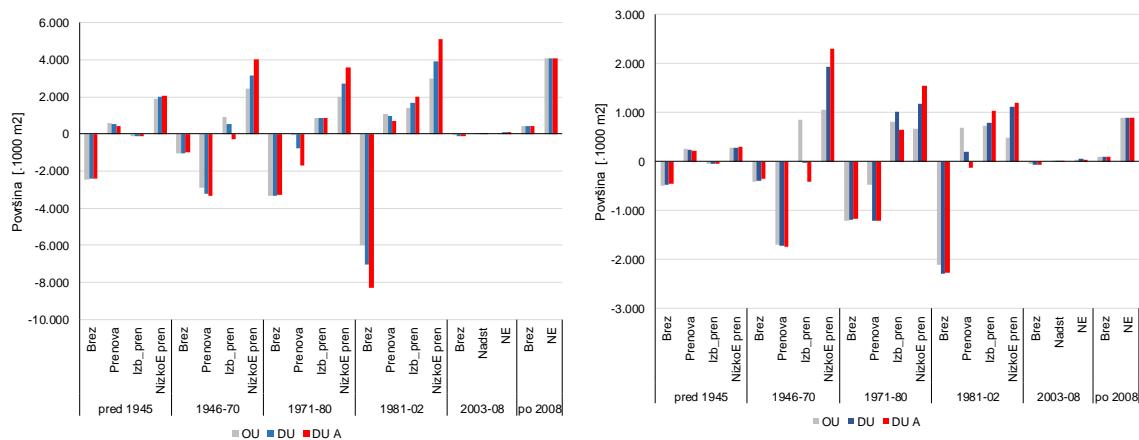
Tabela 43: Struktura površin večstanovanjskih stavb glede na obdobje gradnje, energijski razred ter scenarije OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)

Obdobje gradnje	Energijski razred	Energijsko število	Površina [1.000 m ²]						
			Scenarij OU			Scenarij DU		Scenarij DUA	
	[-]	[kWh/m ²]	2017	2030	2050	2030	2050	2030	2050
Pred 1945	Brez	133	940	447	438	447	438	447	438
	P	98	1.655	1.913	1.913	1.897	1.897	1.845	1.845
	IzbP	75	345	301	300	301	300	301	300
	NE	25	72	344	345	351	352	361	362
1946 – 1970	Brez	144	497	90	90	90	90	90	90
	P	98	2.908	1.205	981	1.194	970	1.194	970
	IzbP	75	805	1.665	0	793	0	909	0
	NE	25	97	1.144	2.809	2.027	2.820	1.911	2.820
1971 – 1980	Brez	134	1.291	85	79	73	73	73	73
	P	75	1.532	1.049	131	341	83	390	82
	IzbP	58	862	1.674	0	1.897	0	2.017	0
	NE	25	64	740	3.066	1.237	3.120	1.069	3.122
1981 – 2002	Brez	90	2.383	281	72	73	73	73	73
	P	75	1.047	1.744	212	1.271	139	1.360	139
	IzbP	58	279	1.015	0	1.077	0	1.090	0
	NE	25	92	586	3.070	1.205	3.143	1.104	3.143
2003 – 2008	Brez	66	742	697	18	681	18	675	17
	Nadst	49	433	438	259	439	11	441	11
	NE	25	62	95	860	111	1.109	114	1.109



Obdobje gradnje	Energijski razred [-]	Energijsko število [kWh/m ²]	Površina [1.000 m ²]					
			Scenarij OU		Scenarij DU		Scenarij DUA	
			2017	2030	2050	2030	2050	2030
Po 2008	Brez	49	708	794	340	794	158	794
	NE	15	100	986	2.484	986	2.667	986

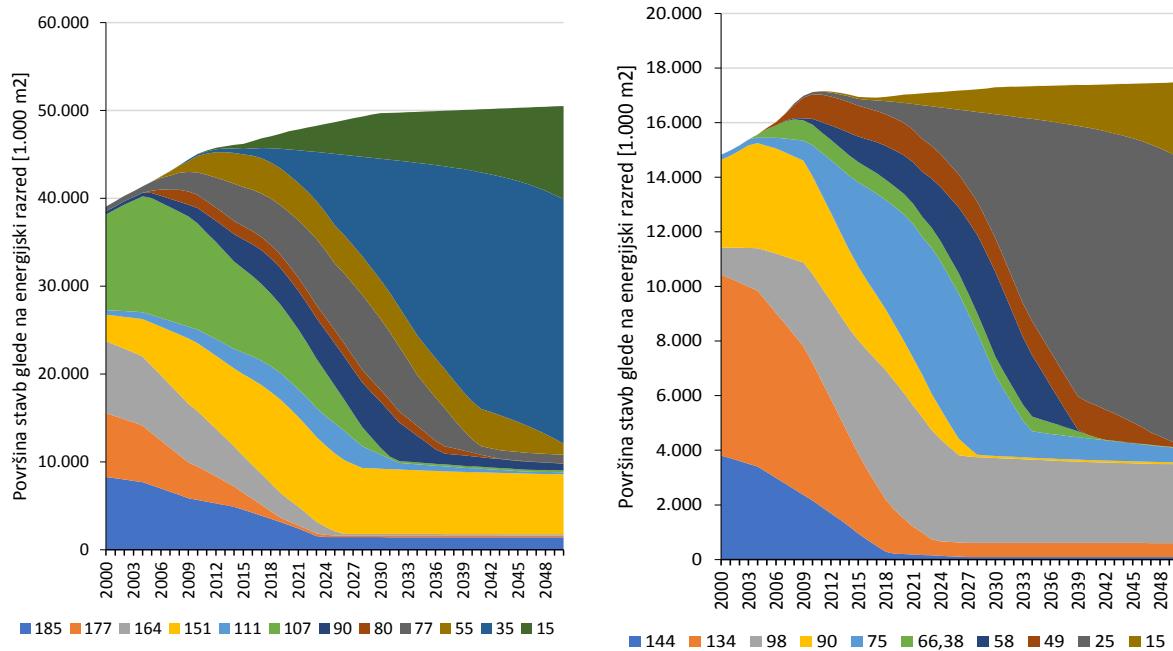
Spodnja grafikona prikazujeta prehode stanovanjskih površin med razredi za vse tri scenarije. Iz slik je lepo razvidno, da je zaradi višje stopnje obnov v scenariju z dodatnimi ukrepi - ambiciozni več prehodov iz razredov brez in z obnovo v razred izboljšana prenova in nizkoenergijska prenova. Razvidno je, da je v Sloveniji velik del stavb zgrajen med letoma 1971 in 2002, vse te stavbe pa bodo do leta 2050 že prenovljene.



Slika 64: Razlika med površinami v posameznem energijskem razredu za leto 2030 glede na leto 2017 za scenarije OU, DU, DUA in ločeno za eno- (levo) in večstanovanjske stavbe (desno) (vir: IJS-CEU)

Glede na različne tehnične omejitve na vseh stavbah ne bo mogoče izvajati celovitih energetskih prenov, zato bo energetska učinkovitost teh stavb ostala enaka ali pa se le deloma izboljšala. Do leta 2050 bo večina stavb energetsko zelo učinkovitih (novogradnje in energetsko celovito prenovljene stavbe), ostale pa bodo kohorte starejših stavb kjer se zaradi tehničnih omejitev celovite prenove ne bodo izvajale, ali pa se bodo le deloma.

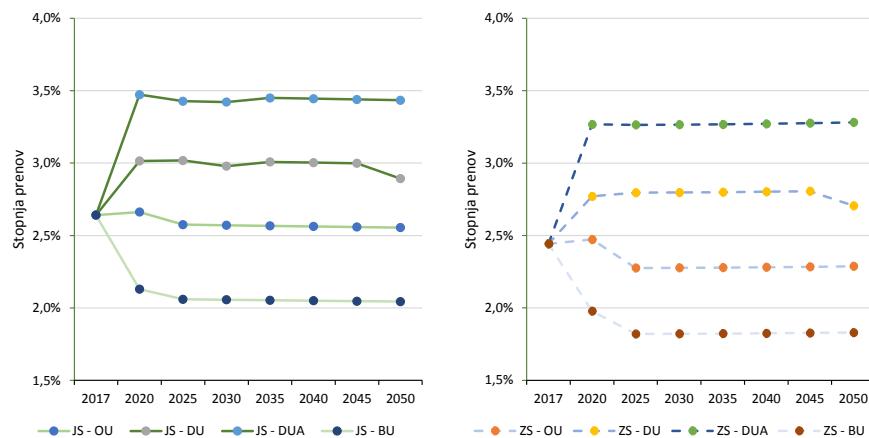
Skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energiji se danes gradijo stavbe, ki so energetsko učinkovite in že dosegajo zahtevo o uporabi obnovljivih virov energije za delovanje stavbe. Potrebna toplota za ogrevanje novozgrajenih stavb je pri enostanovanjskih stavbah na podlagi predpisov ocenjena na 56 kWh/m², medtem ko je pri večstanovanjskih stavbah 49 kWh/m². Takšen nivo energetske učinkovitosti je pri starejših stavbah dosežen zgolj s ti. izboljšanimi energetskimi prenovami, tj. bolj celovitimi prenovami. Z zahtevami, ki jih v slovenski prostor prinašajo evropske direktive na področju energetske učinkovitosti, se bodo te zahteve še dodatno zaostrile (*Akcijski načrt o skoraj nič-energijskih stavbah* predvideva minimalno potrebno toploto za ogrevanje v rangu 15–25 kWh/m²). Ker bo prirast novozgrajenih stavb razmeroma majhen, te stavbe bodo pa skladno z zahtevami energetsko zelo učinkovite, bo kumulativna energetska bilanca teh stavb napram celotnemu fondu majhna.



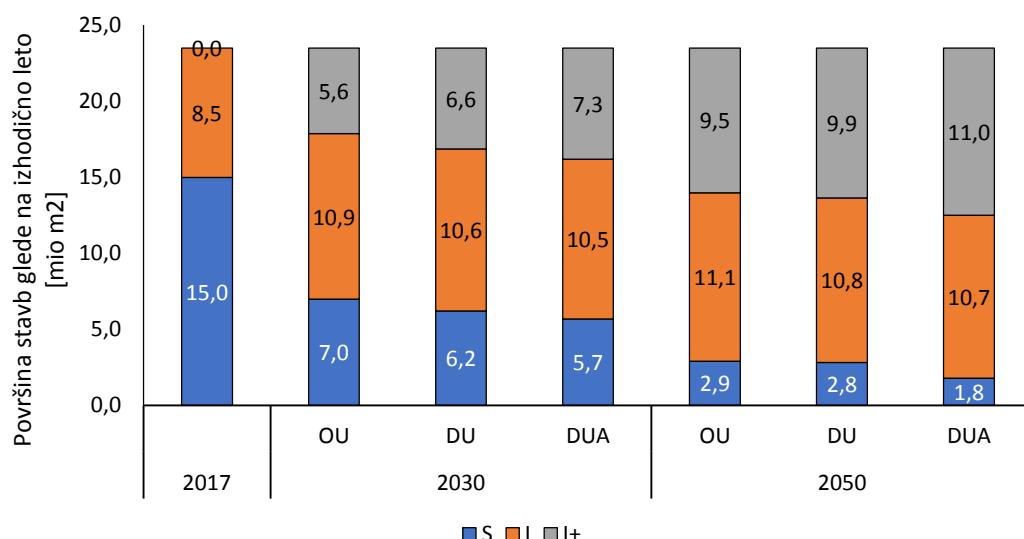
Slika 65: Površina enostanovanskih (levo) in večstanovanskih (desno) stavb glede na energetsko učinkovitost stanovanja za scenarij z dodatnimi ukrepi (vir: IJS-CEU)

Eden izmed večjih izzivov na področju gradnje in energetske prenove stavb, ki nas še čakajo, je ti. vzdrževanje energetske učinkovitosti stavbe. To so energetske prenove, ki se bodo ponovno zgodile proti koncu obdobja do leta 2050 in zajema starejše stavbe, ki so se energetsko prenovile pred kratkim ali na začetku obdobja modeliranja, tem en. prenovam pa je pretekla ti. tehnična doba, kar pomeni, da proti koncu leta 2050 postanejo ponovno tehnični potencial za energetsko prenovo. Takšne stavbe se v modelu lahko energetsko zopet prenovijo zgolj na način, da ostanejo na enakem ali boljšem nivoju energetske učinkovitosti. V praksi pa bo treba nasloviti tudi vprašanje smiselnosti takšnih prenov.

Ukrepi na stavbah storitvenega sektorja. Za posamezne namene rabe stavb so bile predpostavljene različne stopnje energetskega prenove. Zaradi obvez po 3 % prenovi javnih stavb je predvideno, da bodo stopnje še naprej višje v stavbah javnega sektorja. Zaradi obvez po bolj energetsko učinkovitih prenovah oz. skoraj nič-energijskih prenovah, se bo obseg bolj celovitih prenov povečeval. Po scenariju z obstoječimi ukrepi bo do leta 2030 glede na leta 2017 neprenovljenega ostalo 30 % celotnega fonda, po scenariju **DU** 26 % in po scenariju **DUA** 24 % celotnega fonda. Prenove se med seboj razlikujejo glede na obseg in strukturo – delne oz. izboljšane prenove (I) ter celovite oz. dodatno izboljšane prenove (I+). Obseg neprenovljenih (S) stavb se bo z leti zmanjševal in leta 2050 bo v povprečju po vseh scenarijih ostalo 10 % vseh površin.



Slika 66: Stopnja prenov za javni (levo) in zasebni storitveni (desno) sektor (vir: IJS-CEU)



Slika 67: Struktura površin stavb storitvenega sektorja glede na stopnjo prenove za leta 2017, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)

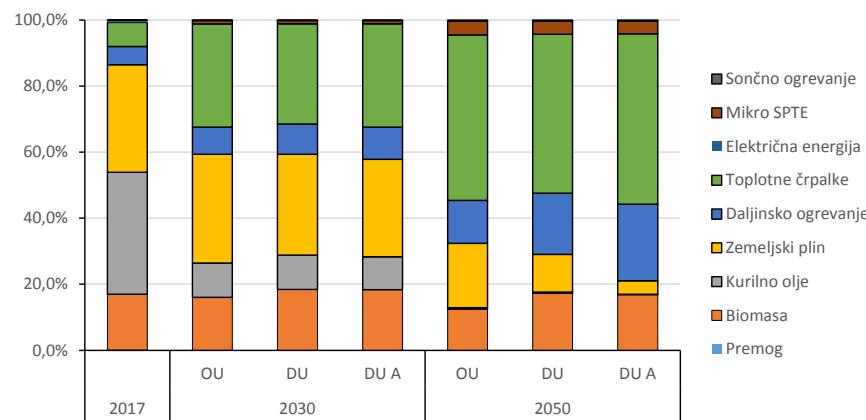
Tabela 44: Ukrepi, ki vplivajo na stopnje energetskih prenov stavb po scenarijih

Ukrep	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Spremembe in dopolnitve predpisov za energetsko učinkovitost stavb		Dopoljen Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah bo sprejet v obdobju 2020–2021.	
Energetsko pogodbeništvo (EPO)			Mehanizem EPO se razširi na stanovanjski sektor s fokusom na večstanovanjskih stavbah.

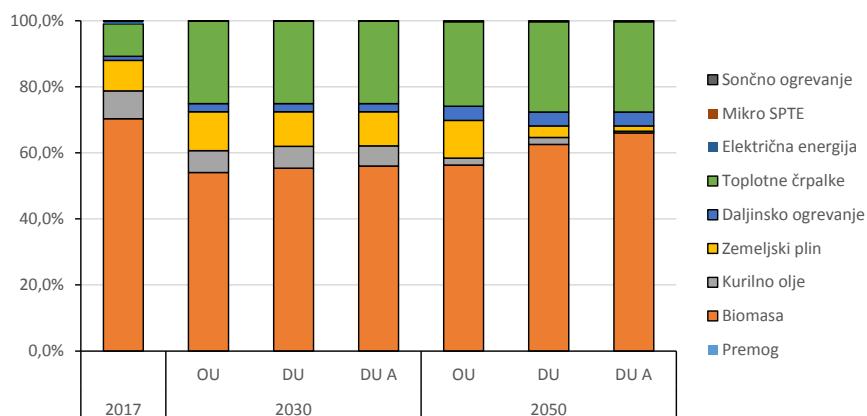
	Ukrep	Ukrepi po scenarijih		
		OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Shema pomoči za učinkovito rabo energije v gospodinjstvih za ranljive skupine prebivalstva	Začetek izvajanja programa ZERO500 v 2020, ki spodbuja URE in OVE ukrepih v gospodinjstvih z nizkimi prihodki.	Zagotovitev vira financiranja za kontinuirano izvajanje programa ZERO500 tudi po letu 2023.		
Finančne spodbude za energetsko učinkovitost in rabo OVE v stanovanjskih stavbah		Bolj ciljno usmerjanje spodbud Eko sklada tudi v doseganje ciljnega deleža OVE in s tem zagotavljanje dodatne proizvodnje toplote in hladu iz OVE v stanovanjskem sektorju v skladu s cilji OVE.	Z višjimi nepovratnimi sredstvi se finančne spodbude bolj ciljno usmerja k celovitim in sNES energetskih prenovam stavb.	
Nepovratne investicijske finančne spodbude za energetsko sanacijo stavb v javnem sektorju, usmerjene v povečanje deleža projektov izvedenih z energetskim pogodbeništvom	Predpostavljena kontinuiteta nepovratnih sredstev za spodbujanje naložb energetske prenove javnih stavb in v tem okviru iz ustreznim načrtovanjem javnih razpisov oz. povabil čim bolj enakomerna in predvidljiva dinamiko izvajanja naložb	Spodbujena je priprava projektov v okviru pridobljenih sredstev mednarodne tehnične pomoči ELENA za energetsko prenovo stavb ožrega in širšega javnega sektorja in okrepljena aktivnosti na področju izobraževanja in usposabljanja vseh vključenih v pripravo in izvedbo projektov energetske prenove stavb	Energetska prenova stavb je bolj usmerjena v celovite energetske prenove. V tem okviru je so predvidene različne oblike sistemskega zagotavljanja financiranja energetskih prenov javnih stavb.	

3.3.2.2 Vgradnje in zamenjave ogrevalnih sistemov

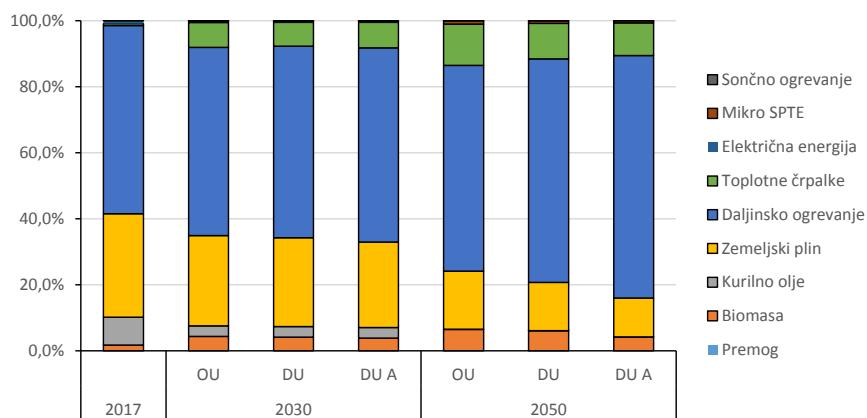
Povečanje deleža izboljšanih kotlov. Povečanje deleža izboljšanih kotlov je doseženo s spodbujanjem nakupa novih izboljšanih kotlov in prenehanja uporabe starih kotlov. Nadalje se v scenarijih **DU** in **DUA** upošteva, da se v gosto poseljenih območjih spodbuja zamenjave starih, neučinkovitih kotlov s priklopi na daljinske sisteme ali s toplotnimi črpalkami. V redko poseljenih območjih pa se zamenjavo starih kotlov na fosilna goriva spodbuja z zamenjavami bodisi na kotle na biomaso bodisi s toplotnimi črpalkami.



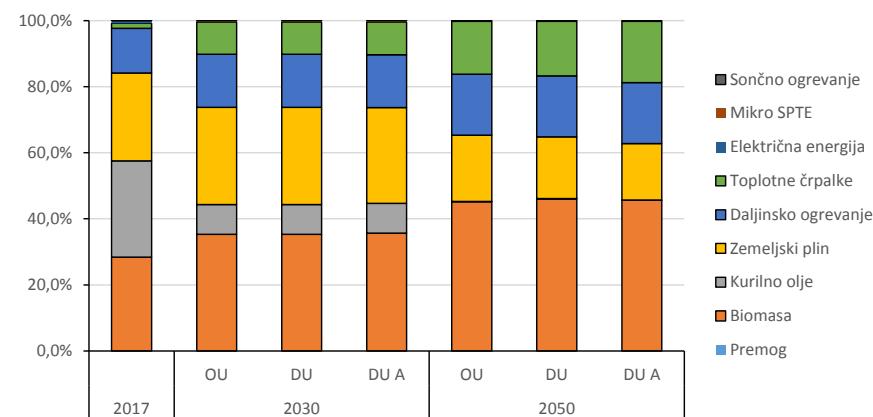
Slika 68: Struktura tehnologij za ogrevanje v enostanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v gosto poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).



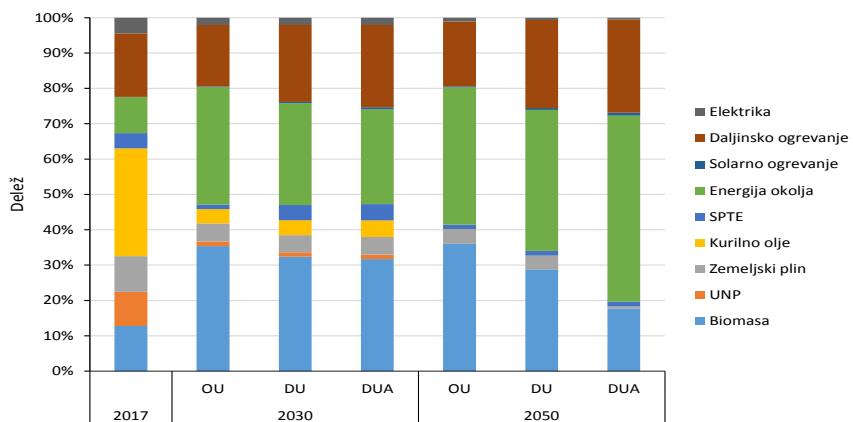
Slika 69: Struktura tehnologij za ogrevanje v enostanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v redko poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).



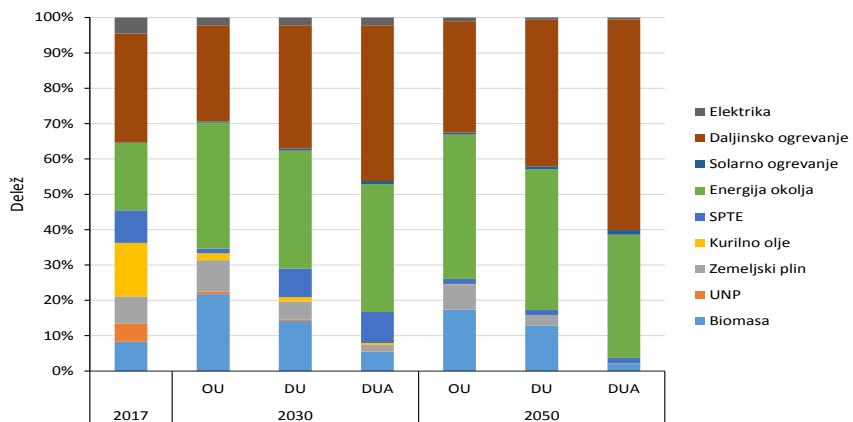
Slika 70: Struktura tehnologij za ogrevanje v večstanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v gosto poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).



Slika 71: Struktura tehnologij za ogrevanje v večstanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v redko poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).

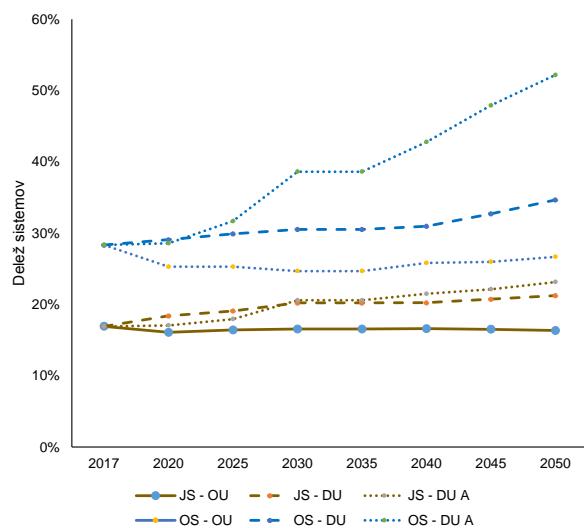


Slika 72: Struktura tehnologij za ogrevanje v javnem sektorju za scenarije OU, DU in DUA za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).



Slika 73: Struktura tehnologij za ogrevanje v zasebnem storitvenem sektorju za scenarije OU, DU in DUA za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).

Analiza je pokazala, da obstaja velik, neizkorščen potencial pri stavbah javnega in ostalega storitvenega sektorja in priklopi na daljinske sisteme. Znaten delež teh stavb se nahaja na gosto poseljenih območjih, kjer že bodisi obstaja sistem daljinskega ogrevanja bodisi je potencial za zgraditev novega. Glede na različne scenarije je predvidena različna stopnja priklopov na sisteme daljinskega ogrevanja, pri čemer bi po scenariju **DUA** lahko v javnem sektorju leta 2030 bilo nekaj več kot 23,3 % celotnih potreb po topotri oskrbovanih iz daljinskih sistemov. Pri stavbah ostalega storitvenega sektorja je ta potencial znatnejši, saj bi lahko pokrili 44,1 % vseh potreb.



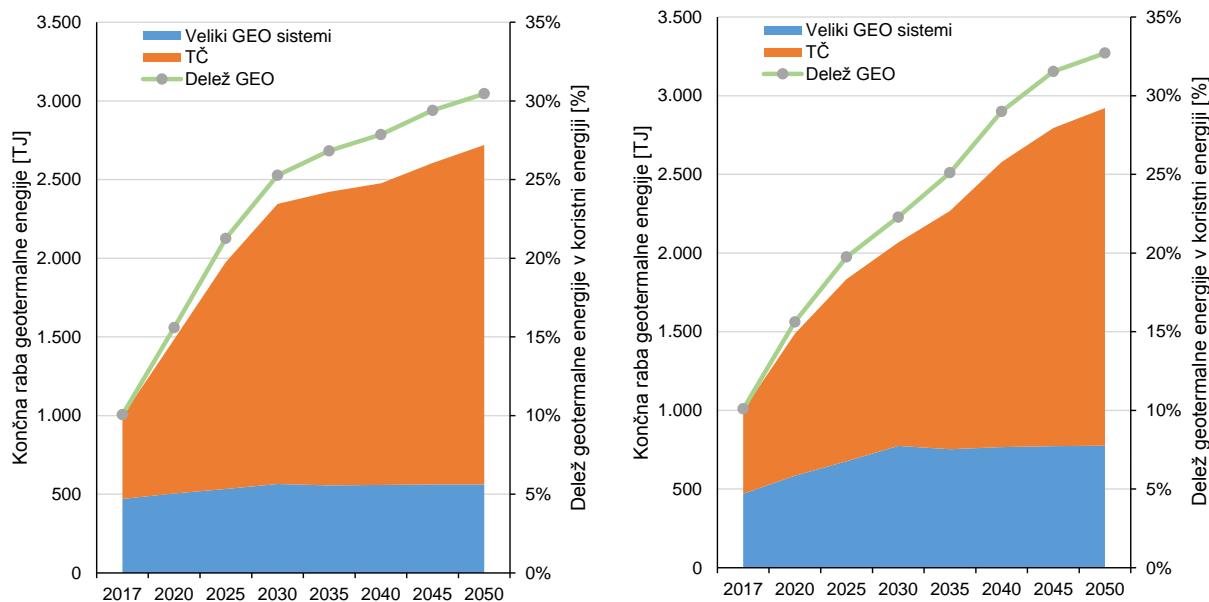
Slika 74: Delež sistemov na daljinsko ogrevanje ločeno za javni (JS) in ostali storitveni sektor (OS) za vse scenarije (vir: IJS-CEU).

Zamenjava goriv. V projekcijah je predvideno občutno zmanjšanje rabe kurilnega olja na račun povečanja rabe OVE (lesne biomase in toplotnih črpalk), daljinskega ogrevanja in plina (enote SPTE ter kotli na zemeljski plin in UNP). Povečanje deleža zemeljskega plina v koristni energiji je povezano s SPTE. Razvoja v javnem in ostalem storitvenem sektorju se razlikujeta zlasti v tem, da je v zasebnem storitvenem sektorju predviden bistveno večji prorod sistemov daljinskega ogrevanja, kar vpliva na to, da je rast deleža OVE nižja kot v javnem sektorju. Raba OVE v javnem sektorju je leta 2017 enaka 17 % in do leta 2030 doseže 49 % končne energije, v ostalem storitvenem sektorju pa se s 27 % leta 2017 poveča na 50 % leta 2030. V javnem sektorju se torej poveča za 32, v ostalem storitvenem pa za 24 odstotnih točk. V scenariju **DUA** je delež daljinskega ogrevanja v javnem sektorju višji za 8, v ostalem storitvenem sektorju pa za 16 odstotnih točk glede na scenarij z obstoječimi ukrepi. Podrobna analiza je pokazala, da se 56 % celotne koristne toplove, v stavbah javnega sektorja ter 59 % celotne koristne toplove stavb ostale storitvenega sektorja, nahaja na območju z gosto poselitvijo in minimalnim odjemom 100 MWh/ha. Ta meja predstavlja možnost postavitve novih sistemov daljinskega ogrevanja, kjer jih danes še ni, pri čemer bi bila cena energije daljinskega ogrevanja konkurenčna na trgu.

Struktura goriv v stanovanjskem sektorju je bila modelirana ločeno v gosto (GPO) in redko (RPO) poseljenih območjih ter ločeno glede na eno- in večstanovanjske stavbe. Predvsem za enostanovanjske stavbe je značilna znatna rast deleža toplotnih črpalk v vseh območjih: v gosto poseljenih se delež iz baznih 7,3 % dvigne na 51,6 % v 2050 v **DUA** scenariju ter iz 9,8 % na 27,4 % v letu 2050 v redko poseljenih območjih. Skladno z glavnimi usmeritvami se bo zmanjševala uporaba kotlov na fosilna goriva. Kurilno olje v GPO predstavlja v baznem letu kar 36,9 % delež ter 8,4 % v RPO. Uporaba kurilnega olja se do leta 2030 skoraj prepolovi, do leta 2050 pa ostane le še minimalen delež – 0,2 % v GPO ter 0,5 % v RPO. Nadomeščanje kotlov na kurilno olje in zemeljski plin bo v GPO potekalo prvenstveno z novimi priklopi na daljinsko ogrevanje (iz 5,5 % v baznem letu do 23,2 % v letu 2050) ter vgradnjo toplotnih črpalk, v RPO pa poleg le teh tudi z vgradnjo novih, učinkovitejših kotlov na lesno biomaso, kjer se delež iz

baznega leta 2017 70,3 % malenkost zmanjša na 66 % v letu 2050 po scenariju **DUA**. Podobna logika je bila uporabljena tudi pri večstanovanjskih stavbah. Ohranja se majhen delež priklopov na lesno biomaso v GPO (iz 1,7 % v baznem letu do 4,2 % po scenariju **DUA** v 2050), povečuje pa v RPO (35,6 % v 2030 in 45,6 % po scenariju **DUA** v 2050). Podobno kot pri enostanovanjskih stavbah bo tudi v večstanovanjskih stavbah potekala postopna zamenjava kotlov na fosilna goriva. Delež kuričnega olja v baznem letu znaša 8,5 % v GPO ter 29,2 % v RPO – v obeh območjih bo ta delež do leta 2050 znašal skoraj 0 % v vseh scenarijih. Prepolovil se bo delež kotlov na zemeljski plin, preostanek predstavljajo prvenstveno etažni plinski kondenzacijski kotli, katerih zamenjava na drug energet preko centralnega ogrevanja je ekonomsko vprašljiva in zahteva dodatne študije za reševanje te problematike. Tako v baznem letu 2017 delež zemeljskega plina v teh stavbah znaša 31,4 % v GPO ter 26,6 % v RPO. V GPO se do leta 2030 po **DUA** zmanjša na 25,9 % ter na 11,8 % do leta 2050. V RPO pa se bo delež zmanjšal na 29 % do leta 2030 po scenariju **DUA** ter dodatno še za 12,4 odstotne točke do leta 2050. V **DU** scenariju zemeljski plin do leta 2050 delno zamenja CO₂ nevtralni sintetični plin (60 %), v **DUA** scenariju pa popolnoma (100 %).

Povečanje izrabe geotermalne energije in energije okolja. Geotermalna energija in energija okolja je v projekcijah pomemben vir energije. Predvidena sta dva načina izrabe, in sicer s topotnimi črpalkami in z neposredno rabo.



Slika 75: Povečanje rabe geotermalne energije in njen delež v koristni energiji za javni in zasebni storitveni sektor za scenarija OU (levo) in DUA (desno) (vir: IJS-CEU).

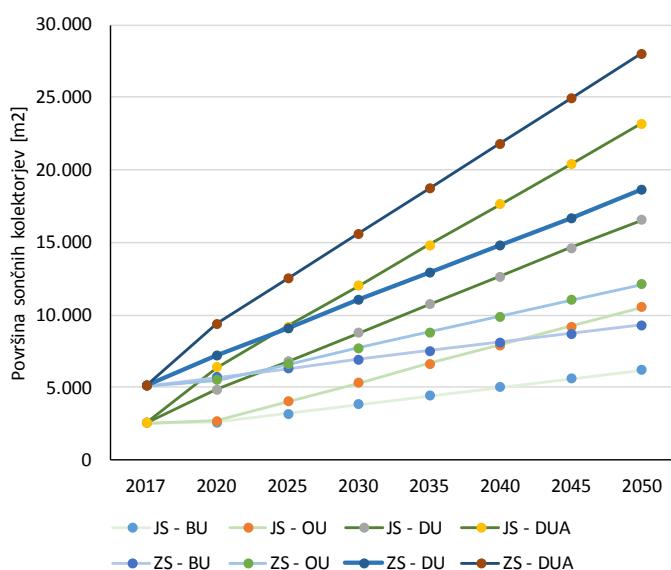
Strategiji **DU** in **DUA** se razlikujeta po deležu topotnih črpalk oz. neposredne rabe, medtem ko je skupna raba geotermalne energije skoraj enaka. Po **DU** strategiji se bo raba geotermalne energije v javnem in ostalem storitvenem sektorju povečala z 996 TJ na 2.058 TJ, po **DUA** strategiji pa na 2.344 TJ. Na spodnjih slikah je prikazana porast rabe geotermalne energije in njene deleža v koristni energiji za **DU** in **DUA** strategijo. Nižja raba geotermalne energije s

toplotnimi črpalkami v intenzivni strategiji v javnem sektorju je posledica višjega deleža daljinskega ogrevanja in enot SPTE. V **OU** scenariju je v javnem sektorju raba geotermalne energije občutno nižja kot v drugih dveh scenarijih, v zasebnem storitvenem sektorju pa je bistvena razlika v počasnejšem povečevanju rabe;

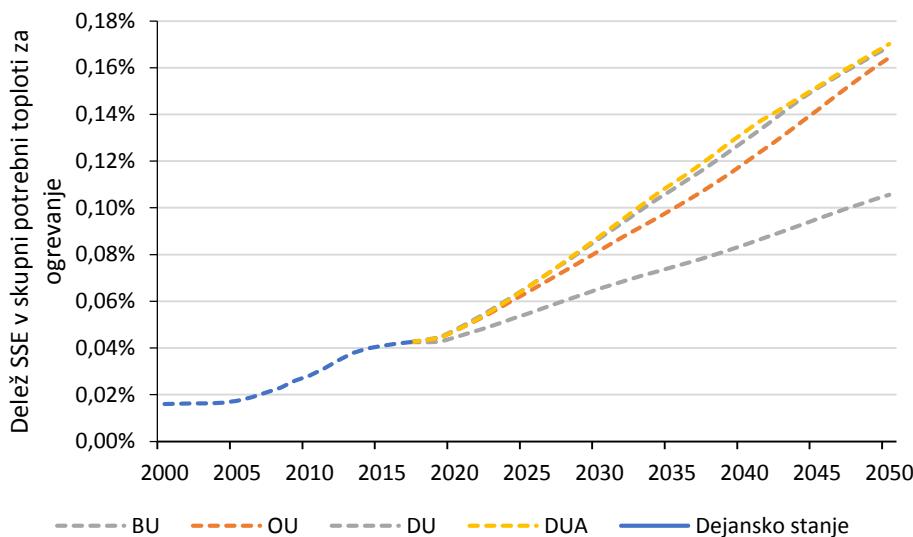
V gospodinjstvih se geotermalna energija ter energija okolja izkorišča preko toplotnih črpalk. Njihov delež se povečuje tako v gosto kot tudi redko poseljenih območjih. Glede na ocenjen potencial plitve geotermalne energije v Sloveniji je predvideno, da se bo delež toplotnih črpalk povečeval skladno z glavnimi usmeritvami ogrevanja in hlajenja v Sloveniji.

Povečanje površine sprejemnikov sončne energije. Površina sprejemnikov sončne energije (SSE) se v javnem sektorju s 1.900 m^2 leta 2017 do leta 2030 poveča na dobrih 8.650 m^2 po **DU** scenariju in dobrih 12.650 m^2 po **DU A** scenariju, v ostalem storitvenem sektorju pa s 4.600 m^2 leta 2017 na dobrih 11.350 m^2 po **DU** scenariju in 15.350 m^2 po **DU A** scenariju. V scenariju z obstoječimi ukrepi so rasti površin sončnih sprejemnikov občutno nižje, saj leta 2030 znašajo dobrih 5.650 m^2 v javnem sektorju in 8.350 m^2 v ostalem storitvenem sektorju. Rast površine SSE prikazuje Slika 76.

V gospodinjstvih je vloga SSE majhna, saj predstavljajo majhen delež v skupni rabi (od 0,04 – 0,16 %). Po scenariju **BU** je predvideno, da za SSE ni več predvidenih subvencij, zato se rast uporabe SSE upočasni v primerjavi s preostalimi scenariji (**OU**, **DU**, **DUA**), ki predvidevajo podobno rast tehnologije, kot je bila v obdobju 2005 – 2015.



Slika 76: Povečanje površine sprejemnikov sončne energije v javnem in storitvenem sektorju po OU, DU in DUA strategiji v obdobju 2017–2050 (vir: IJS-CEU)



Slika 77: Delež energije spremnikov sončne energije v skupni potrebni toploti za ogrevanje za scenarije BU, OU, DU in DUA v gospodinjstvih (vir: IJS-CEU)

Tabela 45: Scenariji za posamezne energente

Energent	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
ELKO in UNP	Po izteku življenjske dobe naprav prehod na DO ali ZP kjer je omrežje, drugie večinoma prehod na OVE Zmanjševanje obsega novih naprav	Novih naprav se ne namešča po letu 2030; Zmanjševanje obsega novih naprav Stare se zamenjuje s priključevanjem na DO ali z napravami na OVE (TČ, les)	Novih naprav se ne namešča po letu 2025 Stare se zamenjuje s priključevanjem na DO ali z napravami na OVE (TČ, les)
Zemeljski plin	Etažno: Ohranjanje obsega, nove naprave, kjer je omrežje Centralno: Kjer je omrežje ZP se namešča ZP, zamenjuje obstoječe in namešča nove, Ni širitev omrežja, razen kjer je že v izvedbi	Etažno: Obstojč obseg naprav se ohranja, Ne namešča se novih naprav, kjer jih še ni Centralno: Obstojče naprave se zamenjuje z DO na OVE, plitva GEO, TČ zrak voda, lesno biomasa (LBM), izjema SPTE; novih naprav se ne namešča po letu 2040	Etažno: Obstojče naprave se zamenjuje s kompaktnimi TČ, sinteznim plinom ali centralnimi sistemmi (DO, TČ, les) Centralno: prehod SPTE na sintezni plin; novih naprav se ne namešča po letu 2030
Sistemi za daljinska ogrevanja in hlajenja	Nadaljevanje širjenja obstoječih omrežij in gradnje novih kjer je dolgoročno ekonomsko smotrno	Dodatne spodbude za širjenje obstoječih omrežij in gradnje novih tudi mikro sistemov	Povsod, kjer je izpolnjen kriterij gostote odjemna (upoštevanje dodatnih koristi) toplote in hladu, nizkotemperaturna omrežja
Toplotne črpalke	Se večinoma namešča kjer ni omrežij ZP in DO	Izpodriva ZP in ELKO, kjer ni potenciala za DO: plitva GEO (prednostno), zrak-voda, SPLIT sistemi (intenzivnejše nadomeščajo etažne plinske kotle), Izkorisčanje odvečne toplote (v storitvah)	Intenzivno izpodriva ZP: plitva GEO (prednostno), zrak-voda, SPLIT sistemi (intenzivnejše nadomeščajo etažne plinske kotle), Izkorisčanje odvečne toplote (v storitvah)

Energent	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Les	Se namešča kjer ni omrežij ZP in DO – predvsem na redko naseljenih območjih zaradi problematike kakovosti zraka	Izpodriva ELKO, predvsem na redko naseljenih območjih	Intenzivno izpodriva ELKO, predvsem na redko naseljenih območjih.
Solarni sistemi	Se v manjši meri namešča na enodružinske stavbe in stavbe storitvenega sektorja, kjer je to glede na potrebe ekonomsko upravičeno in tehnično možno	Se namešča na vse stavbe kjer je to glede na potrebe ekonomsko upravičeno in tehnično možno.	-

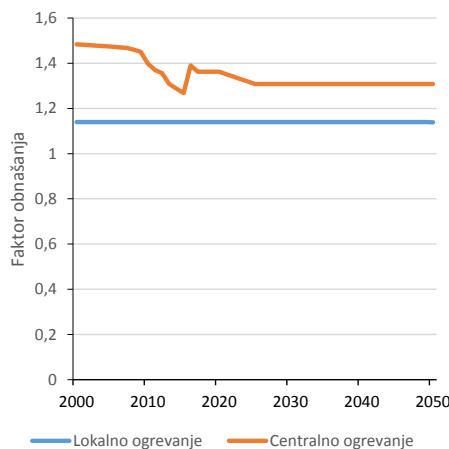
Tabela 46: Ukrepi, ki vplivajo na zamenjavo ogrevalnih sistemov

Ukrep	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Spremembe in dopolnitve predpisov za energetsko učinkovitost stavb		Dopolnjen Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah bo sprejet v obdobju 2020–2021 in bo na osnovi opredeljene definicije skoraj nič-energijske stavbe spodbujal stavbe z izrabo OVE.	
Finančne spodbude za energetsko učinkovitost in rabo OVE v stanovanjskih stavbah		Zagotoviti je treba, da se spodbude Eko sklada bolj ciljno usmerja tudi v doseganje ciljnega deleža OVE in s tem zagotovi dodatna proizvodnja toplotne in hladne iz OVE v stanovanjskem sektorju v skladu s cilji OVE.	Z višjimi nepovratnimi sredstvi se finančne spodbude bolj ciljno usmerja k celovitim in sNES energetskih prenovam stavb, kar vključuje tudi zamenjavo ogrevalnega sistema s sistemom na OVE oz. priključitev na DO.

3.3.2.3 Obnašanje uporabnikov

Ukrepi spremembe obnašanja ljudi (ozaveščanje, spremjanje rabe energije itd.) in **optimizacije ogrevalnega sistema** (termostatski ventili, hidravlično uravnoteženje sistema itd.). Vsakemu izmed ukrepov je bil pripisan učinek, skupni učinek različnih kombinacij ukrepov pa je bil zaradi prepletanja učinkov ustrezno znižan. Faktor obnašanja za gospodinjstva je večji od 1, kar pomeni, da gospodinjstva s svojim ravnanjem zvišujejo energijsko število na podlagi tehničnih lastnosti stavb zaradi višje notranje temperature v stanovanju (npr. 23°C namesto 20°C), večjega obsega prezračevanja, itd. V projekcijah je predvideno, da se bo delež ozaveščenih prebivalcev povečal, zaradi česar se bo faktor obnašanja zmanjšal, vendar ne bo padel pod 1,3 tudi zaradi upoštevanja povratnega učinka (»rebound effect«), saj navadno po obnovi stavbe gospodinjstva zvišajo notranjo temperaturo pozimi.

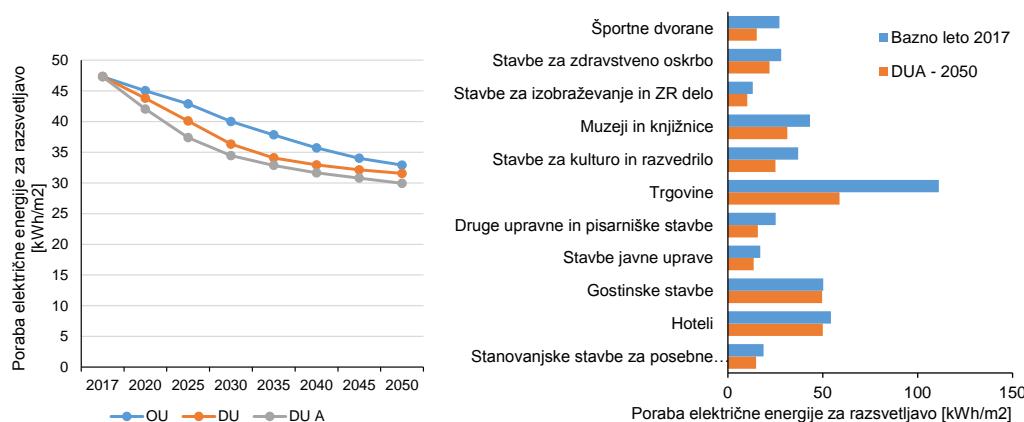
V storitvenem sektorju so bili tudi upoštevani ukrepi spremembe obnašanja in optimizacije, ki znižujejo energijsko število, vendar so bili pripisani samo stavbam, ki niso bile obnovljene po izboljšanem standardu. Ti ukrepi so namreč pri energetski prenovi stavb po izboljšanem standardu predpostavljeni že zajeti v tem ukrepu, zato jih dodatno ne upoštevamo.



Slika 78: Faktor obnašanja v stanovanjskem sektorju pri uporabi lokalnega in centralnega ogrevanja

3.3.2.4 Električne naprave

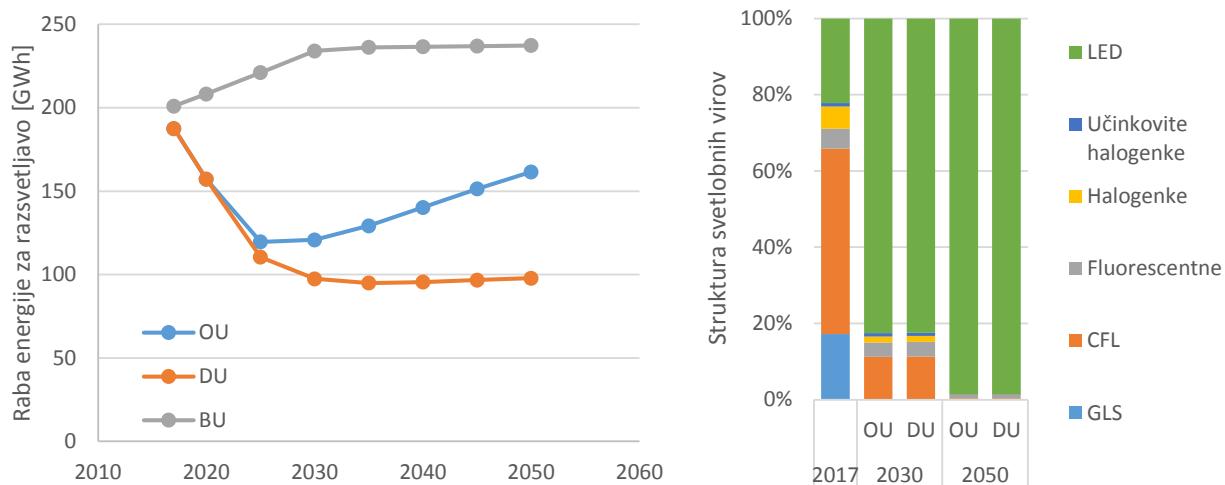
Razsvetjava v storitvenem sektorju. Zmanjšanje rabe energije je bilo ocenjeno na podlagi projekcije prodora energetsko učinkovitejših svetil ali na podlagi ocene prihranka glede na trenutno rabo energije. Intenzivnost rabe energije za razsvetljavo se bo v storitvenem sektorju do leta 2030 glede na leto 2017 v **OU** scenariju zmanjšala za 15 %, do leta 2050 pa še dodatno za 18 odstotnih točk. V **DUA** scenariju pa je glede na bazno leto 2017 predvideno 27 % zmanjšanje rabe do leta 2030 in 37 % do leta 2050. Sektorsko bo zmanjšanje rabe energije za razsvetljavo večje v javnem sektorju na račun visoke rabe energije za razsvetljavo v trgovinah v zasebnem storitvenem sektorju. Poleg zmanjšanja rabe energije za razsvetljavo stavb se bo zmanjšala tudi intenzivnost rabe električne energije pri javni razsvetljavi. V projekcijah je predvideno, da se bo raba električne energije na prebivalca do leta 2030 zmanjšala s 70 na 55 kWh, po tem letu pa bo ostala enaka.



Slika 79: Znižanje rabe električne energije za razsvetljavo po scenarijih za celotni storitveni sektor ter prikaz rabe električne energije za razsvetljavo po namenih rabe CC-SI za izhodiščno leto 2017 (vir: IJS-CEU).

Ostala raba električne energije v storitvenem sektorju. V ostali rabi električne energije sta ločeno obravnavani raba za hlajenje in prezračevanje ter ostala raba (gospodinjski aparati, računalniki itd.). Raba električne energije za hlajenje in prezračevanje je največja v živilskih trgovinah, bolnicah, pisarnah in gostinskih lokalih, ostala raba pa po velikosti izstopa v živilskih trgovinah zaradi hlajenja živil, v bolnicah, domovih za starejše in ostalem šolstvu. Pri projekcijah rabe energije za hlajenje in prezračevanje je bil upoštevan pričakovan porast potreb po hlajenju in, zaradi izboljšanih prenov, tudi potreb po prezračevanju, zaradi česar se raba energije v javnem sektorju povečuje. V ostalem storitvenem sektorju se raba zmanjšuje zlasti zaradi izboljšanja učinkovitosti hlajenja živil v živilskih trgovinah. V stavbah se bo raba ostale električne energije do leta 2030 povečala za 6 % glede na leto 2017.

Razsvetjava v gospodinjstvih. Projekcija rabe energije za razsvetljavo v gospodinjstvih je bila narejena za dva scenarija, scenarij z obstoječimi ukrepi (**OU**) in scenarij z dodatnimi ukrepi (**DU**). Struktura svetlobnih virov se med projekcijama minimalno razlikuje, in sicer samo v letu 2030 za minimalno manjši delež LED svetlobnih virov. Glavna razlika med projekcijama izhaja iz predpostavke glede moči LED svetlobnih virov, kjer je bilo predpostavljeno, da se v **OU** scenariju uporablja LED svetlobne vire večjih moči in svetilnosti, kot v **DU** scenariju. V **OU** scenariju se torej predpostavlja večjo osvetljenost stanovanj kot povratni učinek uporabe bolj energetsko učinkovitih svetlobnih virov, medtem ko se v **DU** scenariju predvideva, da bo povratni učinek z ozaveščanjem zmanjšan. Raba energije za razsvetljavo se do leta 2030 po scenariju **OU** glede na 2017 zmanjša za 36 %, do leta 2050 pa se poveča, tako da je 14 % nižja kot leta 2017. Po **DU** scenariju je raba energije leta 2030 za 48 % nižja in ostaja na tem nivoju do leta 2050. Scenarij brez ukrepov (**BU**) predvideva, da bo struktura novokupljenih svetlobnih virov po letu 2017 enaka kot je bila leta 2010, kar pomeni postopno povečevanje števila navadnih žarnic (GLS) na račun učinkovitejših (kompaktnih fluorescentnih (CFL) in LED), vendar se ta trend stabilizira okrog leta 2030. Zato se raba energije povečuje do leta 2030 potem pa ohranja na konstantnem nivoju. Sprememba obnašanja glede uporabe razsvetljava v projekcijah ni bilo predvidena.

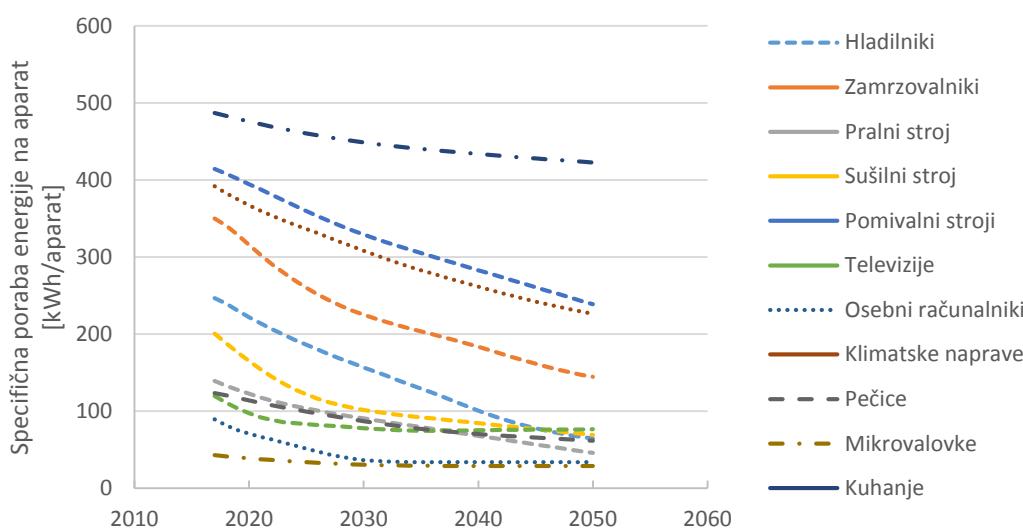


Slika 80: Projekcija rabe energije za razsvetljavo (levo) in struktura svetlobnih virov (desno) po scenariju OU in DUA (vir: IJS-CEU)

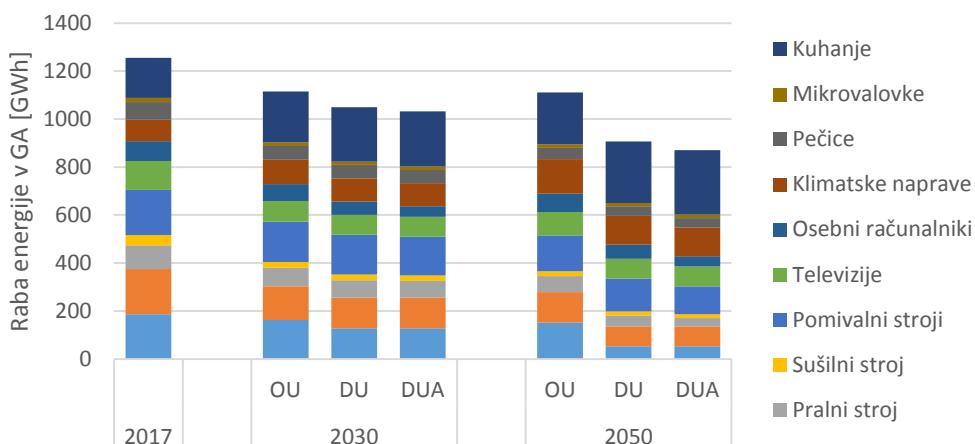
Učinkovitost gospodinjskih aparatov. Učinkovitost gospodinjskih aparatov se v projekcijah izboljšuje, stopnja izboljšav se razlikuje glede na scenarij. Narejeni so bili trije scenariji, z obstoječimi ukrepi (**OU**) ter dva z dodatnimi ukrepi (**DU** in **DUA**). Podrobne projekcije so bile narejene za hladilnike, zamrzovalnike, pralne stroje, sušilne stroje, pomivalne stroje, televizije, osebne računalnike, klimatske naprave, pečice, mikrovalovne pečice ter za kuhanje. Za vsak aparat je bil razvit svoj model, kjer je bilo preko spremjanja strukture in učinkovitosti novih aparatov, ocenjeno izboljšanje učinkovitosti vseh aparatov in izračunana skupna raba energije.

V scenariju z obstoječimi ukrepi je bilo predpostavljeno, da bodo aparati, ki se bodo kupovali v prihodnje le malenkost bolj učinkoviti od aparatov, ki se kupujejo danes. Zato se raba energije zmanjša, vendar zmanjšanje ni veliko. Skupna raba energije leta 2030 znaša 1.116 GWh, kar je 145 GWh manj kot leta 2017. Najbolj se je raba energije zmanjšala pri zamrzovalnikih ter pomivalnih strojih, povečala pa se je pri klimatskih napravah, zaradi povečane potrebe po hlajenju, ter kuhanju, zaradi večjega deleža kuhalšč na električno energijo. Leta 2050 znaša raba energije 1.111 GWh.

V projekcijah z dodatnimi ukrepi je predviden znaten tehnološki napredok, poleg tega pa so kupci bolj ozaveščeni, zato kupujejo bolj učinkovite aparate, kar vpliva na znatno izboljšanje učinkovitosti novih aparatov in veliko zmanjšanje energije. V projekciji **DU** se raba energije do leta 2030 zmanjša za 206 GWh glede na leto 2017, do leta 2050 pa še dodatno za 143 GWh. Za nekatere aparate je bila narejena tudi projekcija z dodatnimi ukrepi – ambiciozna, kjer je izboljšanje učinkovitosti aparatov še za malenkost večja, zato se raba energije do leta 2030 zmanjša za 223 GWh, do leta 2050 pa še dodatno za 162 GWh. Največje zmanjšanje je doseženo pri hladilnikih in zamrzovalnikih, povečanje pa enako kot pri projekciji z obstoječimi ukrepi pri kuhanju, kjer je delež električnih kuhalšč še večji kot v **OU** scenariju, ter pri klimatskih napravah, kjer povečanje učinkovitosti ni bilo dovolj za nevtralizacijo večje potrebe po hlajenju.



Slika 81: Specifična poraba energije vseh aparatov na aparat za gospodinjske aparate v scenariju DUA (vir: IJS-CEU)

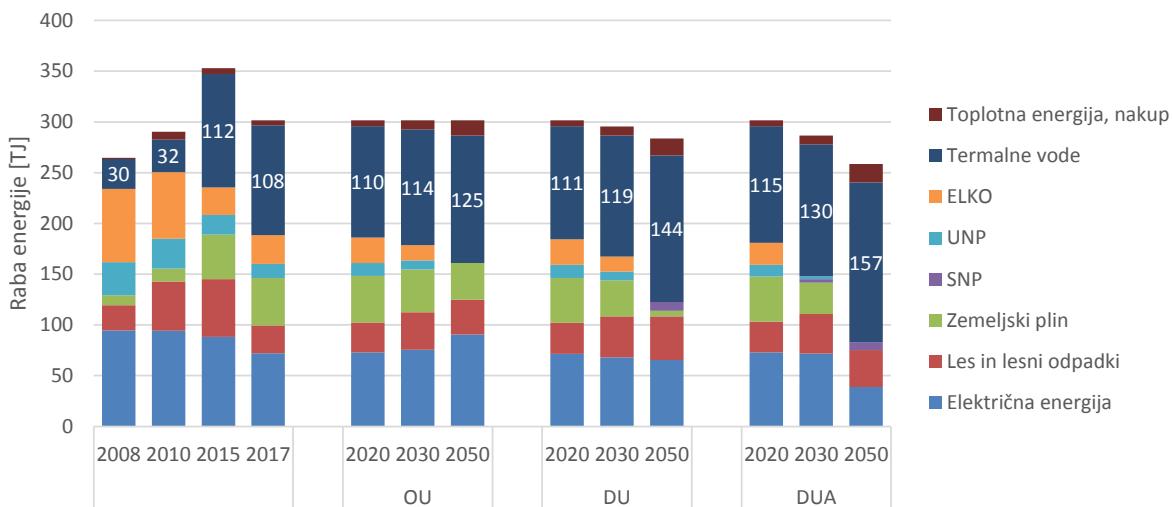


Slika 82: Raba energije v gospodinjskih aparatih v letu 2017 ter 2030 in 2050 po scenariju z obstoječimi ukrepi (OU) ter dveh scenarijih z dodatnimi ukrepi (DU in DUA)

Projekcija brez ukrepov je predpostavila, da se učinkovitost aparatov ne bo izboljševala od leta 2000 naprej. Leta 2030 je raba energije znašala 1.703 GWh, leta 2050 pa 2.178 GWh.

3.3.2.5 Raba energije v kmetijstvu

Glavnina raba energije v kmetijstvu odpade na traktorje, in sicer 90 %. Preostanek predstavlja raba energije v kmetijskih podjetjih. Raba energije za kmetijski namen na družinskih kmetijah je zajeta v gospodinjstvih, tako kot v energetski statistiki. V kmetijskih podjetjih največji del rabe energije predstavlja raba geotermalne energije, sledi električna energija, ter nato ostali energenti (zemeljski plin, ELKO, les, UNP ter daljinska toplota). Projekcija rabe energije v kmetijskih podjetjih je bila vezana na projekcijo zemljišč kmetijskih podjetij, po kateri so se površine do leta 2050 povečale za 7 % glede na leto 2017. Skupna raba energije se je spremenjala skladno s predpostavko o spremjanju intenzivnosti rabe energije. V scenariju **OU** je bilo predpostavljeno, da se bo intenzivnost rahlo zmanjšala, kot posledica bolj učinkovitejših naprav ter tudi bolj smotrneg obnašanja, tako da bo ostala skupna raba energije na enakem nivoju kot leta 2017, v scenariju **DU** se do leta 2050 postopoma zmanjšuje do 12 % nižje intenzivnosti, v **DUA** scenarija pa do 20 % nižje intenzivnosti. Pri spremembi strukture goriv je bilo predpostavljeno, da se v **OU** scenariju struktura iz leta 2017 ohranja z izjemo kurielnega olja in UNP-ja, ki ju nadomestita geotermalna energija in daljinska toplota, v **DU** se dodatno zmanjšuje delež zemeljskega plina, vendar je v letu 2050 še prisoten. Zemeljski plin delno nadomešča tudi sintetični plin. V **DUA** scenariju pa leta 2050 ostane samo še majhen delež plina, ki je v celoti sintetični plin, preostanek pa predstavljajo OVE in električna energija ter daljinska toplota. Raba energije leta 2017 znaša 302 TJ. Po projekciji **OU** do leta 2050 ostane na enakem nivoju, po projekciji **DU** se zmanjša na 284 TJ, projekciji **DUA** pa na 259 TJ. Po projekciji brez ukrepov (**BU**) raba energije prav tako ostane na enakem nivoju kot leta 2017, vendar se struktura rabe energije ne spremeni.

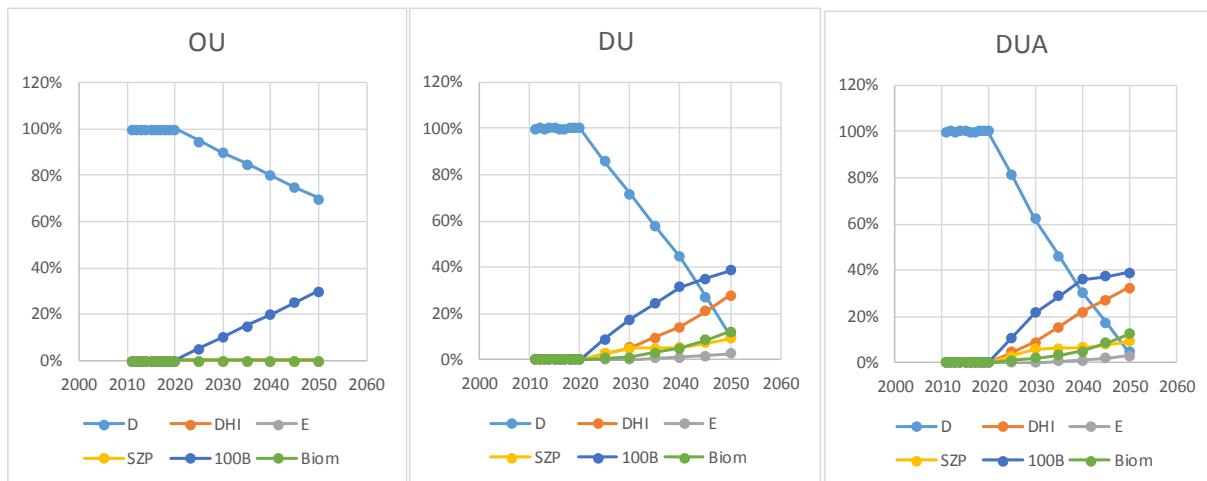


Slika 83: Projekcija rabe energije v kmetijskih podjetjih brez kmetijske mehanizacije (vir: IJS-CEU)

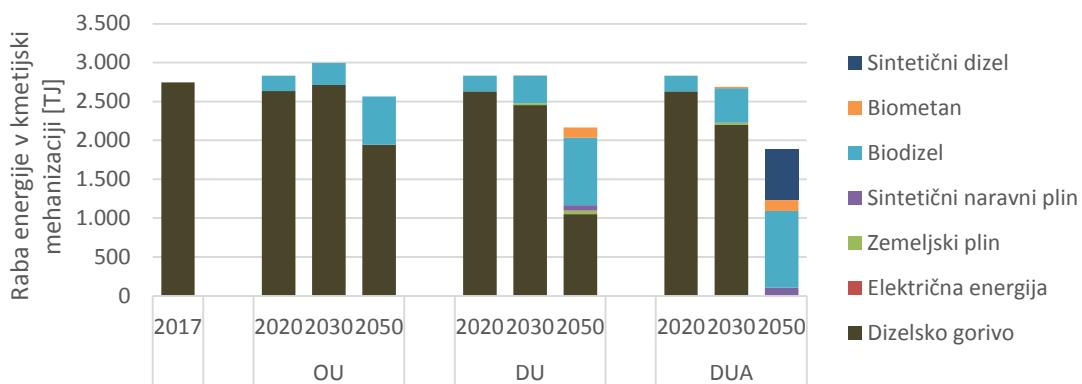
Kmetijska mehanizacija, kjer močno prevladujejo traktorji, leta 2017 za gorivo uporablja izključno dizelsko gorivo. Izhodišče za projekcije je število in struktura traktorjev. V obdobju 2010–2018 se je število traktorjev povečalo za 26 % (povprečna letna rast 3 %) – podatki na podlagi registracij traktorjev. Do leta 2050 se število poveča še za 11 % (povprečna letna rast 0,3 %). Rast števila je enaka v vseh scenarijih. Struktura traktorjev po razredu moči se spreminja preko strukture novih traktorjev. V zadnjih devetih letih se je povečeval delež močnejših traktorjev na račun traktorjev nižjih moči. V prihodnje se pričakuje, da se bo ohranila struktura novih traktorjev iz leta 2017. Za simulacijo voznega parka se uporablja model, ki upošteva na podlagi preteklih podatkov dejanske krivulje življenjskih dob traktorjev glede na razred moči ter vrsto goriva. Dejstvo je, da gredo traktorji zelo počasi iz uporabe. Struktura traktorjev glede goriva se enako kot pri razredih moči, spreminja preko strukture novih traktorjev za vsak razred moči. Strukture so bile določene s strani Kmetijskega inštituta Slovenije in so prikazane spodaj. Znotraj istih razredov moči se predvideva tudi, da bodo traktorji vedno bolj učinkoviti.

Obratovalne ure po razredih moči se v projekciji spreminja, in sicer se večinoma zmanjšujejo, ker se predpostavlja, da se skupna uporaba traktorjev ne bo povečevala. Izhodiščna predpostavka je da imajo večji traktorji višje obratovalne ure kot manjši. Skupno število obratovalnih ur se zmanjša v **DUA** scenariju bolj kot v scenariju z obstoječimi ukrepi, ker je predpostavljeno, da se bodo v **DUA** scenariju v večji meri uvajali ukrepi, ki zmanjšujejo obseg obdelave tal.

Raba energije kmetijske mehanizacije po projekciji **OU** leta 2030 znaša 3,0 PJ, kar je 9 % več kot leta 2017, do leta 2050 pa se zmanjša na 2,6 PJ, kar je 7 % manj kot leta 2017. Po projekciji **DU** je raba energije leta 2030 za 3 % večja kot leta 2017, leta 2050 pa za 21 % nižja, po projekciji **DUA** pa leta 2030 za 2 % nižja in leta 2050 31 % nižja kot leta 2017. Ključna razlika med scenarijem **DU** in **DUA** je v predpostavki, da v **DUA** scenariju leta 2050 ni več fosilnih tekočih in plinastih goriv, temveč jih nadomestijo sintetična goriva, ki so CO₂ nevtralna.



Slika 84: Struktura novih traktorjev glede na emergent in tehnologijo – skupni deleži na podlagi števila vozil (D-dizel, DHI-dizel hibrid, E-elektrika, SGP-stisnjen zemeljski plin, 100B, 100 biogoriva, Biom–biomasa)



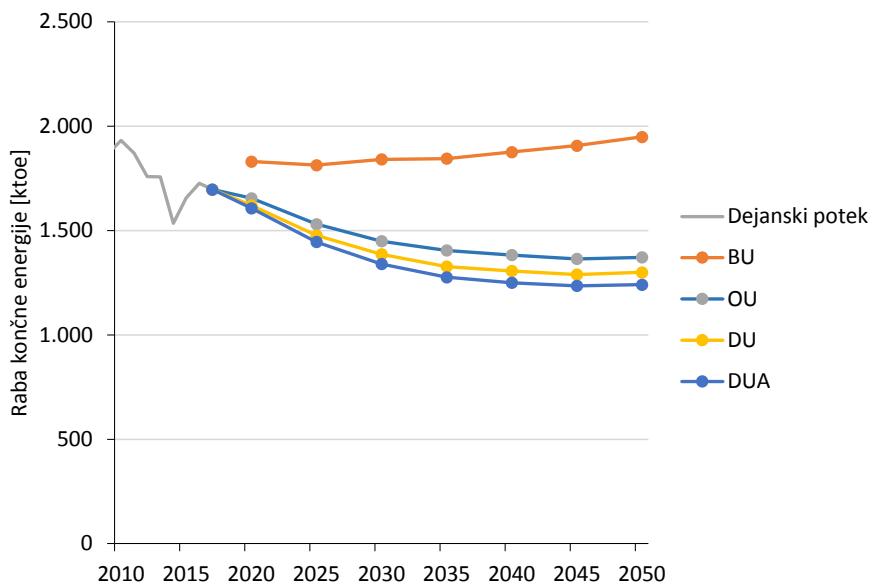
Slika 85: Projekcija rabe energije kmetijskega mehanizacije po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)

3.3.3 Rezultati v sektorju

3.3.3.1 Raba energije

Raba energije v široki rabi se po vseh scenarijih zmanjšuje, kar prikazuje spodnja slika. V letu 2030 je v primerjavi z baznim letom 2017 po scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** manjša za 15 % in znaša 1.449 ktoe (60,7 PJ), leta 2050 pa je še za 4 odstotne točke nižja s 1.372 ktoe (57,4 PJ). Scenarija **DU** in **DUA** v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi **OU** predvidevata še višjo stopnjo energetskih prenov, večji poudarek tehnologijam OVE za ogrevanje in pripravo tople vode ter večje število priklopov na sisteme daljinskega ogrevanja in znatno rast števila let teh v območjih kjer je to ekonomsko upravičeno, kar vpliva na še nižjo rabo energije. V letu 2030 se raba končne energije zmanjša po scenariju **DUA** za 21 % in znaša 1.340 ktoe (56,1 PJ), medtem ko se do leta 2050 dodatno zniža še za 6 odstotnih točk na končnih 1.241 ktoe (51,9 PJ). Po scenariju **BU** se bi do leta 2030 raba končne energije povečala za 8,7

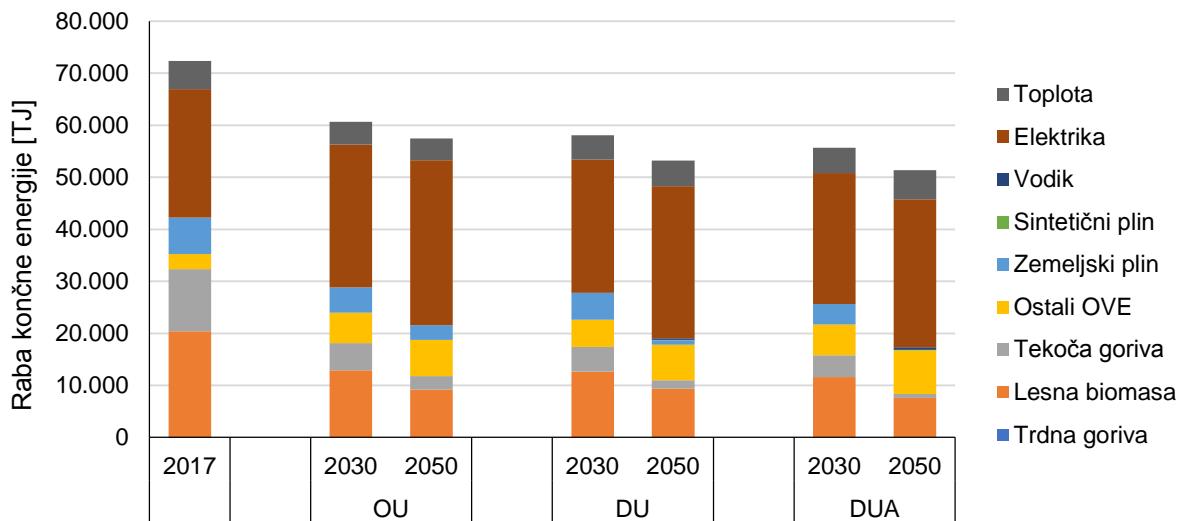
% in bi znašala 1.841 ktoe (77,0 PJ), do leta 2050 pa bi se povečala dodatno še za 6,1 odstotne točke in bi znašala 1.949 ktoe (81,6 PJ).



Slika 86: Skupna raba energije v sektorju široke rabe za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in scenarija DU in DUA do leta 2050 (vir: IJS-CEU).

Usmeritve k neto ničelnim emisijam v široki rabi do leta 2050 vodijo do znatnega prestrukturiranja strukture emergentov. Tehnologije, ki izrabljajo fosilna goriva se bodo zamenjevale bodisi s tehnologijami, ki izrabljajo OVE bodisi s topotnimi postajami in priklopi na sisteme daljinskega ogrevanja. Po scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** je predvideno zmanjšanje rabe tekočih goriv za 78 % v letu 2050 glede na 2017 in njihova raba leta 2050 znaša 2,6 PJ. Po scenariju **DU** se njihova raba do 2050 še dodatno zmanjša in znaša 1,6 PJ. Po scenariju **DUA** pa je predvideno zmanjšanje rabe tekočih goriv za 94 % na 0,8 PJ v 2050.

Glavni emergent ostaja električna energija oz. se njen delež še poveča. Projekcije kažejo porast rabe električne energije na račun (1) povečevanja deleža topotnih črpalk kot tehnologij za ogrevanje v stavbah pri novogradnjah in menjavah starih, neučinkovitih sistemov, (2) povečevanja rabe električne energije drugih tehničnih sistemov v stavbah (razsvetljava, hlajenje) in (3) povečevanja rabe električne energije ostale opreme, kjer je velik porabnik storitveni sektor. Po scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** je predvideno povečanje rabe električne energije za 11 % v letu 2030, ko raba znaša 27,5 PJ, do 2050 pa se še dodatno poveča za 18 odstotnih točk na 31,7 PJ. Scenarij **DUA** predvideva višjo stopnjo tudi zamenjav in uporab topotnih črpalk ter bolj učinkovito razsvetljavo, bolj racionalno rabo in bolj učinkovito ostalo opremo ipd. Zato se raba električne energije v primerjavi z **OU** poveča manj in sicer za 2 % na 25,2 PJ v primerjavi z 2017, medtem ko se po tem letu zaradi prestrukturiranja začne hitreje povečevati, tako da je leta 2050 z 28,5 PJ za 16 % višja glede na leto 2017.



Slika 87: Projekcija rabe energije in struktura goriv v široki rabi za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in ter scenarija DU in DUA (vir: IJS-CEU).

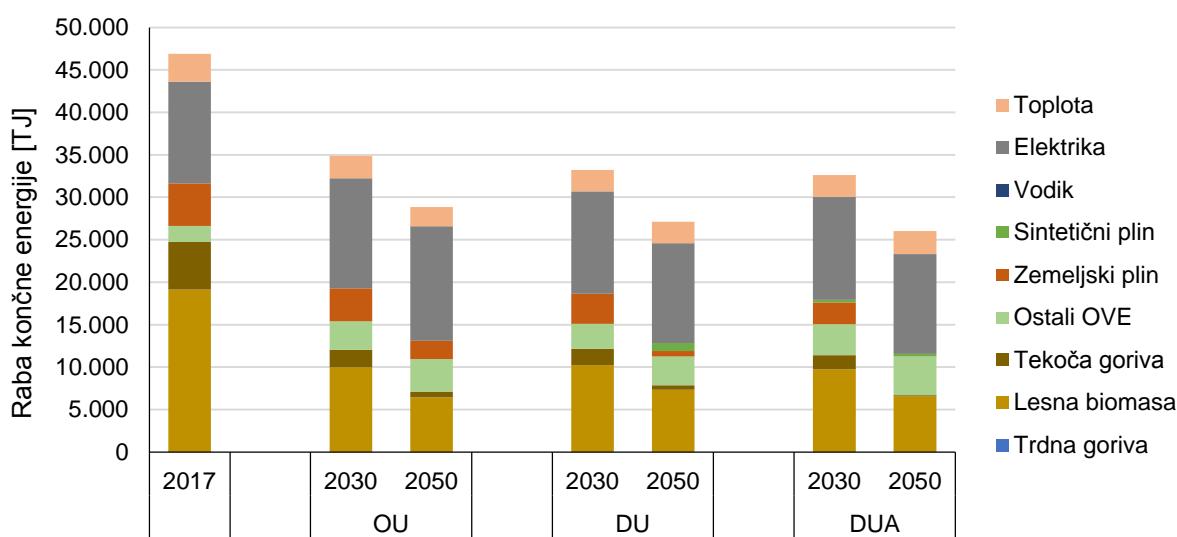
Tabela 47: Projekcija rabe energije za široko rabo po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)

	2017	2030			2050		
		OU	DU	DUA	OU	DU	DUA
Premog	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Les	PJ	19,17	12,92	12,63	11,61	9,18	9,39
ELKO	PJ	7,03	1,68	1,58	1,35	0,17	0,40
Dizel	PJ	2,94	2,71	2,45	2,20	1,94	1,05
Biodizel	PJ	0,00	0,29	0,35	0,44	0,62	0,87
Sintetični dizel	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
ZP	PJ	7,03	4,83	5,17	3,90	2,85	0,88
SNP	PJ	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	1,32
UNP	PJ	2,13	0,83	0,74	0,63	0,47	0,14
Solarna	PJ	0,46	0,67	0,68	0,70	1,39	1,39
Energija okolja	PJ	2,00	4,89	4,18	4,77	4,95	4,41
Bioplín	PJ	0,05	0,00	0,01	0,02	0,00	0,13
Vodik	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
Električna energija	PJ	24,82	27,47	25,61	25,20	31,73	29,24
Daljinska toplota	PJ	5,43	4,39	4,64	4,86	4,14	4,88
SKUPAJ	PJ	71,06	60,68	58,05	56,11	57,44	54,43
							51,95

Tabela 48: Projekcija rabe energije za gospodinjstva po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)

	2017	2030			2050		
		OU	DU	DUA	OU	DU	DUA
Premog	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Les	PJ	19,14	9,97	10,23	9,76	6,45	7,34
ELKO	PJ	4,28	1,34	1,28	1,09	0,17	0,40
ZP	PJ	4,98	3,88	3,57	2,57	2,16	0,63
SNP	PJ	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,95
UNP	PJ	1,33	0,73	0,65	0,56	0,47	0,14
Solarna	PJ	0,46	0,65	0,65	0,65	1,36	1,34
Energija okolja	PJ	1,43	2,70	2,27	3,00	2,50	2,04
Električna energija	PJ	11,98	12,95	12,03	12,13	13,47	11,76
Daljinska toplota	PJ	3,31	2,66	2,53	2,58	2,28	2,51
SKUPAJ	PJ	46,91	34,89	33,22	32,62	28,86	27,12
							26,03

V sektorju gospodinjstev je predvideno znatno zmanjšanje rabe energije. Po scenariju **OU** se iz baznega leta 2017, ko je končna raba energije znašala 46,9 PJ, zmanjša za 26 % (34,9 PJ) do leta 2030 in še dodatno za 12 odstotnih točk do leta 2050 (28,9 PJ). Zaradi predvidenih usmeritev pri izboru tehnologij in manjših potreb po ogrevanju se v scenariju **DUA** še dodatno zmanjša končna raba energije in sicer za 30 % (32,6 PJ) do leta 2030 glede na bazno leto ter še dodatno za 15 odstotnih točk (26,0 PJ) do leta 2050. Raba fosilnih goriv se znatno zmanjša v vseh scenarijih, še posebej to velja za tekoča goriva (89 % zmanjšanje po scenariju **OU** in 98 % po scenariju **DUA** do leta 2050) in zemeljski plin (57 % zmanjšanje po scenariju **OU** in 94 % po scenariju **DUA** do leta 2050), delno tudi zaradi zamenjave s sintetičnim plinom.



Slika 88: Projekcija končne rabe energije in struktura goriv za gospodinjstva za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in ter scenarija DU in DUA (vir: IJS-CEU).

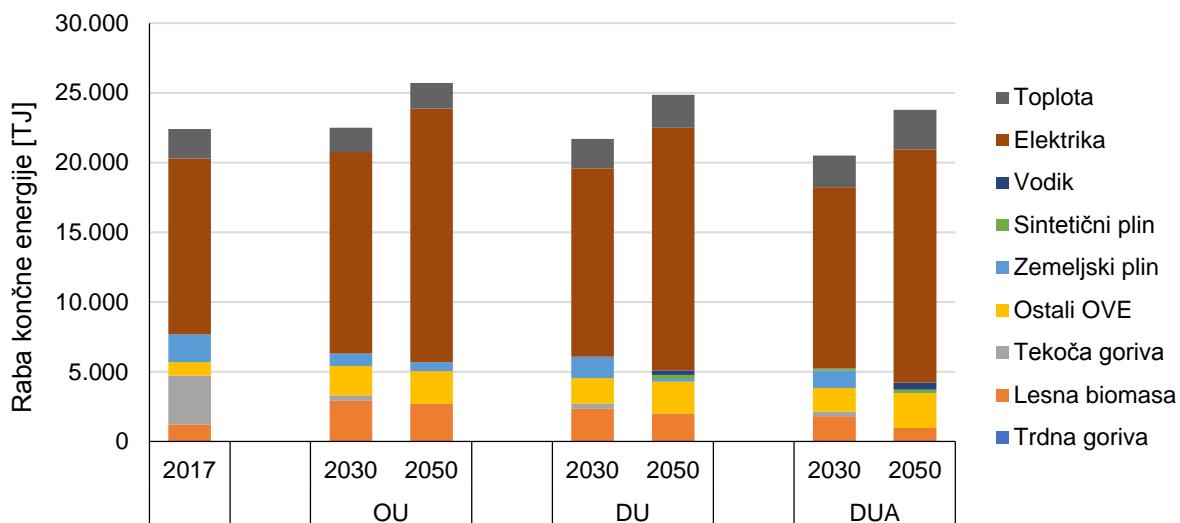
Glavni vir energije v storitvah predstavlja električna energija. Njen delež leta 2017 znaša 56 %. Raba in delež se bosta postopoma povečevala zaradi večjega števila vgradenj toplotnih črpalk ter tudi bolj obsežne uporabe električnih aparatov. Glede na bazno leto 2017 (12,6 PJ) se bo po scenariju **OU** do leta 2030 raba povečala za 14 % (14,4 PJ) in kar za 44 % (18,2 PJ) do leta 2050. Pri scenariju **DUA** je predvidena bolj smotrna uporaba električnih aparatov in sistemov, ki bodo bolj učinkoviti, zato se sama raba ne poveča tako kot pri scenariju **OU** in sicer za 3 % do leta 2030 (13,0 PJ) in za 33 % do leta 2050 (16,7 PJ).

Za storitve je značilno tudi povečanje števila priklopov na daljinske sisteme, kar se pozna tudi v večji rabi daljinske toplotne. Glede na bazno leto, ko je ta raba znašala 2,1 PJ, se bo po scenariju **DUA** do leta 2030 raba povečala za 7 % (2,3 PJ) in za 34 % (2.835 TJ) do leta 2050. Povečala se bo tudi skupna raba virov OVE, pri čemer je potrebno opozoriti da je statistika rabe OVE pomanjkljiva, saj ne vsebuje podatkov o rabi lesne biomase in rabe OVE zaradi toplotnih črpalk. Za potrebe projekcij je bila raba lesa v letu 2017 ocenjena na 1,2 PJ, raba energije okolja s toplotnimi črpalkami pa na 0,4 PJ. Končna raba lesne biomase bo v primerjavi z ocenjeno rabo v baznem letu (1,2 PJ) po scenariju **DUA** sicer zmanjšala za 21 % (1,0 PJ), se bo pa po drugi strani znatno povečala raba ostalih OVE (zlasti energije okolja). Raba teh je v letu 2017 znašala 0,9 PJ in se po scenariju **DUA** do leta 2030 poveča na 1,7 PJ oz. za 78 %, do leta 2050 pa na 2,5 PJ, kar znaša 162 % povečanje glede na bazno leto.

Tabela 49: Projekcija rabe energije za storitve po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)

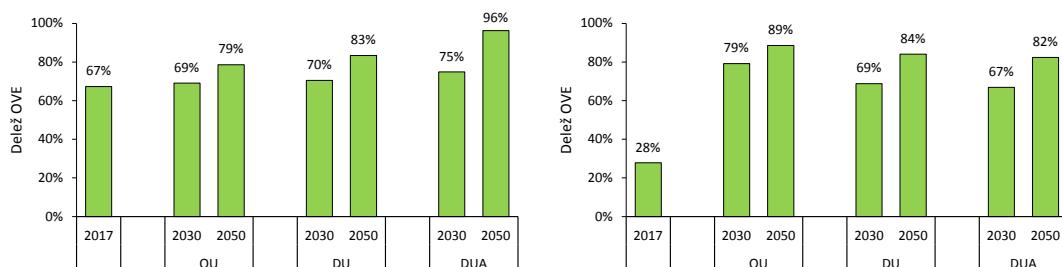
	PJ	2030			2050			
		2017	OU	DU	DUA	OU	DU	DUA
Premog		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Les	PJ	0,00 ³⁶	2,91	2,36	1,81	2,69	2,01	0,98
ELKO	PJ	2,72	0,32	0,29	0,26	0,00	0,00	0,00
Dizel	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biodizel	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sintetični dizel	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZP	PJ	2,00	0,91	1,54	1,27	0,65	0,20	0,00
SNP	PJ	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,29	0,25
UNP	PJ	0,79	0,09	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00
Solarna	PJ	0,00 ³⁶	0,02	0,03	0,05	0,03	0,05	0,07
Energija okolja	PJ	0,47	2,07	1,79	1,65	2,32	2,23	2,42
Bioplín	PJ	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vodik	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,49
Električna energija	PJ	12,77	14,44	13,52	12,99	18,18	17,41	16,73
Daljinska toplota	PJ	2,12	1,73	2,11	2,27	1,84	2,35	2,84
SKUPAJ	PJ	20,91	22,49	21,70	20,51	25,71	24,86	23,78

³⁶ Statistika nima podatka o rabi lesne biomase v storitvenem sektorju in rabi energije okolja s toplotnimi črpalkami. Za potrebe projekcije sta bila ta dva podatka ocenjena na osnovi razpoložljivih podatkov. Raba lesne biomase je bila ocenjena na 1,2 PJ, raba energije okolja s toplotnimi črpalkami pa na 0,4 PJ.



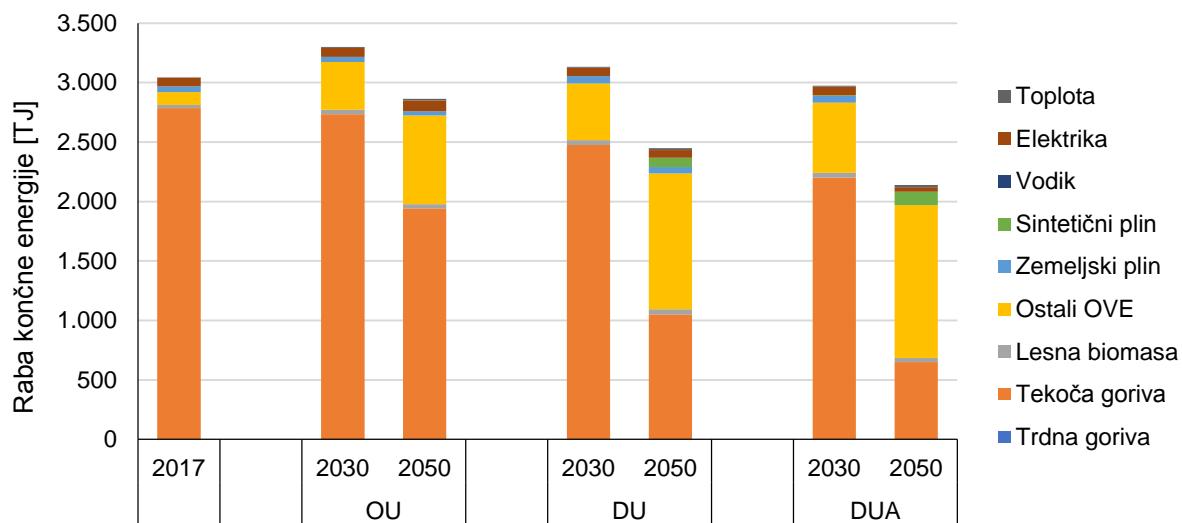
Slika 89: Projekcija rabe energije in struktura goriv za storitve za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in ter scenarija DU in DUA (vir: IJS-CEU).

Delež OVE v končni rabi brez elektrike in daljinskih sistemov v gospodinjstvih je v baznem letu predstavljal 67 % delež, medtem ko v storitvenih stavbah 28 %. Zaradi prestrukturiranja tehnologij pri energetskih prenovah stavb, bolj smotrnemu usmerjanju pri novogradnjah in prenovah v gosto- in redko poseljenih območjih, se bo delež kontinuirano povečeval. Tako je v gospodinjstvih po scenariju **DUA** do leta 2030 predvideno, da bo delež OVE v končni rabi predstavljal 75 % delež, do leta 2050 pa 96 % delež. V sektorju storitvenih stavb se bo tudi tam delež znatno povečal in sicer na 67 % do leta 2030 po scenariju **DUA** ter še dodatno za 15 odstotnih točk do leta 2050. Rast deleža je v storitvah po scenariju **DUA** manjša kot v **DU** in **OU**, kar je posledica manjšega povečanja končne rabe ter večjega števila priklopov na daljinske sisteme.



Slika 90: Projekcija deleža OVE v gospodinjstvih (levo) in storitvah (desno) (vir: IJS-CEU)

Skupna raba energije v kmetijstvu po povečanju leta 2030 v projekciji **OU**, do leta 2050 pade na 6 % nižjo vrednost kot leta 2017. V **DU** projekciji je raba 2030 tudi višja kot leta 2017, v **DUA** pa je nižja za 2 %. Leta 2050 je po **DU** projekciji nižja za 20 %, po **DUA** pa 30 %.



Slika 91: Projekcija rabe energije v kmetijstvu po projekcijah OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: IJS-CEU)

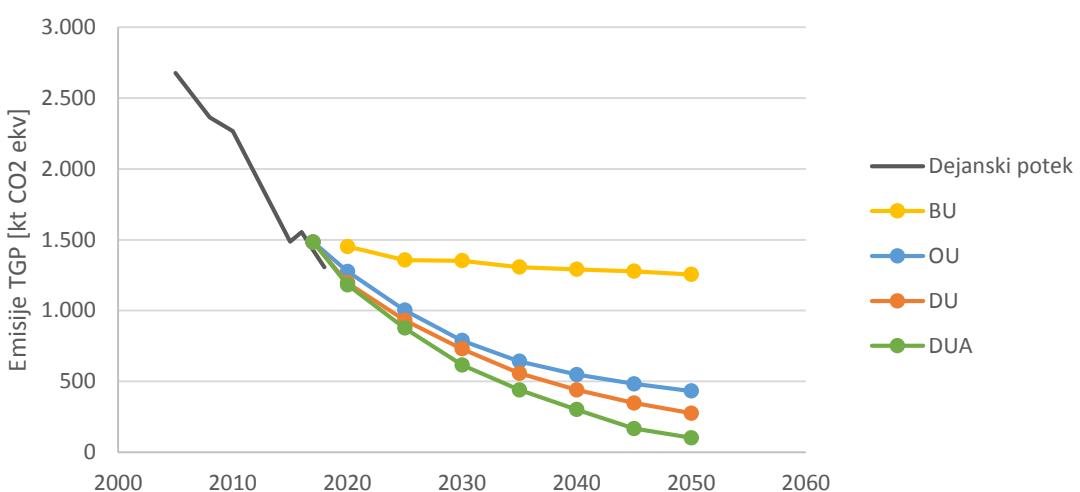
V kmetijstvu močno prevladujejo tekoča goriva, ki so v **DU** in **DUA** scenariju v veliki meri nadomeščena z biogoriv, v **DUA** scenariju pa so fosilna tekoča goriva do leta 2050 popolnoma nadomeščena s sintetičnimi tekočimi gorivi.

Tabela 50: Projekcija rabe energije v kmetijstvu po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)

	PJ	2030				2050		
		2017	OU	DU	DUA	OU	DU	DUA
Les	PJ	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
ELKO	PJ	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Dizel	PJ	2,94	2,71	2,45	2,20	1,94	1,05	0,00
Biodizel	PJ	0,00	0,29	0,35	0,44	0,62	0,87	0,99
Sintetični dizel	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
ZP	PJ	0,05	0,04	0,06	0,06	0,04	0,05	0,00
SNP	PJ	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,08	0,11
UNP	PJ	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Solarna	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energija okolja	PJ	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16
Bioplín	PJ	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,13	0,14
Vodik	PJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Električna energija	PJ	0,07	0,08	0,07	0,07	0,09	0,07	0,04
Daljinska toplota	PJ	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
SKUPAJ	PJ	3,25	3,30	3,13	2,98	2,86	2,45	2,14

3.3.3.2 Emisije TGP

Emisije TGP leta 2017 po zadnjih evidencah iz aprila 2020 znašajo 1.425 kt CO₂ ekv, kar je 47 % manj kot leta 2005. Leta 2018 so bile emisije še nižje s 1.307 kt CO₂ ekv. Po vseh projekcijah z ukrepi se zmanjševanje emisij nadaljuje do leta 2050. Po projekciji z obstoječimi ukrepi bodo emisije leta 2030 glede na 2017 nižje za 45 %, leta 2050 pa za 70 %. Po projekciji z dodatnimi ukrepi – zmerni bodo emisije leta 2030 nižje za 49 %, leta 2050 za 81 %, po projekciji z ambicioznim izvajanjem dodatnih ukrepov pa bodo emisije leta 2030 nižje za 57 %, leta 2050 pa za 93 %. Emisije se znižujejo tudi po projekciji brez ukrepov, kot posledica izvajanja nekaterih ukrepov, ki pa niso posledica načrtne politike zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Leta 2030 so emisije 5 % nižje kot leta 2017, leta 2050 pa 12 % nižje.



Slika 92: Potek emisij iz široke rabe (1.A.4) v preteklosti in projekcije emisij po scenarijih do leta 2050 (vir: IJS-CEU)

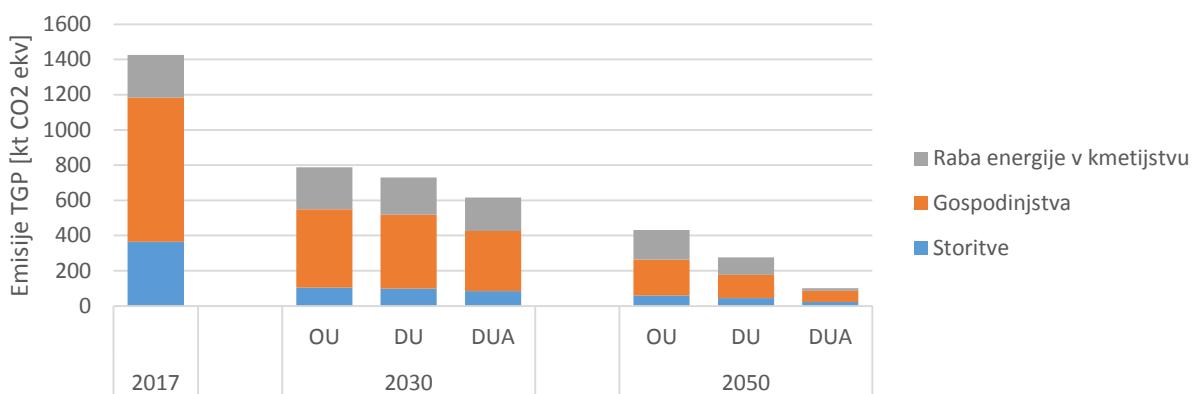
Tabela 51: Projekcija emisij TGP po scenarijih (vir: IJS-CEU)

		2017	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
OU	kt CO ₂ ekv	1.425	1.307	1.277	1.002	788	642	549	482	432
DU	kt CO ₂ ekv			1.196	932	729	557	440	348	275
DUA	kt CO ₂ ekv			1.182	877	616	440	301	168	102
BU	kt CO ₂ ekv			1.452	1.357	1.352	1.307	1.291	1.278	1.255

Največ emisij TGP v široki rabi prispevajo gospodinjstva. Leta 2017 njihov delež v skupnih emisijah znaša 57 %. Leta 2030 se giblje med 56 % v **OU** in **DUA** projekcijah in 58 % v **DU** projekcijah, leta 2050 pa v **OU** znaša 47 %, **DU** 48 % in v **DUA** 63 %.

Glavnina emisij leta 2050 v gospodinjstvih je posledica zgorevanja lesa, kjer sicer emisij CO₂ ne upoštevamo skladno z navodili IPCC, vendar nastajajo znatne emisije CH₄ in tudi emisije N₂O, ki jih je potrebno upoštevati. Zmanjšanje emisij v gospodinjstvih je do leta 2030 glede na 2017 po projekciji **OU** 46 %, **DU** projekciji 49 % ter **DUA** projekciji 58 %, leta 2050 pa 75 %, 84 % in 92 % po projekciji **OU**, **DU** in **DUA**. V storitvenem sektorju so zmanjšanja še večja in so

povezana z nižjo rabo lesne biomase ter prehodom na daljinsko ogrevanje in toplotne črpalke ter prenovami stavb. Leta 2030 se gibljejo od 71 % po projekciji **OU** do 77 % v **DUA**, leta 2050 pa od 84 % do 94 %. Emisije iz kmetijstva se leta 2030 zmanjšajo znatno manj, saj je zmanjšanje rabe dizelskega goriva veliko manjše kot fosilnih goriv v ostalih dveh sektorjih, in sicer za 1 % v **OU** projekciji, 12 % v **DU** in 22 % v **DUA** projekciji, leta 2050 pa je zmanjšanje znatno večje, zlasti v **DUA** projekciji, kjer fosilno dizelsko gorivo nadomesti sintetični dizel, ki je CO₂ nevtralen. Po **OU** projekciji se emisije zmanjšajo za 30 %, **DU** za 60 % in **DUA** za 94 %.



Slika 93: Struktura emisij TGP v široki rabi po podsektorjih za različne scenarije (vir: IJS-CEU)

3.4 Oskrba z energijo

Razogličenje proizvodnje električne energije je temeljnega pomena za doseganje zastavljenih ciljev, saj je oskrba z energijo s 30-odstotnim deležem v emisijah TGP druga med sektorji. Električna energija proizvedena s skoraj nič emisijami bo imela tudi zelo pomembno vlogo pri razogličenju sektorjev industrije, prometa in široke rabe (glej poglavja 3.1 do 3.3).

Pri virih energije bodo potrebne velike spremembe. Velik izziv bo tudi – sočasno z razogličenjem – doseči ostale pomembne sektorske cilje: zanesljivost, konkurenčnost in okolje³⁷. Pomembno razvojno vlogo bodo imela omrežja za prenos in distribucijo električne energije, vključno s shranjevanjem energije. Vloga omrežij je podrobno razčlenjena v NEPN in strokovnih ter strateških podlagah zanj.

Tudi sektor daljinskega ogrevanja in hlajenja (DOH) proces razogličenja še čaka, saj so danes povprečne emisije CO₂ na enoto dobavljene toplote zelo visoke in znašajo kar 0,37 t CO₂/MWh, kar je skoraj dvakrat več kot pri individualnih sistemih ogrevanja na zemeljski plin. Sektor DOH je tudi pred velikim izzivom zaradi zmanjševanja rabe toplote pri obstoječih odjemalcih v stavbah.

Oskrba z gorivi obsega uvoz in domačo proizvodnjo. Ključni izzivi pri tem so: opuščanje pridobivanja premoga, vzpostavitev oskrbe z ogljično nevtralnimi alternativnimi plinastimi gorivi: vodikom, sintetičnim metanom ter biometanom ter v manjši meri tudi s tekočimi gorivi.

Kot v drugih sektorjih, tudi v transformacijah v zasnovi scenarijev upoštevamo tehnologije, ki so danes komercialne, in tiste za katere upravičeno pričakujemo, da bodo komercialne v obdobju načrtovanja.

3.4.1 Zunanji dejavniki

Med dejavniki, ki vplivajo na prihodnjo oskrbo z električno energijo so najpomembnejši:

- raba električne energije – potrebe po energiji in moči;
- cene električne energije na evropskih oz. regionalnih trgih ter povezanost trgov;
- tehnološki razvoj oz. konkurenčnost posameznih tehnologij.

Vse pomembnejši dejavnik postajajo karakteristike rabe električne energije:

- časovni potek porabe oz. potreb po moči - diagram odjema;
- možnosti za shranjevanje električne energije ter druge možnosti za prilaganje odjema: prilaganje odjema na strani porabnikov, povezovanje sistemov/pretvorba in shranjevanje v druge oblike energije.

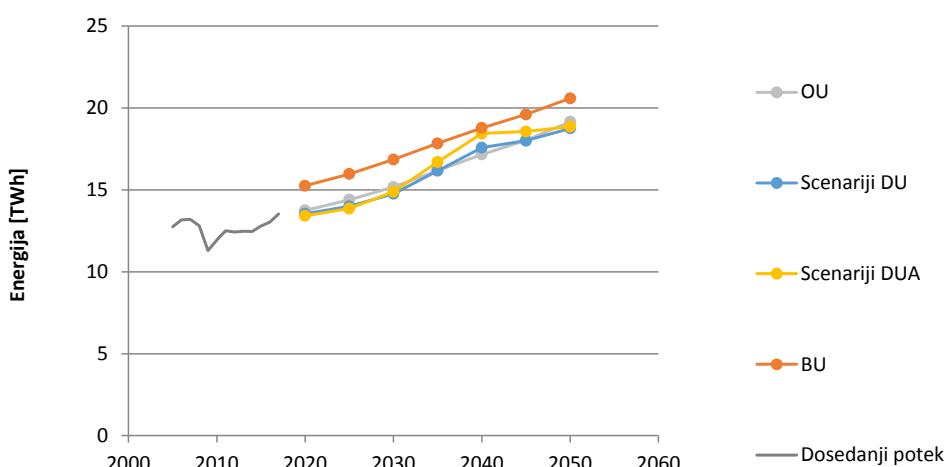
³⁷ Glej tudi seznam sektorskih ciljev v poglavju 2.1 tega poročila in poročilo *Projekcije emisij toplogrednih plinov in ocena učinkov: Določitev analize, Projekt LIFE Podnebna pot 2050, Poročilo C3.1, Zvezek 1*.

Merila oz. zahteve s področja zanesljivosti oskrbe obravnavamo kot elemente energetske politike oz. kot kriterije v primerjavi scenarijev.

Za sisteme DO so ključni zunanji dejavnik razvoja mednarodne cene goriv (glej *poglavlje 2.3.1*) in pa gostota poselitve oz. potreb po ogrevanju, ki je počasen proces, ki ga v tem poročilu ne navajamo podrobno. Na prihodnjo rabo toplice bo vplivalo tudi globalno segrevanje (glej *poglavlje 3.3.1*). Na prihodnjo rabo bo tudi vplivalo zmanjšanje rabe topotne energije obstoječih objektih. Skupna raba topotne energije iz sistemov DO pa bo zelo odvisna od politike širitve omrežij, zato le-to obravnavamo kot notranji ukrepe sektorske politike.

3.4.1.1 Raba električne energije

Glede na razvoj v posameznih sektorjih, ki je podrobno predstavljen v *poglavljih 3.1 do 3.3* se raba končne električne energije do leta 2050 poveča v vseh scenarijih in sicer za 47 % v scenariju **DU** in za 48 % v scenariju **DUA** glede na raven iz leta 2005. V rasti rabe skorajda ni razlik med scenariji, v strukturi rabe po sektorjih pa so razlike znatne zlasti v letu 2040, a se do leta 2050 že skoraj izenačijo.



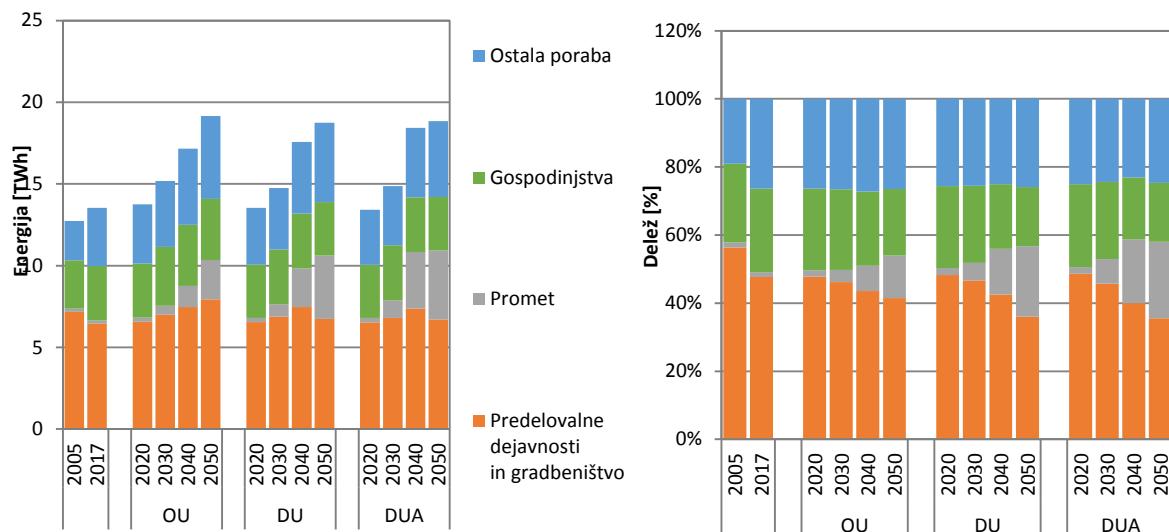
Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 94: Dosedanji potek rabe končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 52: Raba končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Raba električne energije [TWh]								
OU	12,7	11,9	12,8	13,7	13,7	15,2	17,2	19,2
DU					13,5	14,8	17,6	18,7
DUA					13,4	14,9	18,4	18,9
BU					15,3	16,9	18,8	20,6

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Indeks rabe električne energije [2005 = 100%]								
OU	100%	94%	100%	108%	108%	119%	135%	150%
DU					106%	116%	138%	147%
DUA					105%	117%	145%	148%
BU					120%	132%	147%	162%



Slika 95: Rabe končne električne energije po sektorjih (levo) in deleži sektorjev v rabi končne električne energije (desno). Dosedanji potek v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter projekcije za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

3.4.1.2 Cene električne energije

Slovenija nima vpliva na mednarodne cene na trgu z energijo, vendar pa le-te postajajo vse bolj pomemben parameter odločanja. Proizvodnja posameznih proizvodnih enot oz. poslovnih subjektov bo odvisna od doseženih prodajnih cen na trgu, ki bodo odvisne od produkta, ki ga proizvajajo oz. od dinamike njihove proizvodnje (pasovna energija, trapezna, dnevna, sezonsko pogojena proizvodnja...), trženja in seveda razmer na trgu. Glej tudi poglavje 2.4.1.

3.4.2 Sektorski ukrepi in politike – ključne predpostavke

Ključne predpostavke o izvajanju ukrepov v sektorju oskrbe z energijo po scenarijih podajamo ločeno za: velike objekte za proizvodnjo električne energije, razpršeno proizvodnjo električne energije in sisteme daljinskega ogrevanja in hlajenja (v ločenih tabelah).

3.4.2.1 Proizvodnja električne energije

Objekti za proizvodnjo električne energije, veliki nad 10 MW, na prenosnem omrežju, so ključni za zagotavljanje zanesljive oskrbe z električno energijo, saj pokrijejo razliko od proizvodnje iz razpršenih virov in potrebno proizvodnjo ter sistemske storitve za zagotavljanje zanesljive oskrbe.

V scenariju **OU** predpostavimo nadaljnje delovanje sistema ob minimalnih vlaganjih v velike naprave, to so: dokončanje verige hidroelektrarn na spodnji Savi, delovanje obstoječe NEK do konca podaljšane življenske dobe (2043), izgradnjo plinsko parnih enot v kombinaciji s sistemi za zajem in shranjevanje ogljika (CCS) in uvoz na sedanji ravni.

Scenarija z dodatnimi ukrepi **DU JE** in **DU SNP** predvidevata večjo proizvodnjo električne energije iz hidroenergije ter tudi iz vetra in sonca (predpostavke za razpršeno proizvodnjo podaja tabela (Tabela 54) v kombinaciji z velikimi hraničniki električne energije (ČE in baterijami). Izgradnja ostalih elektrarn se po scenarijih razlikuje – scenarij **DU JE** predpostavlja izgradnjo nove jedrske elektrarne, scenarij **DU SNP** pa izgradnjo dveh plinsko parnih enot. Za vse enote, ki izkoriščajo plinasta goriva, delež CO₂ nevtralnih plinastih goriv doseže 5 % leta 2030 in 60 % leta 2050. Predvideva se namestitev zajema in uporabe CO₂ na TEŠ 6.

V scenarijih **DUA JE** in **DUA SNP** so ukrepi podobni, predvidevajo pa še večjo proizvodnjo iz OVE in višji delež CO₂ nevtralnih plinastih goriv (10 % leta 2030 in 100 % leta 2050). Opustitev izkoriščanja velenjskega lignita je predpostavljena pred letom 2050 (od leta 2035 se premog izkorišča le v TEŠ 6 ob uporabi tehnologije zajema in uporabe ogljika). Glede izgradnje ostalih elektrarn, je v prvem primeru predpostavljena izgradnja nove jedrske elektrarne, v drugem pa izgradnja dveh plinsko parnih enot.

Pri razpršenih virih se v prihodnje pričakuje povečanje proizvodnje iz vseh razpršenih virov, v ambicioznem scenariju je izkoriščenih večji del stroškovno učinkovitih potencialov, ki so na voljo v Sloveniji, skladno z zahtevami okolijske zakonodaje, pri čemer je pri sončnih elektrarnah razvoj omejen na lokacije na stavbah ter na degradirane industrijske oz. infrastrukturne lokacije.

Tabela 53: Zasnova scenarijev za proizvodnjo električne energije, enote nad 10 MW na prenosnem omrežju³⁸

Področje	Ukrepi po scenarijih					
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – dva scenarija z dodatnimi ukrepi		DUA – dva ambiciozna scenarij z dodatnimi ukrepi		
		DU JE	DU SNP	DUA JE	DUA JE	DUA JE
Goriva/energenti						
Hidroenergija	povečanje	povečanje		povečanje		
Jedrska energija	do 2043	povečanje	do 2043	povečanje		do 2043
Lignit Velenje	do 2050	obratovanje do 2050 (od 2035 s CCS)		opustitev pred 2050 (od 2035 s CCS)		
Uvoženi premog	do 2040	opustitev pred 2030		opustitev pred 2030		
Plinasta goriva	100 % zemeljski plin	Dlež CO ₂ nevtralnih plinastih goriv 5 % leta 2030 in 60 % leta 2050.		Dlež CO ₂ nevtralnih plinastih goriv 10 % leta 2030 in 100 % leta 2050.		

38 Zasnova scenarija brez ukrepov je *Poročilu C3.1, Zvezek 1: Projekcije emisij toplogrednih plinov in ocena učinkov: Določitev analize*

Področje	Ukrepi po scenarijih			
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi		DU – dva scenarija z dodatnimi ukrepi	DUA – dva ambiciozna scenarij z dodatnimi ukrepi
	DU JE	DU SNP	DUA JE	DUA JE
Elektrarne				
Hidroelektrarne	Dokončanje izgradnje verige HE na spodnji Savi, Brez izgradnje HE na srednji Savi	Izgradnja HE skladno z načeli in zahtevami okoljske zakonodaje in sicer dokončanje verige HE na spodnji Savi, izgradnja dela verige HE Savi. Brez izgradnje HE na reki Muri.	Izgradnja HE skladno z načeli in zahtevami okoljske zakonodaje in sicer dokončanje verige HE na spodnji Savi, izgradnja verige HE Savi, v večjem obsegu kot v scenariju DU . Brez izgradnje HE na reki Muri.	
Obstoječa jedrska elektrarna	Predpostavljena je izpolnitvev vseh potrebnih pogojev za delovanje do leta 2043			
Proizvodnja električne energije iz lignita	Zmanjševanje proizvodnje skladno s pogodbom ³⁹ in prenehanje do leta 2054. Po letu 2035 proizvodnja samo v eni enoti.	Zmanjševanje proizvodnje in opustitev leta 2054. Po letu 2030 obratovanje ene enote, opremljene s CCU.	Zmanjševanje proizvodnje in opustitev pred letom 2050. Po letu 2030 obratovanje ene enote, opremljene s CCU.	
Druge termoelektrarne toplarne na prenosnem omrežju	Prenehanje izkoriščanja premoga po 2035, od leta 2025 izkoriščanje samo v enem bloku. Nadomeščanje proizvodnje s PPE in SPTE na OVE.	Prenehanje izkoriščanja premoga pred 2030. Nadomeščanje proizvodnje s PPE in SPTE na OVE.	Prenehanje izkoriščanja premoga pred 2030. Nadomeščanje proizvodnje s PPE in SPTE na OVE.	
JE, nova enota		Izgradnja nove enote pred letom 2040		Izgradnja nove enote pred letom 2040
Nove druge proizvodne enote – termoelektrarne toplarne in elektrarne	Izgradnja dveh enot PPE za nadomeščanje obstoječih enot ob prenehanju obratovanja		Dve novi enoti PPE.	Dve novi enoti PPE.
Enote za zagotavljanje sistemskih rezerv	Novo inštalirani bloki nadomeščajo obstoječe enote. Izkoriščajo plinasto gorivo, ki se po sestavi razlikuje po scenarijih			
Črpalne elektrarne		Izgradnja ene nove črpalne elektrarne.	Izgradnja dveh novih črpalnih elektrarn.	

Tabela 54: Zasnova scenarijev za oskrbo z električno energijo iz razpršenih virov proizvodnje (OVE in SPTE)

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Sončne elektrarne		Spodbujanje razvoja na obstoječih stavbah Povezovanje s hranilniki	Velika izkoriščenost lokacij Povezovanje s sezonskim shranjevanjem energije
Vetrne elektrarne	Sedanja dinamika razvoja	Spodbujanje razvoja	Izkoriščenost okoljsko sprejemljivih lokacij
Male hidroelektrarne		Spodbujanje razvoja in obnova obstoječih lokacij	Polna izkoriščenost okoljsko sprejemljivih lokacij

³⁹ Pogodba o ureditvi razmerij med Vlado RS in TEŠ



Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatni ukrepi
Elektrarne na lesno biomaso		Spodbujanje razvoja	Pospešen razvoj v povezavi z odjemom topote v sistemih DO in industriji
Elektrarne na bioplín		Spodbujanje razvoja	Izkoriščenost potenciala bioplína: čistilne naprave, industrija, odpadki, kmetijstvo (ostanki)

3.4.2.2 Daljinsko ogrevanje in hlajenje

Sektor daljinske energetike bo imel v prihodnosti večjo vlogo kot jo ima danes, predvideno je povezovanje sektorjev zaradi optimizacije stroškov zmanjševanja emisij. Sektor daljinske energetike bo imel pomembno vlogo pri shranjevanju energije in kot tak tudi kot povezovalni element med sektorji ogrevanja in proizvodnje električne energije in preko električne energije tudi z ostalimi sektorji npr. promet z namenom upravljanja vedno večje dinamike proizvodnje in porabe električne energije. Zato se v scenarijih z dodatnimi ukrepi predvideva širitev omrežij daljinskega ogrevanja in hlajenja, povezovanje z elektroenergetskim sistemom ter občutno zmanjšanje emisij TGP pri proizvodnji topote, v ambicioznem scenariju pa popolno razogličenje.

Tabela 55: Zasnova scenarijev za sisteme proizvodnje daljinske topote in hladu

Področje	Ukrepi po scenarijih		
	OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
Širitev omrežja daljinskega ogrevanja in hlajenja (DOH)	Sedanja dinamika razvoja	Širitev glede na kriterij gostote odjema (ekonomski kriterij) – nujno zaradi zmanjšanja potrebe po topoti na m ² površine stavb	Širitev povsod, kjer je izpoljen kriterij gostote odjema (upoštevanje dodatnih koristi) topote in hladu, nizkotemperurna omrežja
OVE in odvečna topota	Izpolnitvev obveznosti EZ-1	Znatno povečanje deleža	100 % OVE in odvečna topota
Povezovanje z EES: shranjevanje topote, »power to heat«	Sedanja dinamika razvoja	Povečanje fleksibilnosti sistemov DOH – zagotavljanje sistemskih storitev EES (hranihliki topote)	Maksimalna podpora EES, vključno s sezonskim shranjevanjem (zmanjšanje pritiska na električno omrežje pozimi)
SPTE na ZP in SNP	Izpolnitvev obveznosti EZ-1	ZP (+ CCS pri večjih objektih)	Sintetični plin

Prihodnja raba daljinske topote bo zlasti posledica aktivne politike in je zato ne obravnavamo med zunanjimi dejavniki. Oskrba z daljinsko topoto sledi rabi tega energenta (Slika 101). Čeprav se po scenarijih raba topote v sistemih DO do leta 2050 zmanjša v vseh sektorjih, pa se znatno poveča število stavb, ki se ogrevajo iz sistemov DO (Tabela 56).

Nadaljnje načrtovanje širitev sistemov DO v projekcijah je odvisna od modelirane topote odjema stavb, ki danes še niso priključene na sistem ter njihove oddaljenosti od obstoječih razvodov. Projekcije upoštevajo, da bo (1) do leta 2050 kar 80 % topote v stavbah oskrbovano

s strani DO na območjih, kjer so razvodi nameščeni že danes in (2) da bodo vse stavbe energetsko prenovljene. Zadnji vidik vpliva na upoštevano rabo energije v stavbah in smiselnost širitev obstoječih sistemov DO. Širitev obstoječih sistemov DO je predvidena do 500 m oddaljenosti od obstoječih razvodov, pri čemer mora biti zadoščeno kriteriju minimalne gostote toplotnega odjema po scenarijih, in sicer **OU**: 350 MWh/ha/leto, **DU**: 200 MWh/ha/leto in **DUA**: 100 MWh/ha/leto. Za območja širitev do leta 2050 je upoštevano, da bo 40 % toplotne v stavbah oskrbovano s strani DO.

Novi sistemi DO so bili identificirani na območjih, kjer danes še niso prisotni, prav tako pa ne posegajo v območja potencialnih širitev obstoječih sistemov DO. Upoštevan je bil kriterij minimalne gostote toplotnega odjema po scenarijih (upoštevane so bile enake meje kot pri širivah sistemov) ter ekomska upravičenost v (1) izgradnjo novega sistema ter (2) zamenjavo obstoječih sistemov ogrevanja v stavbah s toplotnimi podpostajami. Ekomska upravičenost novih sistemov je dosežena, ko je investicija v zamenjavo obstoječih kurilnih naprav s toplotno postajo (upoštevajoč investicijo v sistem in ceno toplotne) bolj upravičena kot najbolj priporočljiva tehnologija za ogrevanje v gosto poseljenih območjih (toplota črpalka zrak/voda) z metodo vseživljenjskih stroškov.

Scenarij **DUA** predvideva obsežno širjenje obstoječih sistemov ter postavitev novih sistemov DO. To predstavlja velik izzik upoštevajoč dejstvo, da se bo končna raba energije v stavbah do leta 2050 postopoma zmanjševala zaradi energetskih prenov in novogradnji stavb, ki bodo energetsko zelo učinkovite, gostota odjema pa je eden izmed glavnih razlogov za samo smiselnost postavitve in širjenja sistemov DO. Izkaže se, da je veliko potenciala za priključitve v stavbah storitvenega sektorja, zato se bo z izvajanjem ukrepov površina stavb, ki se bodo ogrevala z DO povečala iz 4.775.000 m² na 10.858.000 m² oziroma za 127 %. V stanovanjskem sektorju je največji tehnični potencial za priklope na sisteme DO v večstanovanjskih stavbah, zato bo treba ustrezno spodbuditi etažne lastnike k tem sistemom.

Tabela 56: Površina in delež stavb, ki se ogrevajo iz sistemov DO v letu 2017 in scenarij do 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

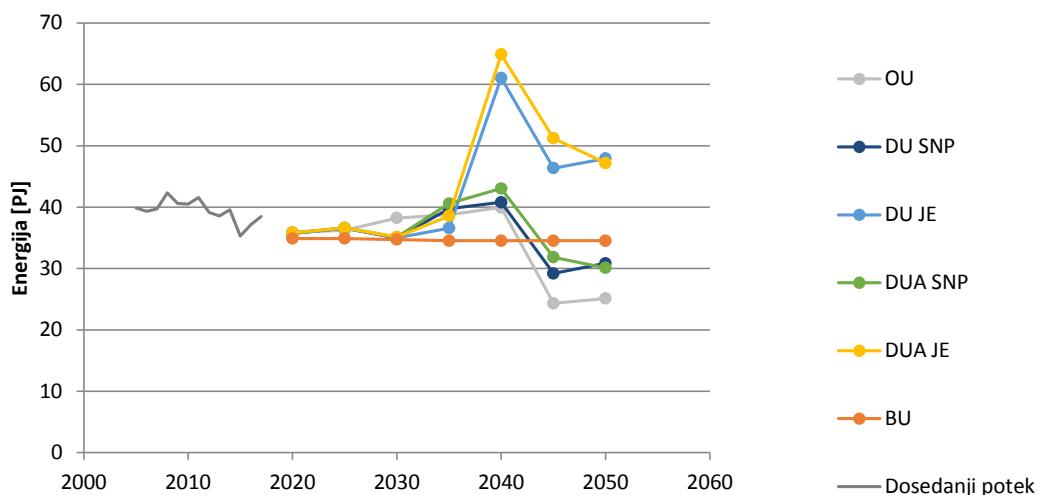
	Površina stavb, ki se ogrevajo iz sistemov DO [1.000 m ²]				Delež glede na vse stavbe			
	2017	2030	2040	2050	2017	2030	2040	2050
Skupaj stavbe	13.153	17.338	20.513	24.251	15 %	18 %	21 %	24 %
Gospodinjstva	8.378	10.200	11.593	13.393	13 %	15 %	17 %	20 %
Storitve	4.775	7.138	8.920	10.858	20 %	26 %	29 %	33 %

3.4.3 Rezultati v sektorju

3.4.3.1 Energetska bilanca

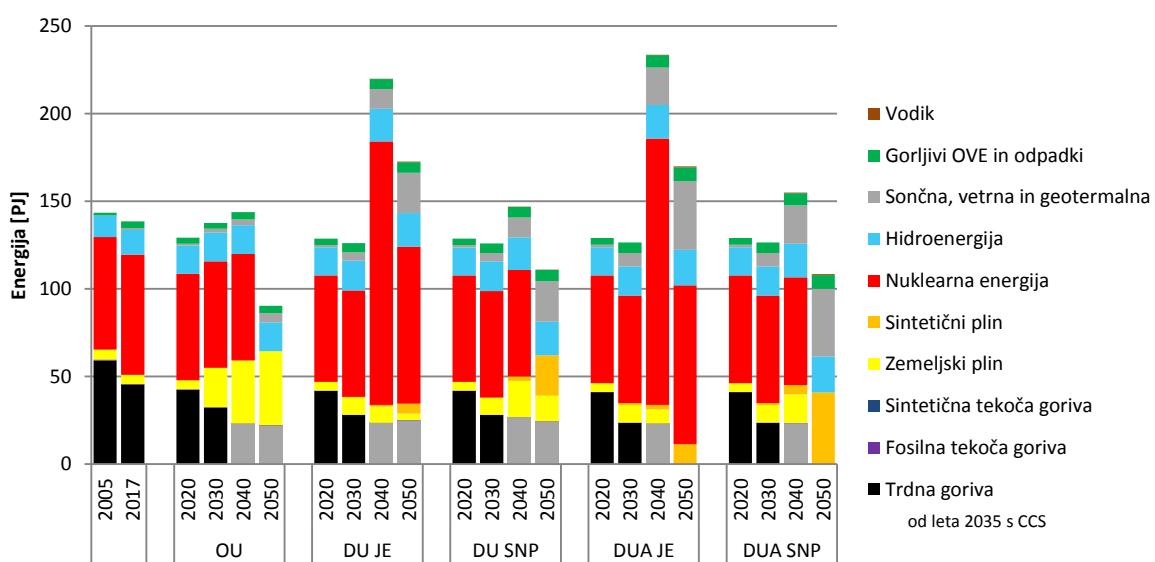
Skupna raba energije v transformacijah se v vseh scenarijih do leta 2030 zmanjša za 12 %, razen v scenariju **OU**, ko se zmanjša za 4 %, vse glede na leto 2005. Do leta 2040 nastanejo razlike med scenariji, ko raba energije doseže raven iz leta 2005 v scenariju **OU**, v ostalih scenarijih se poveča in sicer na 53 % v **DU JE**, za 2 % v **DU SNP**, za 63 % v **DUA JE** in za 8 %

v **DUA SNP**. Do leta 2050 so spremembe naslednje: zmanjšanje za 37 % v scenariju **OU**, za 23 % v scenariju **DU SNP** in za 24 % v scenariju **DUA SNP**, ter povečanje za 20 % v scenariju **DU JE** in za 18 % v scenariju **DUA JE**, vse glede na leto 2005. Razlike v letu 2050 nastopijo zaradi razlik v izkoristkih pri pretvorbi energije v jedrski elektrarni v primerjavi s plinsko parnimi enotami, v letu 2040 pa tudi zaradi predpostavke o sočasnem obratovanju nove in obstoječe jedrske elektrarne. Z vrednosti 38,5 PJ v letu 2017 se raba zmanjša na raven med 34,9 in 38,2 PJ v letu 2030, doseže ravni med 40,8 in 64,9 PJ v letu 2040 ter med 30,1 in 47,9 PJ v letu 2050.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 96: Dosedanji potek skupne rabe energije v transformacijah (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

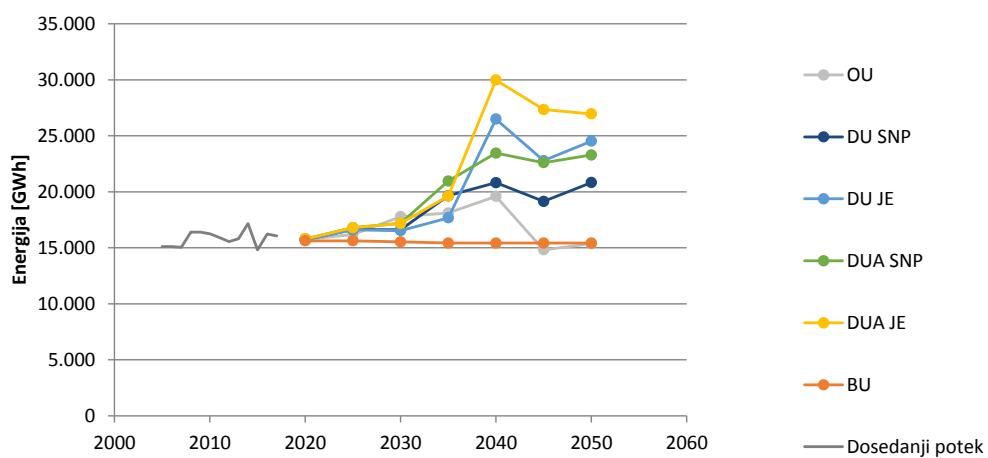


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 97: Skupna raba energije v transformacijah po gorivih za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

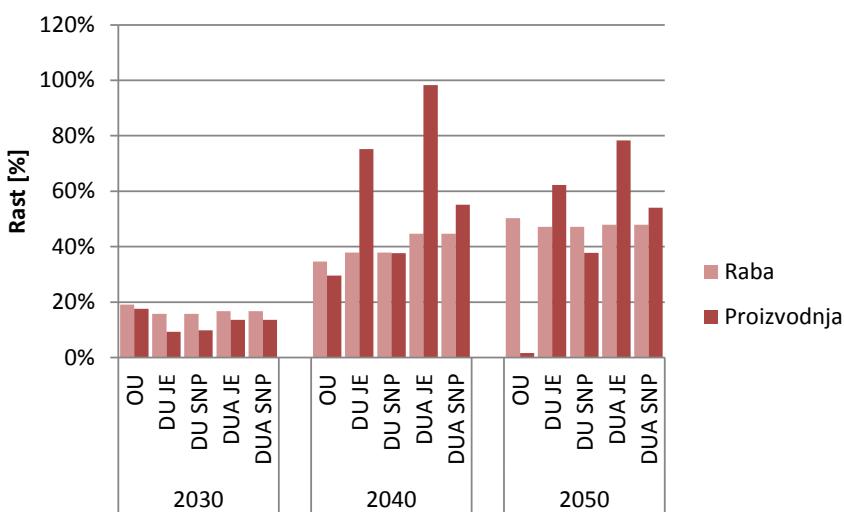
3.4.3.1.1 Proizvodnja električne energije na prenosnem omrežju

Po projekcijah se proizvodnja električne energije do leta 2050 poveča po scenarijih za 2 % v OU, za 62 % v DU JE, za 38 % v DU SNP, 78 % v DUA JE in 54 % v DUA SNP, vse glede na leto 2005 (Slika 98). **V vseh scenarijih DUA je rast proizvodnje večja od rasti rabe električne energije** (Slika 99).



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 98: Dosedanji potek proizvodnje električne energije (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Prikazana je proizvodnja na generatorju brez proizvodnje črpalnih elektrarn

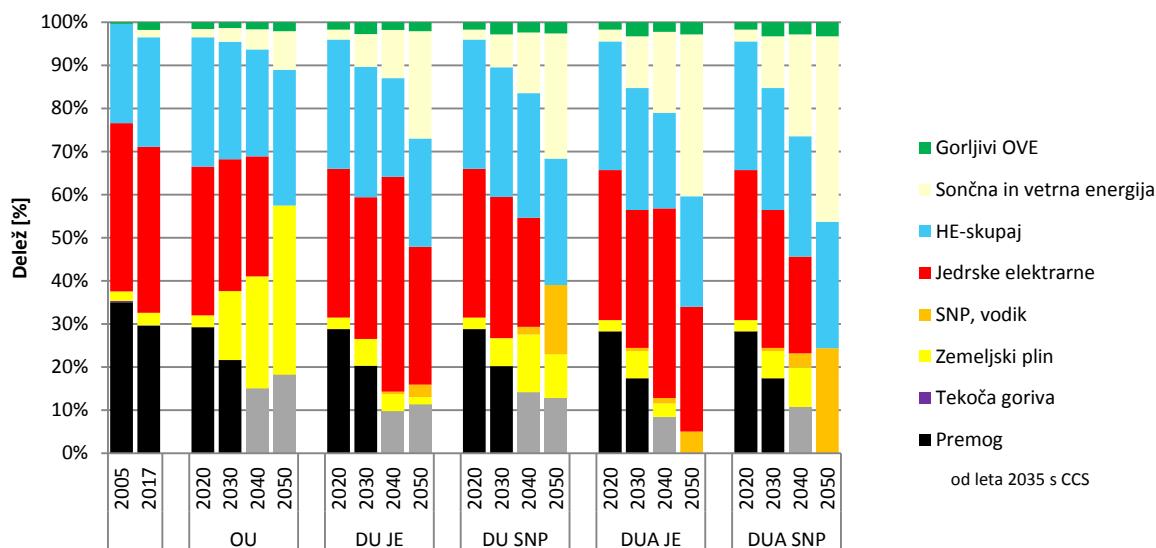


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 99: Primerjava projekcije rasti proizvodnje in rabe električne energije za pet scenarijev v letih 2030, 2040 in 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

Tabela 57: Dosedanji potek proizvodnje električne energije (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Proizvodnja električne energije [GWh]								
OU	15.116	16.440	15.100	16.330	16.122	18.170	19.982	15.759
DU JE					16.120	16.917	27.616	25.651
DU SNP					16.120	16.988	21.938	21.954
DUA JE					16.185	17.572	31.655	28.636
DUA SNP					16.185	17.572	25.133	24.971
BU					15.625	15.529	15.424	15.424
Indeks [2005 = 100 %]								
OU	100%	109%	100%	108%	107%	120%	132%	104%
DU JE					107%	112%	183%	170%
DU SNP					107%	112%	145%	145%
DUA JE					107%	116%	209%	189%
DUA SNP					107%	116%	166%	165%
BU					103%	103%	102%	102%



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 100: Struktura proizvodnje električne energije po virih energije za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

Struktura proizvodnje električne energije po virih energije se po projekcijah v vseh scenarijih zelo spremeni (Slika 100), deleži proizvodnje v letu 2050 po scenarijih pa so naslednji:

- **DU JE:** 33 % proizvodnja iz jedrske energije, 26 % iz vetrne in sončne energije, 22 % iz hidroenergije, 12 % iz premoga, 5 % iz plinastih goriv in 2 % drugi viri, kjer prevladuje lesna biomasa;

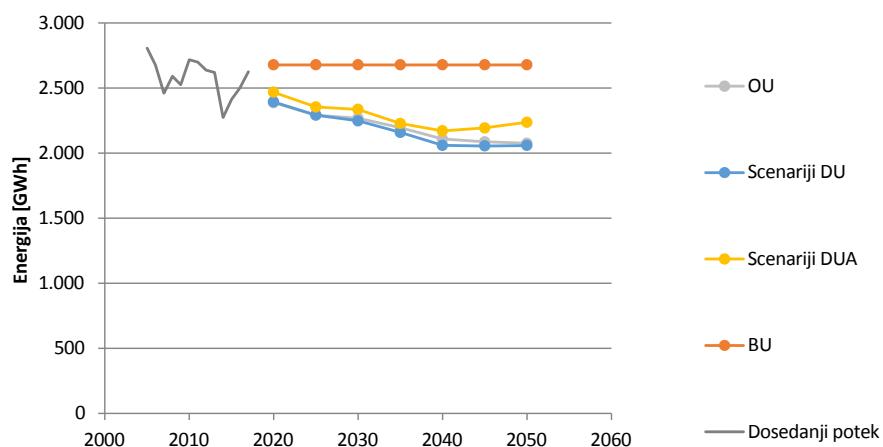
- **DU SNP:** največji, 31 % delež ima proizvodnja iz sončne in vetrne energije, 28 % iz plinastih goriv, 26 % iz hidroenergije, 13 % iz premoga, preostalo so drugi vir energije;
- **DUA JE in DUA SNP:** v letu 2050 ni proizvodnje električne energije iz premoga.
 - v primeru **DUA JE** je 40 % proizvodnje iz sončne in vetrne energije, 31 % iz jedrske energije, 21 % hidroenergije in 5 % iz plinastih goriv;
 - v primeru **DUA SNP** pa 46 % proizvodnje iz sončne in vetrne energije, 26 iz plinastih goriv, 23 % iz hidroenergije, preostala proizvodnja je iz vodika in gorljivih OVE.

V vseh štirih scenarijih je proizvodnja diferencirana in sloni na več kot treh virih oskrbe. Velike proizvodne enote, ključne za zagotavljanje stabilnosti sistema, so v vseh scenarijih na vsaj dveh lokacijah.

3.4.3.1.2 Oskrba z daljinsko toploto

Skupna proizvodnja daljinske toplove se v vseh scenarijih do leta 2050 zmanjša in sicer za 26 %, 27 % in 25 % v scenarijih **OU**, **DU JE** in **DU SNP** in za 20 % oz. 19 % v scenarijih **DUA JE** in **DUA SNP**. Večina zmanjšanja je doseženega že do leta 2040, po tem obdobju se proizvodnja ustali oz. v scenarijih **DUA** se nekoliko poveča.

Struktura proizvodnje toplove po virih se spreminja, z leti se delež OVE in drugih nizkoogljičnih virov v scenarijih **DUA** poveča na skoraj 100 %.

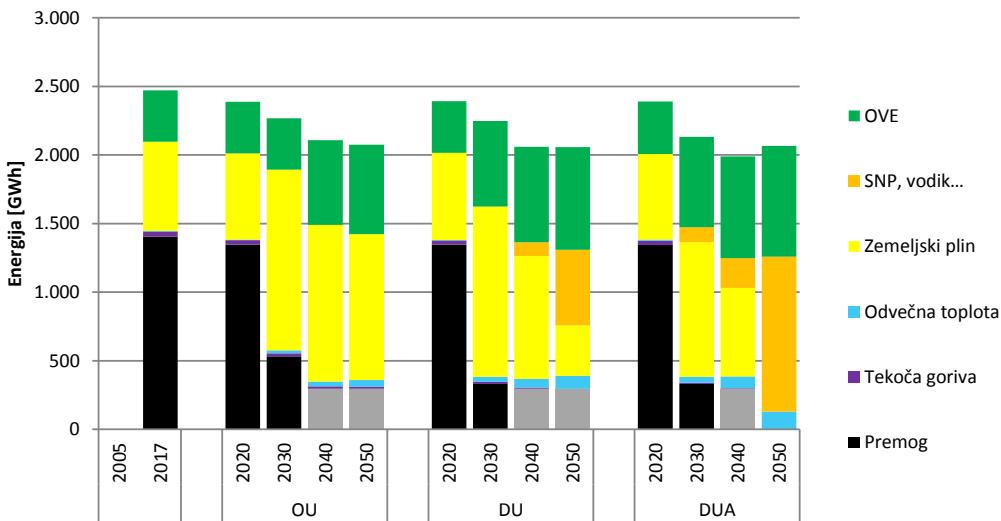


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 101: Dosedanji potek proizvodnje daljinske toplove (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

Struktura proizvodnje toplove po virih energije se po projekcijah v vseh scenarijih zelo spremeni v naslednjih korakih: že do leta 2030 se zmanjša zlasti proizvodnja iz premoga (prehod na zemeljski plin v največjem sistemu DO), povečuje se tudi proizvodnja iz OVE na račun fosilnih virov, po letu 2040 pa se poveča delež ogljično nevtralnih plinastih goriv. V scenariju **DU** so deleži v proizvodnji toplove v letu 2050 naslednji: 36 % iz OVE, 27 % iz SNP, 18 % iz zemeljskega plina, 14 % iz premoga in 4 % iz električne energije, le 0,5 % iz odvečne toplove. V

scenariju **DUA** je proizvodnja manj diverzificirana: 55 % predstavlja toplota iz SNP, 39 % iz OVE, 5 % iz električne energije, odvečna toplota doseže 0,7 %, proizvodnje iz premoga ni več.

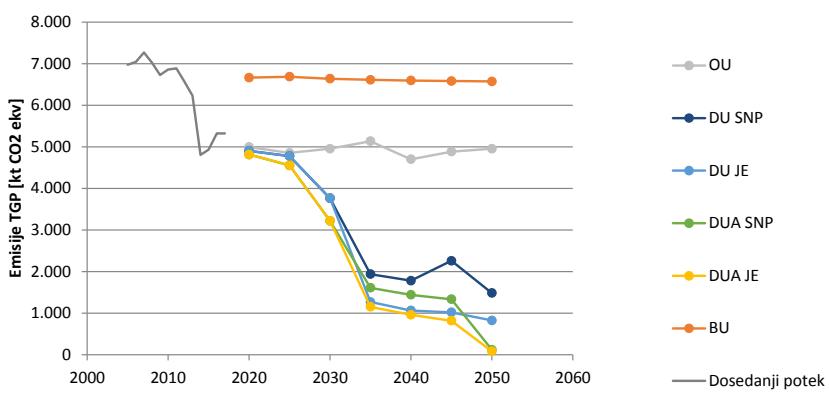


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 102: Struktura proizvodnje toplote po virih energije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

3.4.3.2 Emisije TGP

Po projekcijah se emisije TGP v transformacijah do leta 2050 zmanjšajo po scenarijih za 29 % v **OU**, 88 % v **DU SNP**, 79 % v **DU JE**, 99 % v **DUA JE** in 98 % v **DUA SNP**, vse glede na leto 2005. **Slovenija si lahko zastavi doseganje cilja skoraj brez emisijske oskrbe z energijo do leta 2050, tak cilj doseže v obeh ambicioznih scenarijih.**



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 103: Dosedanji potek skupnih emisij TGP v oskrbi z energijo do leta 2018 (vir: ARSO) in potek emisij po projekcijah za scenarije BU, OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

Pomembni so tudi vmesni cilji. Po projekcijah se do leta 2030 se emisije zmanjšajo za 29 % v scenariju **OU**, za 46 % v obeh scenarijih **DU** in za 54 % v obeh scenarijih **DUA**, do leta 2040 pa

se zmanjšajo za 33 % v scenariju **OU**, za 85 % v scenariju **DU JE**, za 74 % v scenariju **DU SNP**, za 86 % v scenariju **DUA JE** in za 79 % v scenariju **DUA SNP**. Tako se emisije TGP, ki so leta 2005 znašale 6.974 kt CO₂ ekv in leta 2018 5.190 kt CO₂ ekv, do leta 2030 zmanjšajo za 4.814 kt CO₂ ekv v obeh scenarijih **DUA**, do leta 2040 za 958 oz. 1.440 kt CO₂ ekv v scenariju **DUA JE** oz. **DUA SNP** ter do leta 2050 na samo 81 oz. 119 kt CO₂ ekv v scenarijih **DUA JE** oz. **DUA SNP**.

Tabela 58: Dosedanji potek skupnih⁴⁰ emisij TGP v oskrbi z energijo do leta 2018 (vir: ARSO) in potek emisij po projekcijah za scenarije BU, OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Oskrba z energijo (zgorevanje goriv in ubežne emisije) [kt CO₂ ekv]								
OU	6.974	6.861	4.932	5.190	4.997	4.955	4.703	4.955
DU JE					4.905	3.765	1.064	824
DU SNP					4.905	3.765	1.782	1.485
DUA JE					4.814	3.220	958	81
DUA SNP					4.814	3.220	1.440	119
BU					6.667	6.639	6.595	6.575
Indeks [2005 = 100 %]								
OU	100%	98%	71%	74%	72%	71%	67%	71%
DU JE					70%	54%	15%	12%
DU SNP					70%	54%	26%	21%
DUA JE					69%	46%	14%	1%
DUA SNP					69%	46%	21%	2%
BU					96%	95%	95%	94%

3.4.3.3 Zanesljivost oskrbe z energijo

Kazalce s področja zanesljivosti obravnavamo v enotnem *poglavju 4.5* med večsektorskimi rezultati.

⁴⁰ V prikazu so vključene emisije iz zgorevanja goriv in ubežne emisije in sicer skupaj emisije naprav v shemi EU ETS in zunaj le-te.



3.5 Kmetijstvo

3.5.1 Zunanji dejavniki

V vseh scenarijih je upoštevano, da ob ukrepih za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov upošteva sektorske cilje prehranske varnosti in sicer ohranjanja kmetijske zemlje v rabi skupaj in po kategorijah in obsega kmetijske pridelave oz. prieje.

Tabela 59: Predpostavljena merila za zagotavljanja prehranske varnosti v vseh scenarijih zmanjševanja emisij TGP na področju kmetijstva

Ohranjanje proizvodnega potenciala kmetijskih zemljišč			
Kmetijska zemlja v rabi skupaj	ha	483.000	
Njive in vrtovi	ha	177.000	Vsi analizirani scenariji izpolnjujejo pogoje.
Trajni nasadi	ha	28.000	
Trajni travniki	ha	278.000	
Obseg kmetijske pridelave/prije			
Žita (skupaj)	1000 t	745	
Pšenica	1000 t	194	
Koruza	1000 t	363	
Druga žita	1000 t	188	
Krompir	1000 t	187	
Oljnice	1000 t	35	
Silažna koruza	1000 t	1.388	Vsi analizirani scenariji izpolnjujejo pogoje.
Druga zelena krma z njiv	1000 t	300	
Krma s trajnih travnikov in pašnikov	1000 t	1.752	
PriLAST telesne mase – govedo	1000 t	82	
PriLAST telesne mase – prašiči	1000 t	60	
PriLAST telesne mase – perutnina	1000 t	100	
PriLAST telesne mase – drobnica	1000 t	3.500	
Mleko	1000 t	650	
Jajca	1000 t	400.000	

3.5.2 Sektorski ukrepi in politike – ključne predpostavke

V projekcijah z ukrepi je predvideno ohranjanje števila živine na ravni iz preteklih let. Izbema je prašičereja, kjer se je obseg reje po letu 2007 zelo zmanjšal. V tem sektorju je predvideno, da se bo priLAST telesne mase vrnil na približno 70 % priLASTa, ki smo ga že dosegali v desetletju pred zmanjšanjem. Pri pridelavi poljščin je do leta 2050 predvideno povečanje pridelkov za približno 40 % glede na povprečje obdobja 2013–2017. Količina dušika v pridelku kmetijskih rastlin (vključno s travnjem) naj bi se do leta 2030 povečala za približno 8 %.

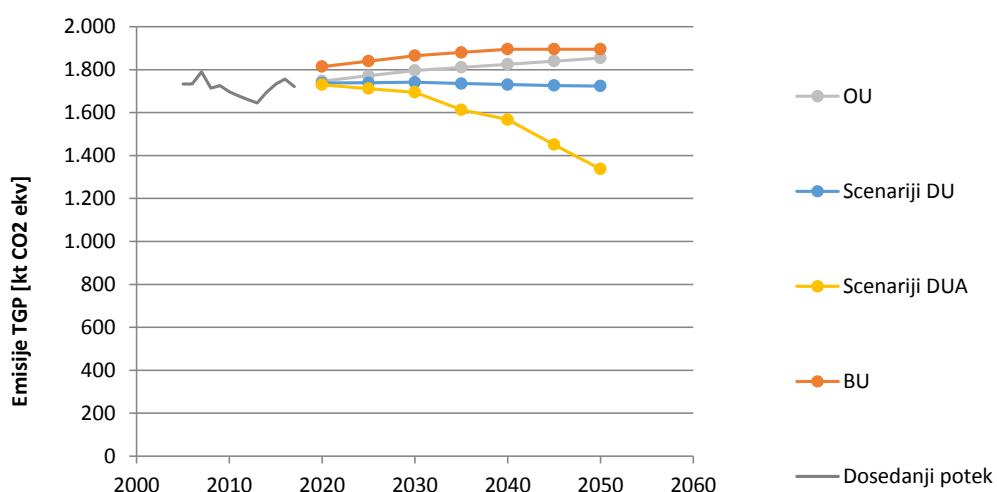
V projekcijah z dodatnimi ukrepi je bilo predvideno povečanje učinkovitosti reje. To omogoča priejo podobne količine mleka in govejega mesa z manjšim številom živali in ob manjših izpustih toplogrednih plinov. Napovedano je bilo, da se bo ob doslednem izvajanju ukrepa

Povečanje učinkovitosti reje živali skupno število goved do leta 2030 zmanjšalo za 15 %, število molznic pa za 11 %. V okviru ukrepa Spodbujanje načinov reje z majhnimi izpusti je predviden povečan obseg obdelave živinskih gnojil na bioplinskih napravah (do 2030 v prašičereji od 12 na 20 %, v govedoreji pa od 0,4 na 8 %). V govedoreji je predvideno povečanje pašne reje (pri molznicah od 6 na 8 %, pri kravah dojiljah od 26 na 31 % in pri mladem govedu od 12 na 15 %). V okviru ukrepa Racionalno gnojenje kmetijskih rastlin z dušikom je bil predviden povečan obseg zadelave sečnine (50 %), povečanje takojšnjega zaoravanja hlevskega gnoja na njivah na 30 %, pri gnojevki povečanje deleža uporabe tehnik gnojenja z majhnimi izpusti na 100 % na njivah in na 50 % na travinju. Modelni računi kažejo, da se bo zaradi ukrepov za izboljšanje učinkovitosti rabe dušika poraba mineralnih gnojil, kljub znatenemu povečanju dušika v kmetijskih pridelkih, povečala za manj kot 2 %.

3.5.3 Rezultati v sektorju

3.5.3.1 Emisije TGP

V kmetijstvu se emisije do leta 2050 v projekciji za scenarij **OU** povečajo za 7 %, v scenariju **DU** se zmanjšajo za 1 %, v scenariju **DUA** pa za 33 %, v scenariju **BU** pa se povečajo za 9 %, vse glede na leto 2005. V scenariju **DUA** se do leta 2030 zmanjšajo za 2 %, do leta 2040 za 10 %.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 104: Dosedanji potek emisij TGP v kmetijstvu do leta 2017 in potek emisij po projekcijah za scenarije BU, OU, DU in DUA od leta 2020 do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS)

Emisije iz kmetijstva so leta 2005 predstavljale 8,5 %, leta 2018 pa 9,8 % skupnih emisij TGP (brez LULUCF), v letu 2050 po scenariju **OU** predstavljajo 11 %, v scenarijih **DU** med 25,9 in 28,8 %, ter v scenarijih **DUA** med 58,3 in 59,3 %, torej več kot polovico skupnih emisij TGP in bodo daleč največji med sektorji (glej tudi poglavje 4.1). V emisijah za katere ima Slovenija nacionalne cilje, torej emisijah neETS, je delež emisij iz kmetijstva še bolj pomemben. Ta delež

se bo z vrednosti 15,8 v letu 2005 oz. 15,6 % v letu 2018 do leta 2050 povečal na 20 % v scenariju **OU**, na 36 % v scenariju **DU** in na 66–67 % v scenariju **DUA**.

3.5.3.2 Sektorska merila

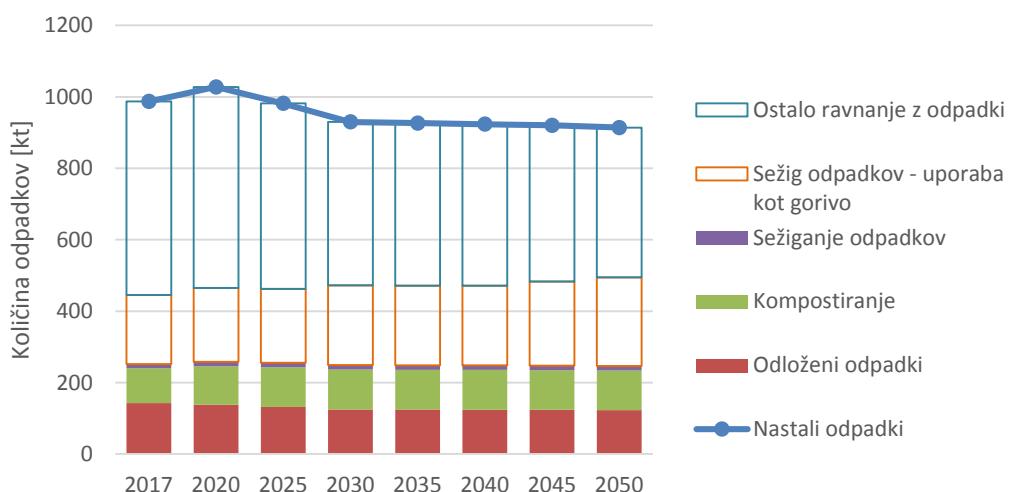
V vseh scenarijih so upoštevani tudi sektorski cilji, torej cilji zagotavljanja prehranske varnosti, z ohranjanjem kmetijske zemlje v rabi in obsega kmetijske pridelave oz. prieje. Za podrobnosti glej poglavje 3.5.1 oz. poglavju 2.5 Poročila C3.1, Zvezek 1.



3.6 Odpadki

3.6.1 Zunanji vplivni dejavniki

Emisije TGP v sektorju odpadki nastajajo v največji meri zaradi odlaganja odpadkov, in sicer zaradi razpadanja biorazgradljive komponente, ter pri ravnanju z odpadnimi vodami. V manjši meri pa še zaradi sežiganja odpadkov ter kompostiranja. V sektorju odpadkov se upoštevajo le emisije iz sežiganja odpadkov, kjer gre za odstranjevanje odpadkov, medtem ko se emisije iz sežiganje, kjer so odpadki uporabljeni kot gorivo, upoštevajo v sektorju zgorevanje goriv. Skupni podatek o aktivnosti je količina nastalih odpadkov, ki je izračunan preko števila prebivalcev in količine nastalih odpadkov na prebivalca. Predpostavljeno je, da se bo količina nastalih odpadkov v obdobju 2020–2030 zmanjševala, potem pa bo konstantna do leta 2050. Leta 2017 je znašala 478 kg/prebivalca, leta 2018 se je povečala na 495 kg/prebivalca in ostala na enakem nivoju do leta 2020. Leta 2030 in 2050 bo 447 kg/prebivalca. Projekcija nastalih odpadkov je skupaj s številom prebivalcev prikazana na spodnji sliki.



Slika 105: Prikaz količine nastalih odpadkov do leta 2050 in struktura ravnana z odpadki (vir: IJS-CEU in ARSO)

Leta 2006 so se skoraj vsi odpadki odložili, do leta 2011 se je delež zmanjšal na 70 %, po tem letu pa se je zaradi povečevanja deleža ločeno zbranih odpadkov ter njihove uporabe v različne namene delež odloženih odpadkov zmanjšal na 14 % v letih 2017 in 2018. Predpostavljeno je, da se bo delež odloženih odpadkov v nastalih do leta 2050 ohranjal na nivoju iz leta 2017. Količina kompostiranih odpadkov se bo glede na leto 2017 do leta 2025 rahlo povečevala potem pa ostala na tem nivoju. Leta 2017 je bilo kompostiranih slabih 98 kt odpadkov, leta 2025 pa 111 kt. S sežigom odpadkov z namenom odstranjevanja je obdelanih 12 kt odpadkov.

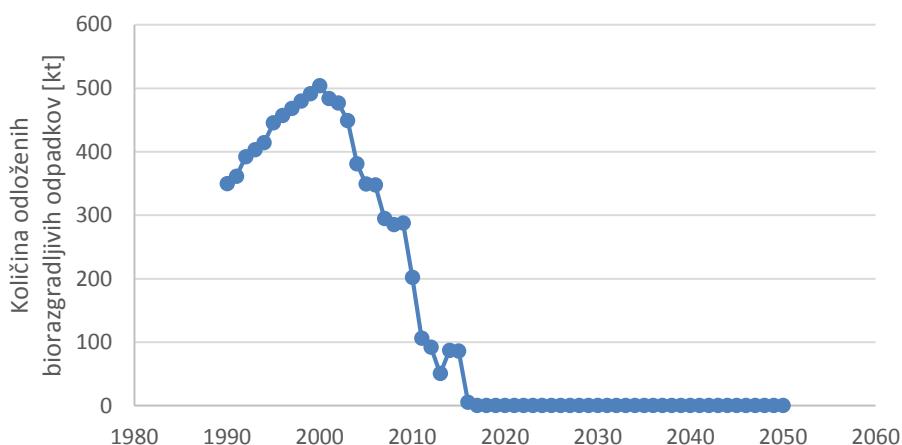
Za komunalne odpadne vode je aktivnost število prebivalcev za industrijske pa indeks proizvodnje oz. dodana vrednost.

3.6.2 Sektorski ukrepi in politike – ključne predpostavke

Ključne predpostavke so predstavljene po virih emisij v sektorju odpadki, ki so bili opisani zgoraj. Za sektor odpadki je bil pripravljen samo scenarij z obstoječimi ukrepi, ker so vsi predvideni ukrepi že izvedeni oz. sprejeti (*Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode*, je bil kljub temu, da še ni bil sprejet, smatranc kot že sprejet, saj je namenjen izvajanju evropske zakonodaje, ki že velja).

3.6.2.1 Odlaganje trdnih odpadkov

K emisijam zaradi odlaganja trdnih odpadkov prispeva samo odlaganje biorazgradljivih odpadkov. Od leta 2016 dalje je v RS dovoljeno (z ustrezno oceno odpadka) le odlaganje mešanih komunalnih odpadkov, ki so obdelani v skladu s 6. členom Uredbe o odlagališčih odpadkov in njihova kurična vrednost ne presega 6.000 kJ/kg suhe snovi, vsebnost TOC ne presega 18 % mase suhih obdelanih komunalnih odpadkov in sposobnost sprejemanja kisika, izražena v AT4, ne presega mejne vrednosti 10 mg O₂/g suhe snovi biološko razgradljivih odpadkov. Tako obdelani odpadki izpolnjujejo navedena merila in so biološko stabilizirani (torej so spremenili lastnosti glede na vhodne), zato se za tako biološko stabilizirane mešane komunalne odpadke smatra, da emisij TGP ne povzročajo, kar je upoštevano tudi v izračunu evidenc emisij TGP. Količina odloženih biorazgradljivih odpadkov upoštevanih v projekciji je prikazana spodaj.



Slika 106: Količina odloženih biorazgradljivih odpadkov

Za izračun nastajanja metana (CH₄) iz biorazgradljivih odpadkov se v evidencah in projekcijah emisij uporablja t.i. metoda »First order decay – FOD«, ki predpostavlja počasno razpadanje biorazgradljivih odpadkov. Razpolovni čas (čas, ko razpade polovična količina odpadkov) je različen za različne vrste odpadkov: za hrano 3,7 let, za vrtne odpadke (listje, trava...) 6,9 let, papir 11,6 let, les 23,1 let, tekstil 11,6 let, plenice 6,9 let, blato čistilnih naprav 3,7 let. Poleg tega se razpad odpadkov in tvorjenje metana ne začne takoj, ko so odpadki odloženi, ampak z zamikom enega leta.

3.6.2.2 Zajem odlagališčnega plina

Na odlagališčih trdnih odpadkov so morali upravljavci do konca leta 2005 urediti zajem odlagališčnega plina, ki nastaja zaradi razpadanja biorazgradljivih odpadkov in ga energetsko izrabiti oz. sežgati. Leta 2017 je bilo po evidencah zajetega 4 kt metana, kar predstavlja 21 % nastalega odlagališčnega plina. V projekcijah je bilo predpostavljeno, da se do leta 2025 delež zajetega plina zmanjšuje tako da doseže 10 % in se ohranja na tem nivoju do 2050. Zmanjšanje deleža zajetega plina je predpostavljeno zaradi dejstva, da se količina nastalega odlagališčnega plina zmanjšuje in da je zajemanje plina zato težje izvedljivo.

3.6.2.3 Ravnanje s komunalnimi odpadnimi vodami

Podlaga za projekcije emisij CH₄ iz gospodinjskih komunalnih vod oz. potrebna dinamika na področju izgradnje potrebne komunalne infrastrukture je evropska zakonodaja (*Direktiva 91/271/EGS*), kjer so navedeni tudi roki, ki jih je potrebno upoštevati, da se zadosti evropski pravni red. V pogajanjih za vstop v Evropsko unijo si je Republika Slovenija izpogajala desetletne prehodne roke za izpolnitve zahtev iz *Direktive 91/271/EGS*, ki so zapisani v Pristopni pogodbji, kateri so vsi že potekli. Vlada RS je hkrati z vstopom v EU uvedla tudi nekatere druge še strožje predpise, kot izhajajo iz *Direktive 91/271/EGS* in jih zapisala v *Uredbo o odvajjanju in čiščenju komunalnih odpadnih vod*. Iz *Uredbe* sledi, da za aglomeracije z obremenitvijo 2.000 PE ali več veljajo roki iz Pristopne pogodbe, ki so se iztekli 31. decembra 2015. Nekaj rokov, ki še niso potekli izhaja iz *Uredbe za aglomeracije s skupno obremenitvijo enako ali večjo od 50 PE in manjšo od 2.000 PE*, in sicer pri aglomeracijah (iztok v občutljivo območje ali v vodo na prispevnem območju občutljivega območja ali v vodo na vodovarstvenem območju) s skupno obremenitvijo enako ali večjo od 500 PE in manjšo od 2.000 PE je rok 31. december 2021 in pri aglomeracijah (iztok v občutljivo območje ali v vodo na prispevnem območju občutljivega območja ali v vodo na vodovarstvenem območju) s skupno obremenitvijo enako ali večjo od 50 PE in manjšo od 500 PE ter aglomeracijah (če ne gre za iztok v občutljivo območje ali v vodo na prispevnem območju občutljivega območja ali v vodo na vodovarstvenem območju) s skupno obremenitvijo enako ali večjo od 50 PE in manjšo od 2.000 PE, kjer je rok 31. december 2023. Dodatno je osnova za projekcije tudi osnutek "*Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – julij 2019*", ki v celoti povezama tudi evropski pravni red (*Direktiva 91/271/EGS*) in hkrati opredeljuje potrebna finančna sredstva za investicije v komunalno infrastrukturo. Plan investicij po *Operativnem programu* je določen za obdobje 2018 – 2028, ki se izteče nekaj let po zahtevah evropske zakonodaje (skrajni rok 31. 12. 2023). Na podobne terminske roke lahko sklepamo še iz drugega programa, ki ga predvideva slovenska zakonodaja, to je "Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov republike Slovenije april 2016", kjer je narejena projekcija blata iz komunalnih in skupnih čistilnih naprav (slika 1) in iz katerega se da sklepati na podobno dinamiko nadgradnje komunalne infrastrukture, kot je to navedeno v *Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode*. Glede na roke, ki so kratko povzeti, bodo morali biti ukrepi izvedeni v najkrajšem možnem času oz. kot to že predvideva tudi *Akcijski načrt*.

V prvi vrsti se izvajajo aktivnosti, kjer je potrebno odpraviti že znane nepravilnosti, zato je RS v okviru Akcijskega načrta za odpravo nepravilnosti v prednostnih aglomeracijah pripravila

seznam aglomeracij, kjer so nepravilnosti zaznane. Kriterij določitve prednostne aglomeracije je bil ta, ali je bila aglomeracija ocenjena kot vprašljiva ali neskladna, hkrati pa je rok za zagotovitev odvajanja in predpisanega načina čiščenja odpadne komunalne vode potekel že v letu 2008 oziroma 2010 in je na neustreznost z Direktivo 91/271/EGS opozorila tudi Evropska komisija v Uradnem opominu (kršitev št.: 2016/2188). Ukrepi v Akcijskem načrtu se nanašajo na izboljšanje priključenosti na javno kanalizacijsko omrežje (izgradnja potrebnih kanalizacijskih delov omrežja – širitev omrežja) in na komunalno čistilno napravo (predvsem investicijsko vzdrževanje), ki zaključuje posamezno kanalizacijsko omrežje. Ukrepi po prednostnih aglomeracijah (skupaj 21 aglomeracij), se bodo izvajali v obdobju od leta 2018 pa do leta 2028 (skrajni rok).

Z uspešnim izvajanjem ukrepov iz *Akcijskega načrta*, se pričakuje da bo priključenost prebivalstva na dobro upravljane kanalizacijske sisteme, ki je v letu 2017 znašala 61 %, dosegla vrednost 100 % v letu 2028, ko se izteče obdobje iz *Akcijskega načrta*. To pomeni, da bo delež priključenosti na kanalizacijske sisteme rasel na letni ravni ~4 %, kar je iz dosedanjih podatkov o rasti kanalizacijskih sistemov realno dosegljivo. Po drugi strani, pa se bo delež greznic postopno zmanjševal s ~33 % (leto 2017), proti 0 % (do leta 2028). Zmanjševanje deleža greznic je pričakovati na račun ukrepa, ki zagotavlja povečanje priključenosti na javno kanalizacijsko omrežje, kar pa ne zajame vseh greznic. Tiste greznice, ki bodo zaradi neupravičene investicije "izpadle" iz ukrepov v *Akcijskem načrtu*, se bo reševalo z individualno malo komunalno čistilno napravo (ki ustreza predpisom in se jo zatorej uvršča med dobro upravljane sisteme) in z lastno investicijo lastnikov, ter pomočjo Eko sklada (ugodna posojila) in lokalne skupnosti (občine,...) .

Hkrati se s širtvami in izboljšavami javnega kanalizacijskega sistema zmanjšuje delež slabo upravljenih kanalizacijskih sistemov, nekaj na račun samega omrežja, po večini pa zaradi izboljšav in nadgradenj komunalnih čistilnih naprav. Zaradi navedenega ukrepa se pričakuje, da se bo delež slabo upravljenih sistemov počasi zmanjševal s ~5 % (leto 2017) proti 0 % do konca obdobia *Akcijskega načrta*.

Posledično bi z uspešno izvedenimi ukrepi emisije metana do leta 2028 padale in bi bile v letu 2029 lahko enake 0, ker bi se ves metan zajel pri obdelavi komunalne odpadne vode v čistilnih napravah. Zajeti metan bi bil nato na voljo bodisi za uporabo v soproizvodnih enotah, bodisi bi presežke lahko vbrizgavali v plinovodno omrežje ali v skrajnem primeru (najmanj zaželeno) sežigali na bakli. Pričakuje se, da se bo do leta 2028 količina zajetega metana ustalila na neki vrednosti, ki z leti ne bi več naraščala oz. se bo glede na demografsko sliko Slovenije lahko celo malce zniževala. Iz že prikazane slike (Slika 1) se kaže podoben zaključek, da se proti koncu investicijskega plana (2018–2028) iz *Operativnega program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode* količina blata ne povečuje več. Razlog je ta, da bo do takrat vsa potrebna komunalna infrastruktura že narejena, ob dejstvu, da se število prebivalcev v Sloveniji ne povečuje (oz. prične celo upadati), hkrati je zaznati celo upad nastajanja blata, kar je ponovno vezano na demografsko sliko Slovenije.

Tabela 60: Struktura prebivalcev priključenih na različne sisteme odvajanja komunalnih odpadnih voda

	2017	2020	2030	2050
Priključeni na dobro upravljane čistilne naprave	61%	69%	100%	100%
Priključeni na slabo upravljane čistilne naprave	5%	3%	0%	0%
Greznice	34%	24%	0%	0%
Poljska stranišča	0%	3%	0%	0%

3.6.2.4 Ravnanje z industrijskimi odpadnimi vodami

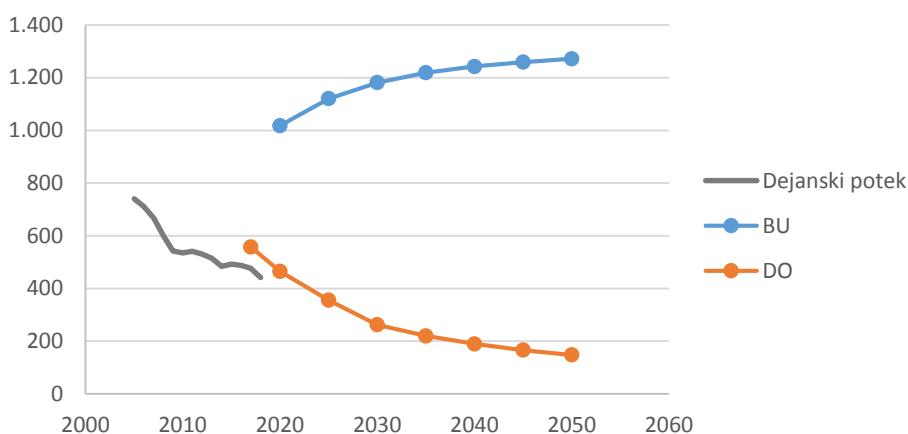
Pri industrijskih odpadnih vodah so emisije v zadnjih letih skoraj konstantne, kar nakazuje, da so ukrepi za čiščenje teh vod že izvedeni. Emisije iz ravnanja z industrijskimi odpadnimi vodami predstavljajo 5 % emisij iz ravnanja odpadnih voda. V projekcijah je predpostavljeno, da bo ravnanje z odpadnimi vodami doseglo do leta 2050 postopno enak nivo kot v Avstriji, kjer emisij CH₄ iz ravnanja z industrijskimi odpadnimi vodami ni, pojavlja se le emisije N₂O.

3.6.3 Rezultati v sektorju

3.6.3.1 Emisije TGP

Emisije iz odpadkov leta 2017 po zadnjih evidencah emisij znašajo 477 kt CO₂ ekv. Na podlagi projekcij so emisije višje in znašajo 558 kt CO₂ ekv. Razlika izhaja iz emisij zaradi odlaganja trdnih odpadkov in je posledica spremembe metodologije pri izračunu evidenc emisij, kjer je bila uporabljena novejša metodologija, ki predpostavlja hitrejše razpadanje biorazgradljivih odpadkov in s tem hitrejše zmanjševanje emisij. Metodologija je bila zamenjana leta 2020 in potrjena s strani pregledovalcev evidenc poleti 2020, zato v projekcijah še ni bila uporabljena.

Projekcije kažejo, da se bodo emisije iz odpadkov do leta 2030 prepovstile, do leta 2050 pa zmanjšale skoraj na četrtino emisij iz leta 2017.



Slika 107: Projekcija emisij po scenariju z obstoječimi ukrepi ter brez ukrepov v primerjavi z dejanskim potekom v obdobju 2005–2018

Glavni vir ostaja odlaganje trdnih odpadkov, sledi ravnanje z odpadnimi vodami, sežiganje ter kompostiranje, kljub temu da so se emisije iz glavnih virov občutno zmanjšale, emisije iz kompostiranja in sežiganja pa so se povečale.

Tabela 61: Struktura emisij iz odpadkov po projekciji z obstoječimi ukrepi za izbrana leta ter primerjava z zadnjimi evidencami iz leta 2020

	kt CO ₂ ekv	Evidence		Projekcije		
		2017	2017	2020	2030	2050
Emisije iz odpadkov – skupaj	kt CO ₂ ekv	477,0	557,9	464,7	261,9	148,1
Odlaganje trdnih odpadkov	kt CO ₂ ekv	261,3	341,2	280,5	172,0	64,4
Kompostiranje	kt CO ₂ ekv	16,8	16,8	18,5	19,1	19,1
Sežiganje	kt CO ₂ ekv	27,5	28,3	29,0	29,0	29,0
Ravnanje z odpadnimi vodami	kt CO ₂ ekv	171,4	171,6	136,8	41,8	35,7

Emisije po projekciji brez ukrepov so tako visoke, ker projekcija predpostavlja, da se ne bi noben izmed ukrepov za zmanjšanje emisij TGP v tem sektorju izvedel npr. zmanjšanje odloženih biorazgradljivih odpadkov, zajem odlagališčnega plina, povečanje deleža priključitev na dobro upravljanje sisteme čiščenja odpadnih vod. Primerjava projekcij **BU** in **OU** torej daje občutek, kakšen je učinek vseh zgoraj naštetih ukrepov, ki je znaten, saj leta 2020 znaša 553 kt CO₂ ekv, leta 2030 920 kt CO₂ ekv in leta 2050 1.124 kt CO₂ ekv.

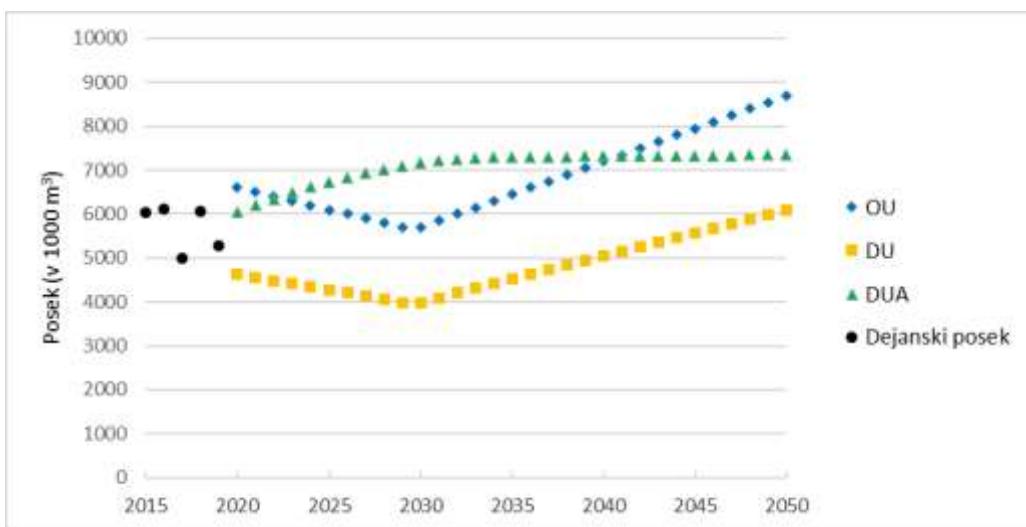
3.7 LULUCF

3.7.1 Zunanji vplivni dejavniki

Med pomembnejšimi zunanjimi vplivnimi dejavniki v sektorju LULUCF so podnebne spremembe in naravne motnje, med katere štejemo ekstremne vremenske dogodke in gradacije podlubnikov. Medtem ko spremenjene podnebne razmere, kot so npr. segrevanje ozračja, naraščanje koncentracije CO₂, količina padavin in njihova razporeditev vplivajo na rast gozdov in kulturnih rastlin, ekstremni vremenski dogodki vplivajo zlasti na izgube oz. mortaliteto. Zaradi ujm se je od leta 2014 dalje povečal sanitarni posek, zaradi česar se je precej povečal skupni posek v gozdovih. Na gospodarjenje z gozdovi, zlasti v zasebnih, vplivajo tudi cene lesa na trgu. Zaradi visokih zalog lesa v industriji in manjšega povpraševanja po lesu v Avstriji je v zadnjih letih prišlo do neuravnoteženosti na trgu, zato so se cene lesa znižale. Tudi cene zemljišč vplivajo na spremnjanje njihove rabe, kar posledično lahko privede do manjših ali večjih nihanj emisij TGP.

3.7.2 Sektorski ukrepi in politike – ključne predpostavke

Projekcije scenarijev slonijo predvsem na predpostavkah glede višine poseka v gozdovih, drevesne sestave gozdov, prispevka pridobljenih lesnih proizvodov in širjenja pozidanih in sorodnih zemljišč. V vseh scenarijih smo predpostavljali, da udeleženci na trgu lesa ne spreminja svojih navad, da se površina gozdov v času ne spreminja in da trendi spremnjanja rabe zemljišč ostajajo podobni kot v preteklih letih, z izjemo širjenja pozidave v scenariju z dodatnimi ukrepi. V scenarijih ni upoštevanega vpliva ujm večjih razsežnosti in podnebnih sprememb. Scenarij z obstoječimi ukrepi (**OU**) predvideva, da se bo posek v gozdovih po ujmah umiril in v obdobju 2020–2030 znašal v povprečju okoli 6,1 mil m³. Po tem scenariju posek v obdobju 2030–2050 postopoma narašča, in sicer od 5,7 mil do 8,7 mil m³ ali od 63 do 97 % izraženo v odstotku od prirastka. Večanje poseka je v skladu z usmeritvijo, da se uravnoteži razmerje razvojnih faz in da se v tem obdobju doseže optimalna lesna zaloga gozdov.



Slika 108: Dejanski posek v gozdovih in projekcije poseka po scenarijih do leta 2050 (vir: GIS)

Scenarij z dodatnimi ukrepi (**DU**) predpostavlja, da bo prišlo do omejevanja sečne zaradi strožjih podnebnih ciljev do leta 2030. Po tem scenariju posek v obdobju 2020–2030 znaša v povprečju 4,2 mio m³ ali manj kot 50 % prirastka, od leta 2030 do 2050 pa zmerno narašča od 6,0 do 6,1 mio m³. V scenariju z dodatnimi ukrepi – ambiciozni (**DUA**) se predpostavlja, da bo posek od leta 2020 do leta 2030 degresivno naraščal, in sicer od 5,0 do 7,1 mio m³, potem pa se umiril in v obdobju 2030–2050 v povprečju znašal 7,3 mio m³ ali okoli 81 % prirastka.

V vseh scenarijih so predpostavke v zvezi z negozdnimi kategorijami enake, z izjemo pridobljenih lesnih proizvodov in širjenja pozidanih in sorodnih zemljišč. Pri slednjih tudi v obdobju do leta 2030 ni pričakovati razlik med scenariji. Pri scenarijih **OU** in **DU** ni predvidenih strukturnih in tehnoloških sprememb v primarni predelavi lesa. To pomeni, da je v prihodnjih desetletjih še vedno pričakovati precejšen delež izvoza okroglega lesa (tj. več kot tretjina doma posekanega lesa). Za razliko od teh scenarijev je predpostavka v scenariju **DUA**, da se v obdobju 2030–2050 izvoz okroglega lesa zmanjšuje z dinamiko 2 % letno in da se v letu 2050 ves doma posekan les predela v Sloveniji. V scenariju **DUA** se poleg tega predpostavlja, da se v obdobju 2030–2050 emisije zaradi širjenja pozidanih in sorodnih zemljišč zmanjšujejo linearno z dinamiko 5 % letno od skupnih emisij v letu 2030.

3.7.3 Rezultati v sektorju

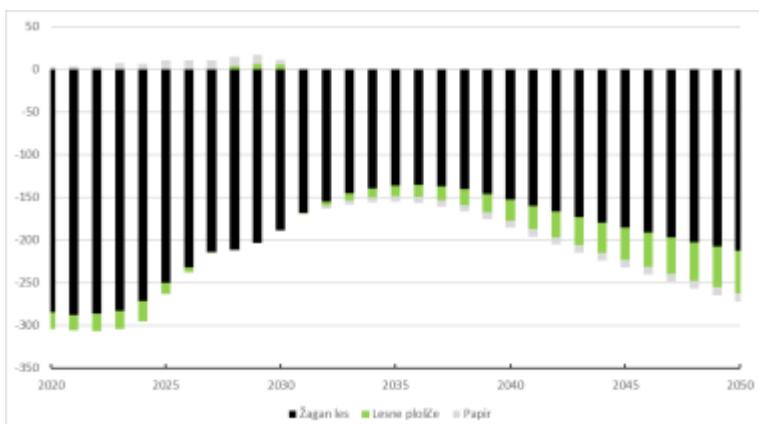
3.7.3.1 Emisije TGP

Projekcije sektorja LULUCF po vseh treh scenarijih kažejo neto ponore do leta 2050. Do leta 2030 so največji ponori v sektorju po scenariju z dodatnimi ukrepi. Scenarij z obstoječimi ukrepi kaže podoben trend gibanja emisij kot scenarij **DU**, vendar so ponori manjši, medtem ko je projekcija emisij in ponorov scenarija **DUA** izrazito drugačna. Neto ponori v letu 2030 po scenarijih **DU**, **OU** in **DUA** so -6.379, -5.795 oz. -3.231 kt CO₂ ekv. Po letu 2030 se neto ponori po scenarijih **DU** in **OU** precej zmanjšujejo, predvsem zaradi večanja poseka v gozdovih, in v letu 2040 znašajo -4.130 oz. -2.438 kt CO₂ ekv.

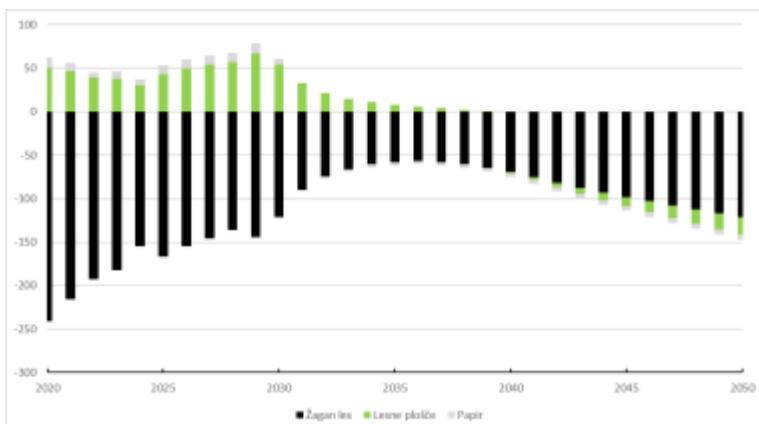


Slika 109: Dosedanji potek emisij in ponorov v sektorju LULUCF in projekcije po scenarijih do leta 2050 (vir: GIS)

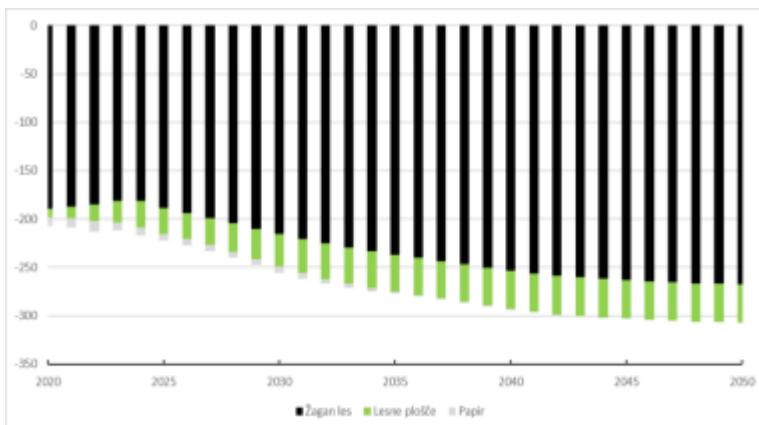
Neto ponori scenarija **DU** v letu 2040 so v primerjavi z neto ponori scenarija **DUA**, ki znašajo -3.118 kt CO₂ ekv, še vedno večji, medtem ko so neto ponori scenarija **OU** manjši. V naslednjem desetletju neto ponori scenarijev **OU** in **DU** še naprej upadajo in so v letu 2050 manjši kot tisti po scenariju **DUA**. V letu 2050 neto ponori scenarijev **OU**, **DU** in **DUA** znašajo -795, -2.359 oz. -3.524 kt CO₂ ekv.



scenarij OU



scenarij DU



scenarij DOU

Slika 110: Projekcija spremembe zaloge ogljika v pridobljenih lesnih proizvodih do leta 2050 po scenarijih: OU (zgoraj), DU (v sredini) in DUA (spodaj) (vir: GIS)

Treba je poudariti, da ima večja sečna v gozdovih scenarija **DUA** dodatne koristi z vidika pomlajevanja gozdov in proizvodnje pridobljenih lesnih proizvodov. Zaradi večje sečne v začetnem obdobju v scenariju **DUA** se starostna struktura gozdov izboljšuje hitreje kot v scenariju **OU** in **DU**. Čeprav prispevek pridobljenih lesnih proizvodov po scenariju **DUA** v skupni emisijski bilanca sektorja ne pomeni prav veliko, pa so dodatne koristi predvsem v ekonomskem smislu in novih zaposlitvah v gozdno-lesni verigi.

Kategorije v sektorju LULUCF, ki so vir ponorov so gozdna zemljišča, travinje, njivske površine in pridobljeni lesni proizvodi, ostale kategorije (naselja, mokrišča in druga zemljišča) pa so vir emisij. Največ ponorov prispevajo gospodarjena gozdna zemljišča, ne glede na scenarije. Delež neto ponorov na gospodarjenih gozdnih zemljiščih po scenarijih **DUA**, **OU** in **DU** znašajo 67, 76 oz. 80 % skupnih neto emisij. Druga kategorija po deležu ponorov so zemljišča, spremenjena v gozdna zemljišča zaradi naravnega zaraščanja. Ta kategorija prispeva ponore v višini od 13 do 20 % skupnih neto emisij glede na scenarije. Tretja najpomembnejša kategorija je travnje, katerega ponori prispevajo 6 do 10 % skupnih neto emisij z ozirom na scenarije. Po scenariju **DUA** v letu 2050 znaša prispevek pridobljenih lesnih proizvodov slabih 9 % skupnih neto ponorov, v državi pa ni več emisij zaradi širjenja pozidanih in sorodnih zemljišč.

3.7.3.2 Sektorska merila

Na področju LULUCF je povečanje ponorov in zmanjšanje emisij TGP odvisno predvsem od spremembe zaloge (akumulacije) ogljika v gozdovih, ki je vsota sprememb zaloge ogljika v t. i. skladiščih ogljika. Med slednje so vključeni živa lesna biomasa, odmrla organska snov in organski ogljik v gozdnih tleh. Poleg teh k spremembam zaloge ogljika prispeva tudi shranjevanje ogljika v pridobljenih lesnih proizvodih. Glavni kriterij za primerjavo scenarijev je maksimiranje akumulacije ogljika v omenjenih skladiščih. V projekcijah scenarijev je upoštevana sprememba zaloge ogljika v živi nadzemni biomasni in pridobljenih lesnih proizvodih, saj so rezultati spremembe zaloge ogljika v odmrli organski snovi in organskem ogljiku v tleh, ki jih daje model CBM, za Slovenijo relativno nezanesljivi. V skladu s cilji kmetijstva za zagotovitev prehranske varnosti so sektorski cilji vezani tudi na varstvo kmetijskih zemljišč pred trajnim spremenjanjem namembnosti, zaraščanjem in uporabe kmetijskih rastlin za energetske namene in proizvodnjo biogoriv, zato je ohranjanje teh zemljišč, zlasti njiv in vrtov, trajnih nasadov ter trajnih travnikov pogoj, ki ga izpolnjujejo vsi scenariji. Med kazalci za gozdarstvo je tudi dejanski posek, pri čemer vrednost poseka lahko upoštevamo kot kriterij za primerjavo scenarijev.

4 Primerjava scenarijev

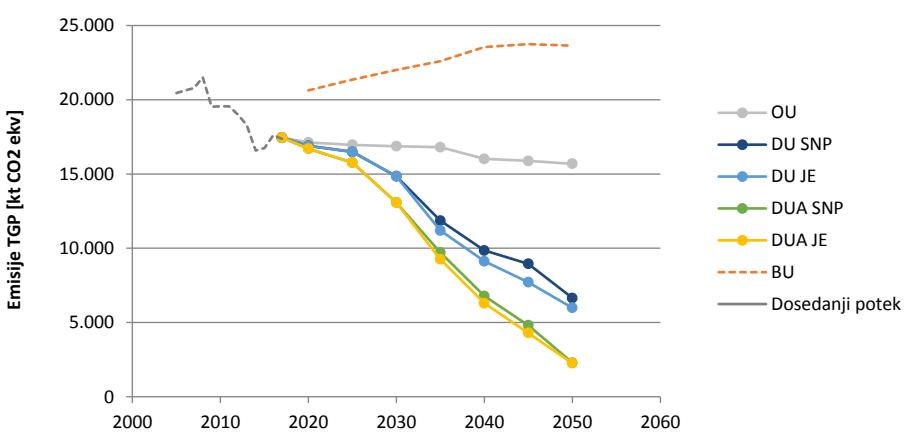
4.1 Emisije TGP

4.1.1 Skupne emisije toplogrednih plinov

Po projekcijah se emisije toplogrednih plinov, brez upoštevanja emisij in ponorov sektorja LULUCF, do leta 2050 zmanjšajo za 23 % glede na leto 2005 v scenariju z obstoječimi ukrepi (**OU**), med 68 in 71 % v scenarijih z dodatnimi ukrepi (**DU JE in DUA SNP**), ter za 89 % v obeh ambicioznih scenarijih z dodatnimi ukrepi (**DUA JE in DUA SNP**) (Slika 112, Tabela 58).

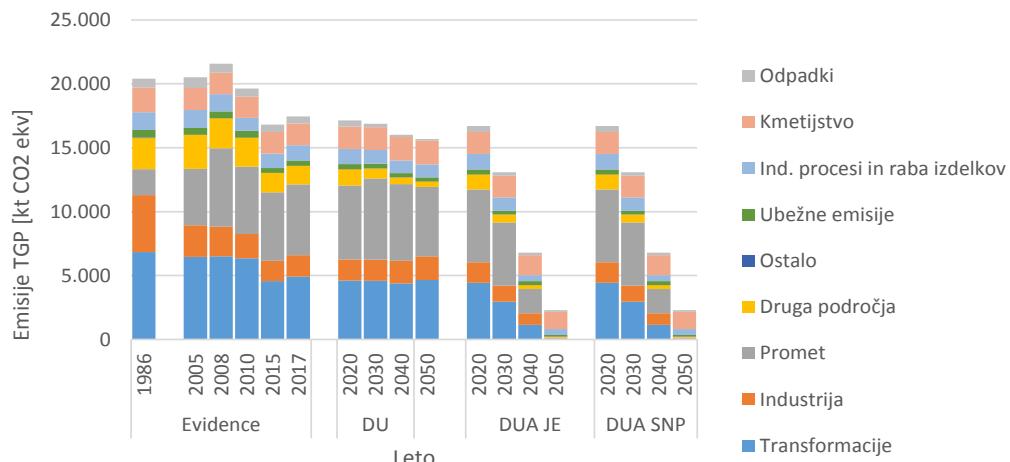
Pomembni so tudi vmesni cilji. Po projekcijah se do leta 2030 se emisije zmanjšajo za 36 % v obeh scenarijih **DUA**, do leta 2040 se zmanjšajo za 69 % v scenariju **DUA JE** in za 67 % v scenariju **DUA SNP**. Tako se emisije TGP, ki so bile leta 2005 20.457 kt CO₂ ekv in leta 2018 17.502 kt CO₂ ekv, do leta 2030 zmanjšajo na 13.079 kt CO₂ ekv v obeh scenarijih, do leta 2040 na 6.300 oz. 6.781 kt CO₂ ekv v scenariju **DUA JE** oz. **DUA SNP** ter do leta 2050 na 2.254 oz. 2.291 kt CO₂ ekv v scenariju **DUA JE** oz. **DUA SNP**.

Za opredelitev nacionalnega cilja doseganja neto ničelnih emisij pa so ključne skupne emisije toplogrednih plinov, z upoštevanjem emisij in ponorov sektorja LULUCF (Slika 113, Tabela 58). V obdobju 2005–2050 se v scenariju **OU** povečajo za 12 %, in zmanjšajo v ostalih scenarijih: za 73 % v **DU JE**, za 68 % v **DUA SNP**, za 110 % v **DUA JE** in 109 % v **DUA SNP**. **Skupaj s ponori se emisije v obeh scenarijih DUA torej zmanjšajo pod ničelne emisije. Na podlagi scenarijev DUA si Slovenija lahko zastavi doseganje cilja neto ničelnih emisij oz. podnebne nevtralnosti.**

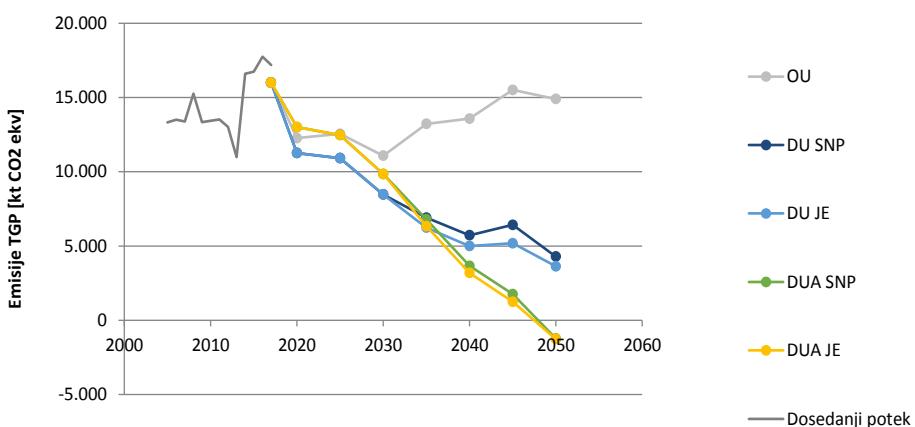


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 111: Dosedanji potek emisij TGP brez sektorja LULUCF do leta 2017 in potek emisij po projekcijah za šest scenarijev od leta 2020 do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS)



Slika 112: Sektorska struktura emisij TGP v izbranih preteklih letih ter po projekciji za scenarije OU, DUA JE in DUA SNP za leta 2020, 2030, 2040 in 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS)

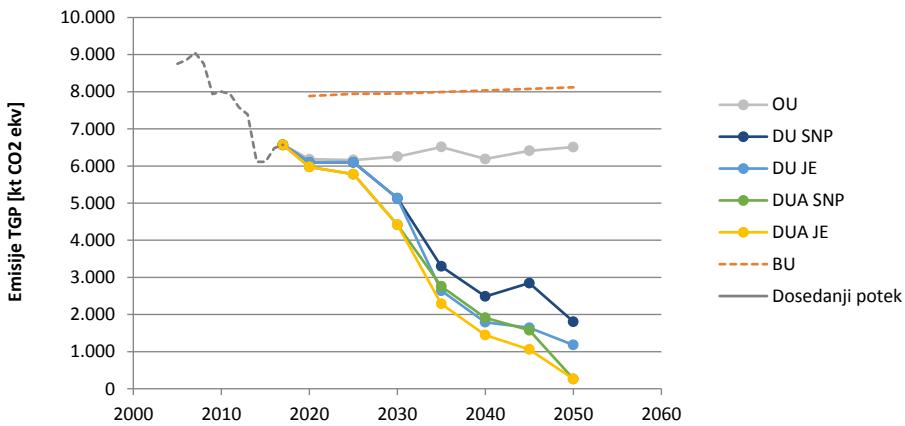


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 113: Dosedanji potek emisij TGP z emisijami in ponori sektorja LULUCF do leta 2017 in potek emisij po projekcijah za šest scenarijev od leta 2020 do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS)

4.1.2 EU ETS v projekcijah

Emisije virov v ETS se po projekciji z obstoječimi ukrepi **OU** ohranjajo na nivoju okoli 6.200 kt CO₂ ekv oz. so v letu 2050 za 26 % kot v letu 2005, v vseh ostalih scenarijih projekcijah je zmanjšanje znatno, v scenariju **DU JE** za 87 %, v scenariju **DU SNP** za 79 %, v scenariju **DUA JE** in **DUA SNP** pa 97 %. Znatno se zmanjšajo že pred letom 2050 kot posledica pritiska cene emisijskih kuponov in posledičnih ukrepov. Tako se do leta 2030 za 50 % v obeh ambicioznih scenarijih emisije zmanjšajo, do leta 2040 pa za 83 % v scenariju **DUA JE** in za 78 % v scenariju **DUA SNP**.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 114: Dejanske emisije ETS in projekcija za šest scenarijev do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS)

Najbolj se emisije zmanjšajo v transformacijah, ki danes predstavljajo daleč največji, 72-odstotni delež emisij v ETS. V obeh scenarijih **DUA** se do leta 2050 emisije transformacij (iz rabe goriv in ubežne emisije) zmanjšajo za 100 %, medtem ko se iz industrije (iz rabe goriv in industrijskih procesov) zmanjšajo za 89 %.

Med sektorji so razlike glede deleža emisij vključenih v ETS, kar je razvidno tudi iz tabel.

Praktično vse emisije sektorja transformacije so zajete v ETS, izven sistema so le manjše enote v daljinskem ogrevanju. V ubežnih emisijah so v sistem ETS vključene emisije iz razžveplanja dimnih plinov. V industriji se emisije ETS zmanjšujejo počasneje kot v neETS sektorjih. V scenarijih z ukrepi in z dodatnimi ukrepi se po letu 2040 močno zmanjšajo zaradi zajema ogljika v proizvodnji cementa.

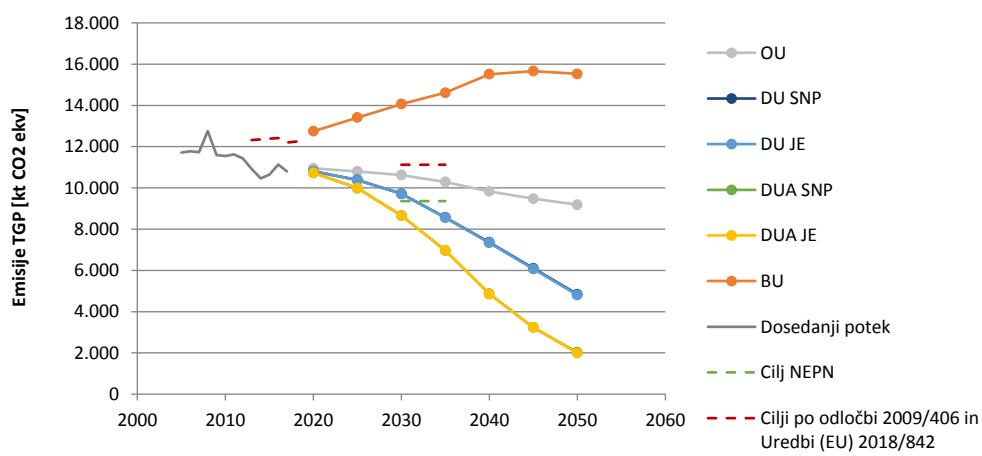
4.1.3 neETS v projekcijah

Po Uredbi 2018/842 je pravno obvezujoč mednarodni cilj Slovenije do leta 2030 zmanjšanje emisij TGP za 15 % glede na leto 2005. Nacionalni cilji Slovenije se nanašajo na emisije so emisije iz virov, ki niso vključeni v evropsko shemo za trgovanje z emisijami. Ta cilj velja v primeru, da je cilj na ravni EU 40-odstotno zmanjšanje vseh emisij. Če bo Komisija potrdila bolj ambiciozen cilj za EU kot celoto, se bo tudi Slovenija v okviru pravnega reda EU zavezala k bolj ambicioznemu cilju. V NEPN je Slovenija že zastavila lasten, bolj ambiciozen cilj zmanjšanja emisij, ki so v okviru nacionalnega cilja, za 20 %.

Projekcije emisij virov, ki niso vključeni v ETS, so izračunane kot razlika skupnih emisij in emisij ETS. Po projekciji se emisije neETS do leta 2050 zmanjšajo za 22 % v scenariju **OU**, za 58 % v scenariju **DU** in za 83 % v scenarijih **DUA**. V scenarijih **DUA JE** do letih 2030 doseženo 26-odstotno zmanjšanje, v letu 2040 pa 58 do 59-odstotno zmanjšanje.

Nacionalni cilj zmanjšanja emisij TGP do leta 2030, kot ga je Slovenija določila v NEPN, je torej doseženo v projekciji z dodatnimi ukrepi.

Daleč največji vir emisij v neETS je promet, ki je leta 2017 predstavljal 51 % vseh emisij neETS, medtem ko je delež leta 2005 znašal 38 %. Po projekciji z ukrepi se njegov delež poveča na 60 % leta 2030 in 61 % leta 2040. V projekciji z dodatnimi ukrepi se do leta 2030 poveča na 57 %, potem pa močno zniža na 39 %, zaradi občutnega znižanja emisij. Po pomembnosti leta 2017 sledita sektorja kmetijstvo in druga področja, vendar z zelo različnima trendoma do leta 2040. Kmetijstvo je v projekcijah z ukrepi poleg prometa edini sektor, kjer se emisije do leta 2040 povečajo, zato se delež poveča na 19 %. Povečanje deleža je mnogo večje v projekciji z dodatnimi ukrepi, kljub temu da se emisije zmanjšajo, vendar je zmanjšanje v ostalih sektorjih mnogo večje. Leta 2030 je delež 20 %, leta 2040 pa 32 %. Široka raba, ki leta 2017 predstavlja 13 %, leta 2030 predstavlja le 7 %, leta 2040 pa 6 % po obeh projekcijah. Po deležu ta sektor prehitijo neETS emisije iz industrije in gradbeništva, ki leta 2030 predstavljajo 7 % oz. 8 %.

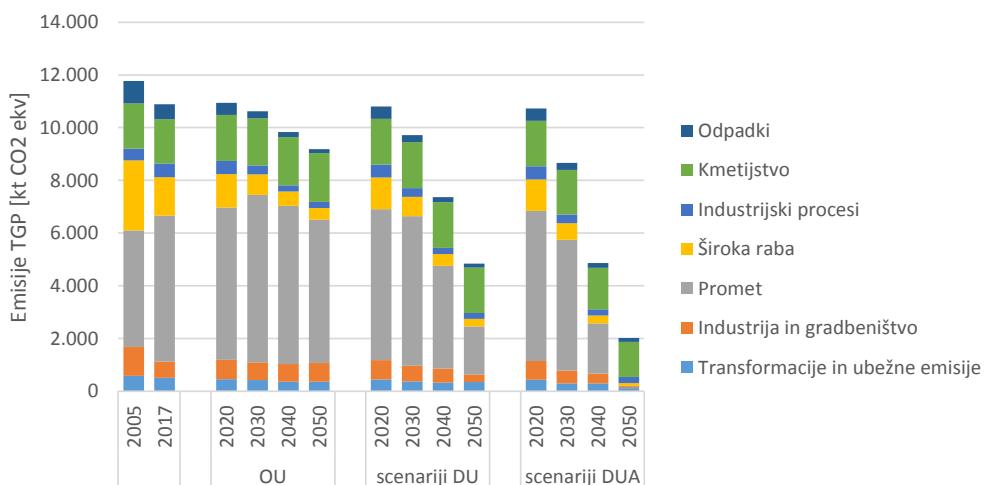


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 115: Dosedanji potek emisij neETS v obdobju 2005–2017 ter potek emisij po projekcijah z ukrepi ter z dodatnimi ukrepi do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 62: Zmanjšanje emisij TGP do leta 2050 glede na leto 2020

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
OU	-6%	-8%	-9%	-12%	-16%	-19%	-22%
DU JE	-8%	-11%	-17%	-27%	-37%	-48%	-59%
DU SNP	-8%	-11%	-17%	-27%	72%	-48%	-59%
DUA JE	-8%	-15%	-26%	-40%	-59%	-72%	-83%
DUA SNP	-8%	-15%	-26%	-41%	-58%	-72%	-83%
BU	9%	15%	20%	25%	32%	34%	33%



Slika 116: Struktura emisij neETS v letih 2005 in 2017 ter po projekcijah za leta 2020, 2030, 2040 in 2050 za scenarije OU, DU in DUA (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 63: Bilance emisij: dosedanji potek v letih 2005, 2008, 2017 in projekcije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050

	Dosedanji potek				OU		DU JE		DU SNP		DUA JE		DUA SNP	
	2005	2017	2018	2030	2050	2030	2050	2030	2050	2030	2050	2030	2050	2030
Emisije TGP skupaj [mio t CO₂ ekv]														
Proizvodnja električne energije in toplote	7,0	5,3	5,2	5,0	5,0	3,8	0,8	3,8	1,5	3,2	0,1	3,2	0,1	
Industrija in gradbeništvo (raba goriv in ind. procesi)	3,9	2,9	3,0	2,7	2,9	2,7	1,2	2,7	1,2	2,3	0,5	2,3	0,5	
Promet	4,4	5,5	5,8	6,4	5,4	5,7	1,8	5,7	1,8	5,0	0,0	5,0	0,0	
Široka raba	2,7	1,4	1,3	0,8	0,4	0,7	0,3	0,7	0,3	0,6	0,1	0,6	0,1	
Kmetijstvo	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,3	1,7	1,3	
Odpadki	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	
Sektor LULUCF	-7,1	-0,2	0,2	-5,8	-0,8	-6,4	-2,4	-6,4	-2,4	-3,2	-3,5	-3,2	-3,5	
Skupaj brez LULUCF	20,5	17,4	17,5	16,9	15,7	14,8	6,0	14,8	6,6	13,1	2,3	13,1	2,3	
Skupaj z LULUCF	13,3	17,2	17,7	11,1	14,9	8,5	3,6	8,5	4,3	9,8	-1,3	9,8	-1,2	
Emisije TGP po Odločbi 2009/406/ES [mio t CO₂ ekv]														
Proizvodnja električne energije in toplote	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	0,3	0,1	
Industrija in gradbeništvo (raba goriv in ind. procesi)	1,5	1,1	1,2	1,0	1,0	0,9	0,5	0,9	0,5	0,8	0,3	0,8	0,3	
Promet	4,4	5,5	5,8	6,4	5,4	5,7	1,8	5,7	1,8	5,0	0,0	5,0	0,0	
Široka raba	2,7	1,4	1,3	0,8	0,4	0,7	0,3	0,7	0,3	0,6	0,1	0,6	0,1	
Kmetijstvo	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,3	1,7	1,3	
Odpadki	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	
Skupaj ne ETS	12	11	11	11	9	10	5	10	5	9	2	9	2	
Emisije v shemi ETS [mio t CO₂ ekv]														
Proizvodnja električne energije in toplote	6	5	5	5	5	3	1	3	1	3	0	3	0	
Industrija in gradbeništvo (raba goriv in ind. procesi)	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	0	2	0	
Skupaj ETS	9	7	6	6	7	5	1	5	2	4	0	4	0	

4.2 Učinkovita raba energije

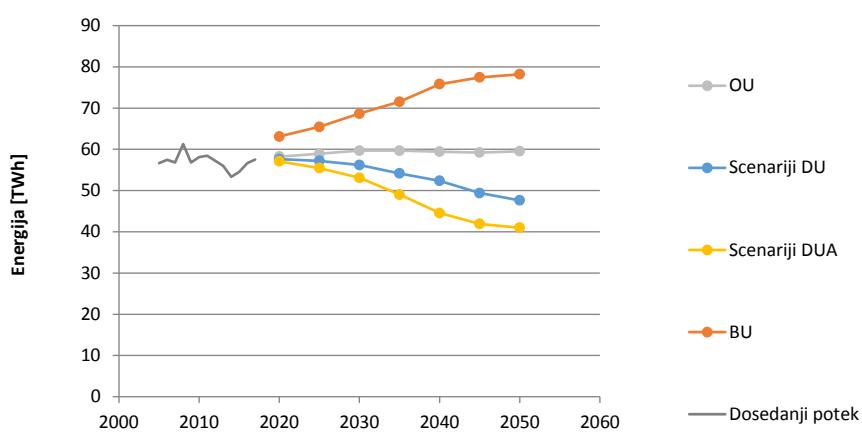
Cilji Slovenije za izboljšanje energetske učinkovitosti do leta 2020 so: raba primarne energije ne sme preseči 82,9 TWh, skupna raba končne energije pa ne sme biti višja od 59,5 TWh. Prvi cilj je obvezujoč, drugi pa indikativen. Cilji so bili zastavljeni v AN URE na podlagi *Direktive 2012/27/EU*.

Nove cilje do leta 2030 je Slovenija zastavila v *NEPN* na podlagi *Direktive 2018/2002/EU* in so: izboljšanje energetske učinkovitosti za vsaj 35 % glede na referenčni scenarij EU iz leta 2007, tj. da leta 2030 končna raba energije ne bo presegla 54,9 TWh (4.717 ktoe), primarna energija pa ne bo presegla 73,9 TWh (6.356 ktoe).

Za DPSS sta pri postavljanju ciljev energetske učinkovitost do 2050 relevantna dva kazalca: raba končne in primarne energije⁴¹.

4.2.1 Raba končne energije

Analizirani scenariji kažejo na zmanjšanje rabe končne energije do leta 2030 za 1 % v scenarijih **DU** oz. za 6 % v scenarijih **DUA**, do leta 2040 za 8 % v scenariju **DU** in za 21 % v scenariju **DUA**, ter do leta 2050 za 16 % v scenarijih **DU** in za 28 % v scenarijih **DUA**, vse glede na leto 2005. V letu 2050 raba končne energije znaša 60 TWh v scenariju **OU**, 48 TWh v scenarijih **DU** in 41 TWh v scenarijih **DUA**. V letu 2050 je raba v scenarijih **DUA** za 31 % manjša kot v scenariju **OU** in za 47 % manjša kot v scenariju **BU**.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 117: Dosedanji potek rabe končne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

⁴¹ Količine so izračunane skladno z definicijami veljavnih direktiv. Ne-energetska raba energentov ni vključena. Kazalec izboljšanja energetske učinkovitosti glede na referenčni scenarij EU iz leta 2007 pa lahko je izračunan samo do leta 2030, saj je referenčni scenarij na voljo samo za to obdobje (glej *NEPN*).



Tabela 64: Raba končne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Končna raba energije [TWh]								
OU	56,6	58,1	54,5		58,2	59,7	59,4	59,5
Scenariji DU					57,6	56,2	52,4	47,6
Scenariji DUA					57,1	53,1	44,6	41,0
BU					63,1	68,7	75,8	78,2
Indeks [2005 = 100 %]								
OU	100%	103%	96%		103%	105%	105%	105%
Scenariji DU					102%	99%	92%	84%
Scenariji DUA					101%	94%	79%	72%
BU					111%	121%	134%	138%

Gibanje rabe končne energije v obdobju 2005–2050 je v scenariju **DUA** po sektorjih naslednje: zmanjšanje v industriji in gradbeništvu za 24 % (z 19,2 na 14,6 TWh), v prometu za 30 % (s 17,1 na 12,0 TWh), v gospodinjstvih za 48 % (s 13,8 na 7,2 TWh) in medtem ko se v ostali rabi, ki vključuje tudi kmetijsko mehanizacijo, raba poveča za 9 % (s 6,6 na 7,2 TWh). Projekcije po energentih so naslednje: raba trdnih goriv se zmanjša za 100 % (s 0,9 TWh na 0), tekočih fosilnih goriv za 97 % (s 27,7 na 0,9 TWh), prodrejo ogljično nevtralna tekoča sintetična tekoča goriva (1,1 TWh), raba zemeljskega plina se zmanjša za 100 % (s 7,7 TWh), prodre ogljično nevtralen sintetični plin (na 9,1 TWh), ki ga danes ni, raba OVE in odpadkov se poveča za 44 % (s 5,2 na 7,5 TWh), električne energije za 48 % (z 12,7 na 18,9 TWh), raba daljinske topote pa se zmanjša za 21 % (z 2,3 na 18 TWh).

4.2.2 Raba primarne energije⁴²

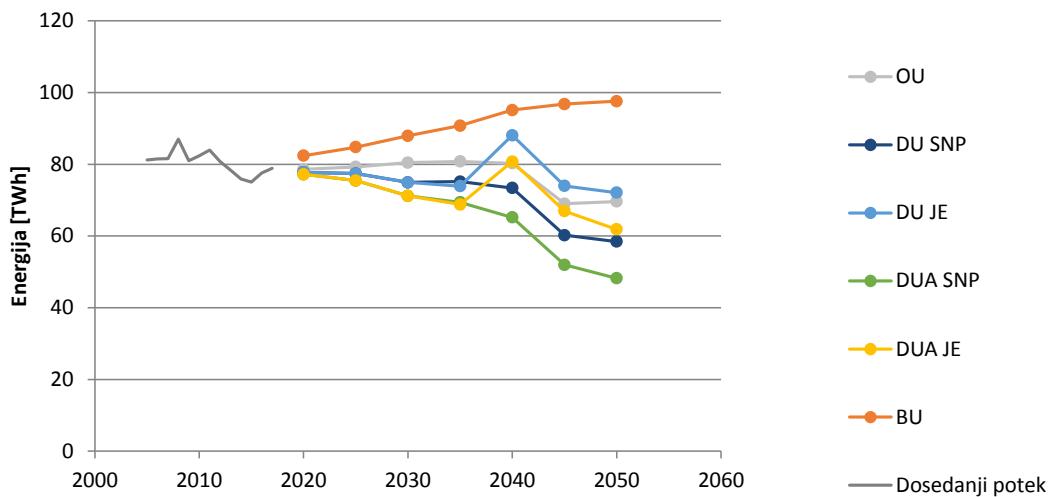
Raba primarne energije se po projekcijah do leta 2030 zmanjša za 8 % v scenarijih **DU** oz. za 12 % v scenarijih **DUA**, do leta 2040 poveča za 8 % v scenariju **DU JE**, zmanjšanja za 10 % v scenariju **DU SNP**, za 1 % v scenariju **DUA JE** in 20 % v scenariju **DUA SNP**, do leta 2050 pa zmanjša v vseh scenarijih in sicer za 11 % v scenariju **DU JE**, za 28 % v scenariju **DU SNP**, za 24 % v scenariju **DUA JE** in za 41 % v scenariju **DUA SNP**, vse glede na leto 2005.

Raba primarne energije v letu 2050 znaša 70 TWh v scenariju **OU**, 72 TWh v scenariju **DU JE**, 58 TWh v scenariju **DU SNP**, 62 TWh v scenariju **DUA JE** in 48 TWh v scenariju **DUA SNP**.

Razlike med scenariji so leta 2050 velike: v scenariju **DUA SNP** je raba primarne energije za 51 % manjša kot v scenariju **BU** in za 31 % manjša kot v scenariju **OU**, v scenariju **DU JE** pa za 37 % manjša kot v scenariju **BU** in za 11 % manjša kot v scenariju **OU**.

⁴² Oskrba z energijo





Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 118: Dosedanji potek rabe primarne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za šest scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 65: Raba primarne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	2005	2010	2015	2017	2020	2030	2040	2050
Raba primarne energije [TWh]								
OU	81,2	82,4	75,0	78,9	78,6	80,4	80,3	69,6
DU JE					77,7	74,9	88,1	72,1
DU SNP					77,7	74,9	73,4	58,5
DUA JE					77,2	71,2	80,8	61,9
DUA SNP					77,2	71,2	65,2	48,2
BU					82,4	87,9	95,1	97,6
Indeks [2005 = 100 %]								
OU	100%	101%	92%	97%	97%	99%	99%	86%
DU JE					96%	92%	108%	89%
DU SNP					96%	92%	90%	72%
DUA JE					95%	88%	99%	76%
DUA SNP					95%	88%	80%	59%
BU					101%	108%	117%	120%

Na rabo primarne energije vplivajo raba končne energije, raba energije v transformacijah in izvoz električne energije. Pri rabi končne energije so scenariji paroma enaki: za scenarija DU JE in DU SNP ter za DUA JE in DUA SNP, projekcije pa so predstavljene v prejšnjem poglavju 4.2.1. Potek v transformacijah je predstavljen v poglavju 3.4.3.1.

Projekcije rabe primarne energije po energentih za scenarija **DUA JE** in **DUA SNP** kažejo na: raba trdnih goriv se zmanjša za 100 % (s sedanjih 0,9 TWh), tekočih fosilnih goriv za 97 % (s 27,9 na 0,9 TWh), prodrejo ogljično nevtralna tekoča sintetična tekoča goriva (1,1 TWh), raba zemeljskega plina se zmanjša za 100 % (s 9,3 TWh) za oba scenarija **DUA**. Ogljično nevtralen sintetični plin z ničelnega stanja prodre v scenariju **DUA JE** na 12,2 TWh in scenariju **DUA SNP** na 20,4 TWh, izkoriščanje hidroenergije se poveča 63 % v obeh scenarijih **DUA** (na 5,6 TWh), nuklearne energije pa za 41 % v scenariju **DUA JE** (s 17,8 na 25,2 TWh) in pada na nič v scenariju **DUA SNP**, raba drugih OVE in odpadkov se poveča za 260 % (s 5,7 na 20,5 oz. 20,6 TWh v **DUA JE** in **DUA SNP**), prodre vodik (1,8 TWh v obeh scenarijih). Za ostale scenarije glej prilogo *Energetska bilanca*. Izvoz električne energije se poveča za več kot 20-krat v scenariju **DUA JE** (s 0,3 TWh na 5,8 TWh) in za več kot sedemkrat v scenariju **DU SNP** (na 2,3 TWh).

4.3 Delež OVE

Skupni delež OVE in delež OVE v prometu v letu 2020 sta pravno obvezujoča cilja, ki sta opredeljena v *Direktivi 2009/28/ES*. Sektorski deleži pri rabi: (1) električne energije, (2) toplice in hladu ter (3) v prometu za leto 2020 so opredeljeni v AN OVE. Za leto 2030 so vsi cilji OVE opredeljeni v *NEPN* skladno z *Direktivo 2018/2001/EU*. Cilji so predstavljeni v poglavju 1.3.

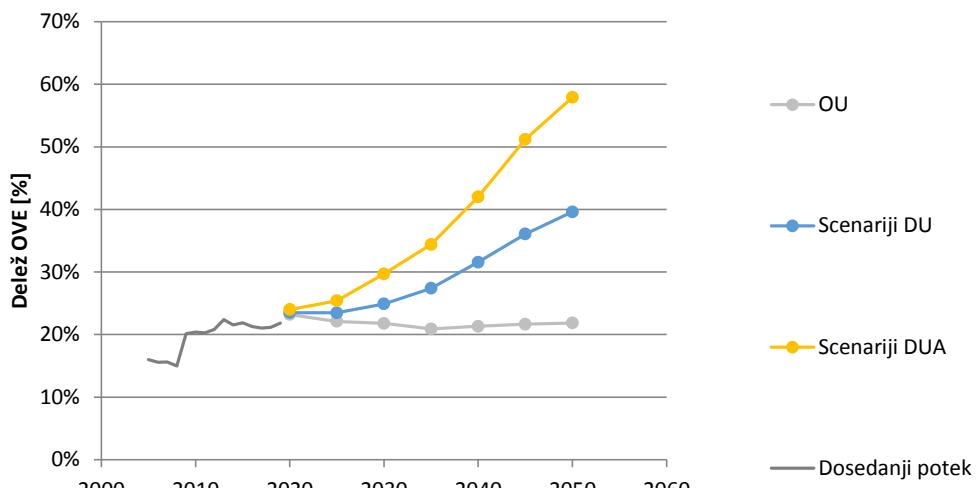
Po pričakovanjih Slovenija cilja za leto 2020 ne bo izpolnila. Sedanje stanje, napredek in razlogi za nedoseganje ciljev na področju OVE so podrobno obravnavani v dokumentih vlade, Agencije za energijo ter v analizah v podporo odločanju pripravljenih za Mzl in MOP⁴³. Ključni razlogi za nedoseganje ciljev so zlasti pri izvajanju ključnih sprejetih ukrepov in sicer: podporne sheme, izgradnje hidroelektrarn, uredbe o samooskrbi, uvajanja biogoriv v prometu idr.

Bilanca obnovljivih virov energije (OVE) je pripravljena za pet scenarijev. Deleži OVE v projekcijah so izračunani skladno z definicijo veljavne *Direktive 2018/2001/EU*. Scenarija **DU JE** in **DU SNP** ter **DUA JE** in **DUA SNP** se glede izkoriščanja OVE paroma razlikujeta zelo malo in sicer izključno pri lastni rabi elektrarn. Scenarija **DUA** sta bila tudi podlaga za določitev cilja *NEPN*.

Rezultati projekcije kažejo na naslednje. Scenarija **DUA** ciljni 27-odstotni delež OVE v letu 2030 presežeta za tri odstotne točke, scenarija **DU** pa sta pod tem ciljem za dve odstotni točki. V letu 2040 je v scenarijih **DU** dosežen 32-odstotni, v scenarijih **DUA** pa 42-odstotni delež OVE. V letu 2050 scenariji **DU** dosežejo 40-odstotni delež, scenarij **DUA** pa 58-odstotni delež OVE v bruto rabi končne energije. V scenariju **OU** se delež v celotnem obdobju 2020–2020 ne odstopa veliko od sedanje ravni.

⁴³ Navajamo samo zadnje analize in dokumente: *Nacionalni energetsko podnebni načrt Republike Slovenije*, Vlada RS, februar 2020. *Podnebno ogledalo 2020, Zvezek 1: Ocena doseganja ciljev*, IJS et all. 2020. *Kazalci okolja, [EN24] Delež obnovljivih virov v bruto končni rabi energije*, ARSO, 2020. *Poročilo o doseganju nacionalnih ciljev na področju OVE in SPTE za obdobje 2017-2018*, AGEN RS v sodelovanju z IJS, 2019. *Poročilo o stanju na področju energetike v letu 2019*, AGEN RS, 2020. *Analiza možnosti za doseganja cilja OVE do leta 2020*, IJS, 2019.





Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 119: Dosedanji potek skupnega deleža OVE v bruto rabi končne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 66: Skupni delež OVE v bruto rabi končne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

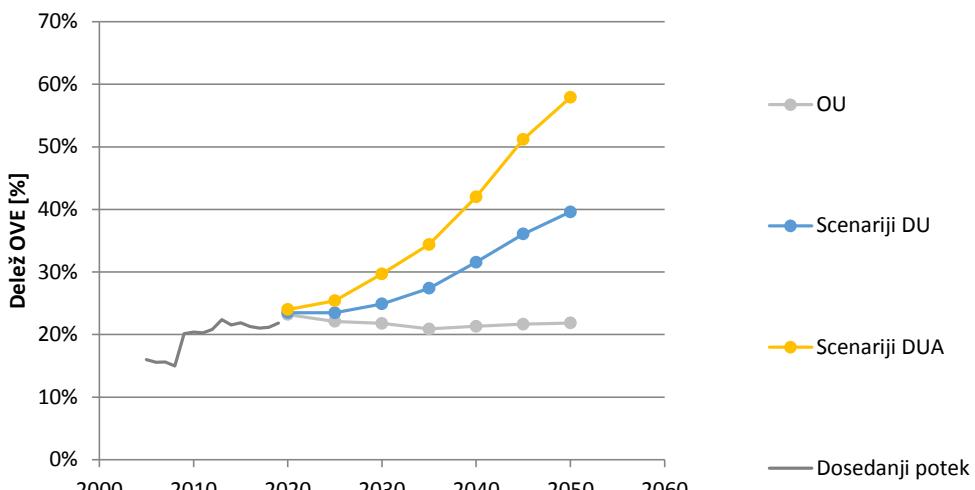
	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Skupni delež OVE								
OU	16%	20%	22%	21%	23%	22%	21%	22%
Scenariji DU					23%	25%	32%	40%
Scenariji DUA					24%	30%	42%	58%

4.3.1 Električna energija

Sektor električne energije je imel leta 2018 najvišji sektorski delež OVE. Proizvodnja iz OVE je v tem letu predstavljala 32,3 % bruto rabe končne električne energije. Skoraj 90 % električne energije proizvedene iz OVE je bilo iz hidroelektrarn⁴⁴.

V vseh scenarijih **DU** in **DUA** se proizvodnja električne energije iz OVE povečuje hitreje od rabe, zato se delež poveča, medtem ko v scenariju **OU** rast proizvodnje električne energije iz OVE zaostaja za rastjo rabe električne energije, in se delež zmanjša. Do leta 2030 se delež poveča na 39 % v scenarijih **DU** in na 43 % v scenarijih **DUA**, do leta 2040 na 43–44 % v scenarijih **DU** in na 56–57 % v scenarijih **DUA** ter do leta 2050 na 57–58 % v scenarijih **DU** in na 82 % v obeh scenarijih **DUA**.

⁴⁴ Upoštevana je normalizirana proizvodnja električne energije iz OVE. Vir: SURS/EUROSTAT, Shares 2019.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 120: Dosedanji potek deleža OVE v bruto rabi končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS z oceno IJS za 2019) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 67: Skupni delež OVE v bruto rabi končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Delež OVE v bruto rabi končne toplote in hladu								
OU	29%	32%	33%	32%	32%	31%	30%	30%
DU JE					33%	39%	43%	57%
DU SNP					33%	39%	44%	58%
DUA JE					34%	43%	56%	82%
DUA SNP					34%	43%	57%	82%

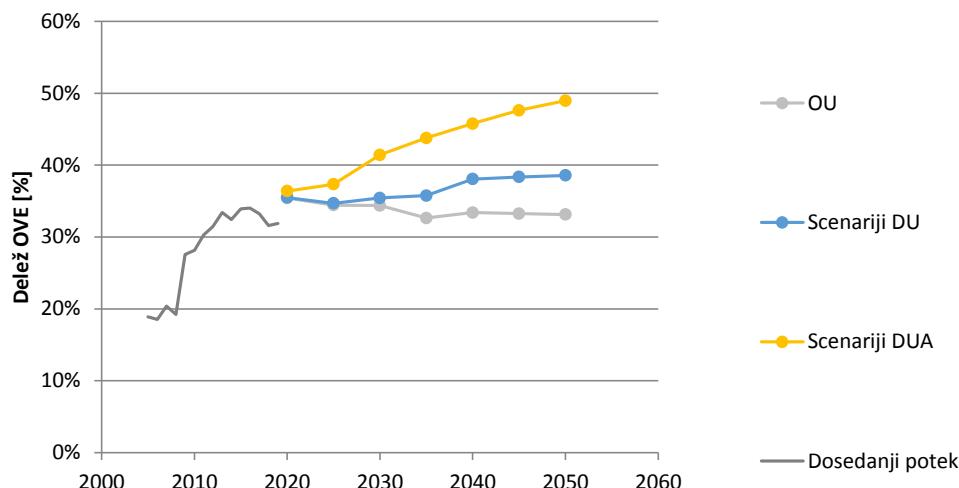
4.3.2 Toplota in hlad

V letu 2018 je znašal delež OVE v sektorju toplote in hladu 31,8 %. V tem je prisotna predvsem neposredna raba lesne biomase (LBM) v gospodinjstvih in industriji, raba ostalih OVE pa predstavlja le manjši, 6-odstotni delež.

V vseh scenarijih **DU** in **DUA** se toplota in hlad iz OVE povečujeta hitreje od rabe, zato se delež poveča, medtem ko v scenariju **OU** rast toplote in hladu iz OVE za rastjo rabe zaostaja, in se zato delež OVE zmanjša. Do leta 2030 se delež poveča na 35 % v scenarijih **DU** in na 41 % v scenarijih **DUA**, do leta 2040 na 38 % v scenarijih **DU** in na 46 % v scenarijih **DUA** ter do leta 2050 na 39 % v scenarijih **DU** in na 49 % v obeh scenarijih **DUA**.

V scenarijih **DUA** se raba OVE v industriji skoraj podvoji, v storitvenih dejavnostih se poveča za več kot polovico, medtem ko se v gospodinjstvih zmanjša. Delež geotermalne, sončne energije

in ostalih virov se v vseh scenarijih povečuje, a prevladujoč vir ostaja biomasa v letu 2050 z več kot 50 odstotki v vseh scenarijih. Delež geotermalne energije v scenarijih **DUA** doseže četrtnino proizvodnje toplote in hladu iz OVE v letu 2050, v scenarijih **DU** nekoliko manj.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

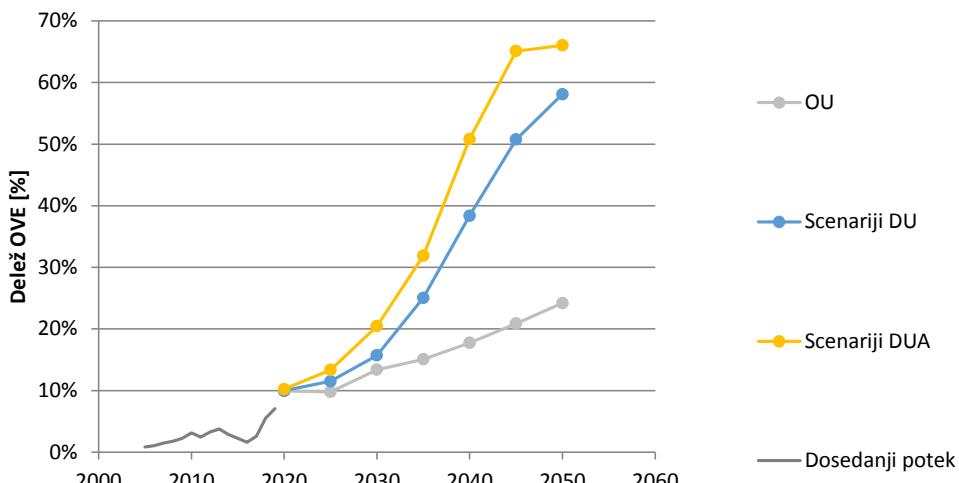
Slika 121: Dosedanji potek deleža OVE v bruto rabi končne toplote in hladu v obdobju 2005–2018 (vir SURS, z oceno IJS za 2019) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 68: Skupni delež OVE v bruto rabi končne toplote in hladu v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Delež OVE v bruto rabi končne toplote in hladu								
OU	19%	28%	34%	32%	35%	34%	33%	33%
Scenariji DU					35%	35%	38%	39%
Scenariji DUA					36%	41%	46%	49%

4.3.3 Promet

Delež OVE v prometu je izračunan v skladu s predpisano metodologijo po Direktivi OVE 2018/2001/EU in do leta 2050 doseže 24 % v scenariju **OU**, 58 % v scenarijih **DU** in scenarijih **DUA** 66 %. Do leta 2030 doseže 13 %, 16 % in 20 %, do leta 2040 pa 18 %, 38 % oz. 51 % po tem vrtnem reduv scenarijih **OU**, **DU** oz. **DUA**. V letu 2030 največ k deležu prispevajo biogoriva, v scenariju **DUA** prispeva električna energija skorja polovico že leta 2035, v scenariju **DU** leta 2045, v scenariju **OU** pa več kot polovico šele leta 2050.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 122: Dosedanji potek deleža OVE v prometu v obdobju 2005–2018 (vir: SURS z oceno IJS za 2019) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

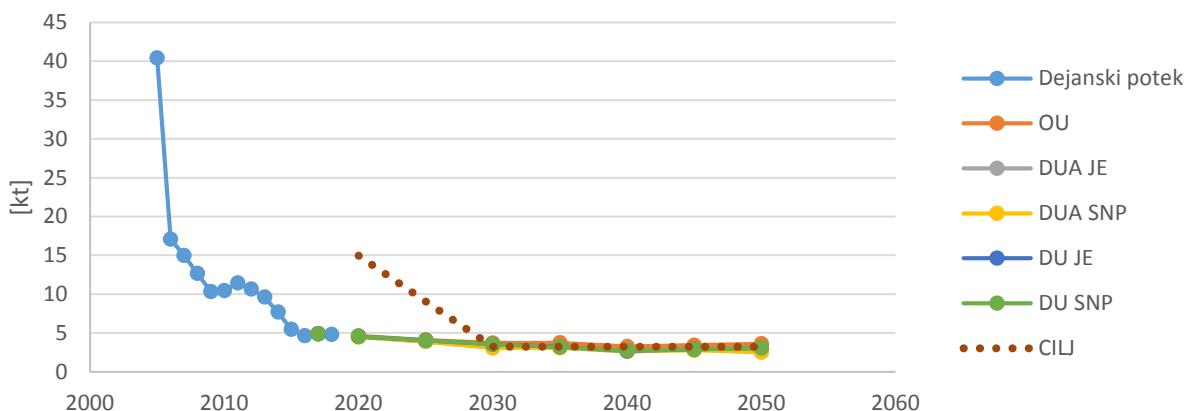
Tabela 69: Skupni delež OVE v bruto rabi končne toplove in hladu v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek emisij po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050
Delež OVE v bruto rabi končne energije v prometu								
OU	1%	3%	2%	6%	10%	13%	18%	24%
Scenariji DU					10%	16%	38%	58%
Scenariji DUA					10%	20%	51%	66%

4.4 Emisije onesnaževal zraka

4.4.1 Žveplov dioksid

Emisije SO₂ so leta 2017 znašale 4,9 kt, kar je 88 % manj kot leta 2005. Po projekcijah se do leta 2030 dodatno zmanjšajo, in sicer po projekciji z obstoječimi ukrepi (**OU**) za 24 %, projekciji z dodatnimi ukrepi – zmerni (**DU**) 27 % ter projekciji z dodatnimi ukrepi – ambiciozni (**DUA**) za 37 %. Do leta 2050 se emisije še dodatno zmanjšajo in znašajo 3,61 kt v projekciji z ukrepi, 3,08 kt v projekciji **DU JE** in **DU SNP** ter 2,54 kt in 2,55 kt v projekciji **DUA JE** in **DUA SNP**. Podrobnejši rezultati za leti 2030 in 2050 po sektorjih so predstavljeni v spodnji tabeli.



Slika 123: Projekcije emisij SO₂ po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)

Slovenija ima za emisije SO₂ po *Direktivi o zmanjšanju nacionalnih emisij za nekatera onesnaževala zraka (2016/2284)* (v nadaljevanju *NEC direktiva*) določene cilje za leta 2020 in 2030. Za SO₂ je določen cilj zmanjšanja emisij glede na leto 2005 za 63 % in 92 %. Po projekcijah cilj za leto 2020 dosežemo z vsemi projekcijami, saj je zmanjšanje emisij po vse scenarijih enako 89 %. Cilj za leto 2030 pa je dosežen samo s projekcijama **DUA JE** in **DUA SNP**, medtem ko je po projekciji **OU** doseženo 91 % zmanjšanje, po projekcijah **DU JE** in **DU SNP** pa prav tako 91 % zmanjšanje emisije glede na leto 2005.

Tabela 70: Struktura emisij SO₂ po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)

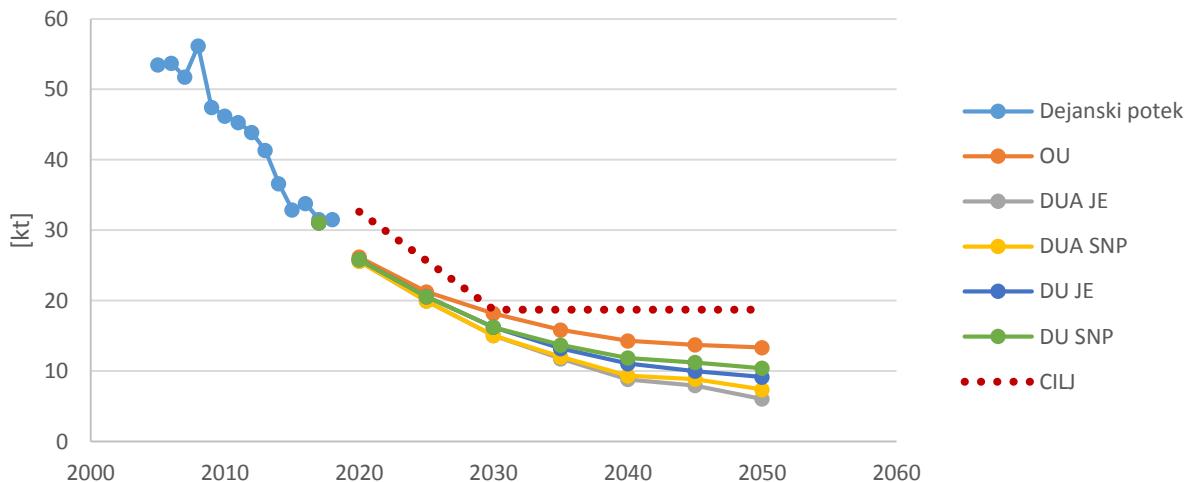
	Oskrba z energijo	2017		2030		2050				
		OU	DU	DUA	OU	DU JE	DU SNP	DUA JE	DUA SNP	
Oskrba z energijo	kt	2,01	1,01	0,86	0,50	0,48	0,53	0,53	0,04	0,05
Industrija	kt	0,78	0,28	0,30	0,21	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
Promet	kt	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02
Široka raba	kt	0,55	0,22	0,22	0,19	0,11	0,12	0,12	0,09	0,09
Industrijski procesi	kt	1,50	2,13	2,13	2,13	2,86	2,28	2,28	2,28	2,28
Raba topil	kt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kmetijstvo	kt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Odpadki	kt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SKUPAJ	kt	4,90	3,70	3,55	3,08	3,61	3,08	3,08	2,54	2,55

Največji vir emisij SO₂ so industrijski procesi, in sicer proizvodnja žveplove kisline ter titanovega dioksida, kjer se emisije zaradi povečevanja proizvodnje povečujejo. Leta 2030 emisije iz industrijskih procesov predstavljajo med 58 % v **OU** scenariju in 69 % v **DUA** scenariju, leta 2050 pa 79 % v **OU** scenariju, 74 % v **DU** scenarijih ter 90 oz. 89 % v **DUA** scenarijih.

4.4.2 Dušikovi oksidi

Emisije NO_x so leta 2017 znašale 31,5 kt, kar je 41 % manj kot leta 2005. Po projekcijah se trend zmanjševanja nadaljuje. Leta 2030 so po projekciji z obstoječimi ukrepi (**OU**) za 42 %

nižje kot leta 2017, po projekciji **DU** za 49 % ter po projekciji **DUA** za 52 %. Do leta 2050 se emisije še dodatno zmanjšajo in znašajo 13,3 kt v projekciji **OU**, 9,2 kt v projekciji **DU JE**, 10,4 kt v projekciji **DU SNP** ter 6,1 kt in 7,4 kt v projekciji **DUA JE** in **DUA SNP**. Podrobnejši rezultati za leti 2030 in 2050 po sektorjih so predstavljeni v spodnji tabeli.



Slika 124: Projekcije emisij NO_x po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)

Slovenija ima za emisije NO_x po *direktivi NEC* določene cilje za leti 2020 in 2030. Za NO_x je cilj zmanjšanje emisij glede na leto 2005 za 39 % in 65 %. Po projekcijah cilj za leto 2020 dosežemo z vsemi projekcijami, saj je zmanjšanje emisij med 51 % in 52 %. Cilj za leto 2030 je prav tako dosežen z vsemi projekcijami saj se emisije zmanjšajo med 66 % in 72 % glede na leto 2005. Za doseganje cilja se upoštevajo skupne emisije brez kmetijstva.

Tabela 71: Struktura emisij NO_x po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)

	2017	2030			2050			DUA JE	DUA SNP
		OU	DU	DUA	OU	DU JE	DU SNP		
Oskrba z energijo	kt	4,76	3,40	2,68	2,34	3,65	2,40	3,65	1,14
Industrija	kt	4,17	3,10	2,87	2,63	3,01	2,70	2,70	2,34
Promet	kt	16,57	8,79	7,93	7,54	5,16	2,65	2,65	1,47
Široka raba	kt	5,91	2,74	2,61	2,38	1,36	1,26	1,26	0,95
Ind. procesi	kt	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12
Raba topil	kt	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Kmetijstvo	kt	2,39	2,56	2,55	2,48	2,85	2,83	2,83	2,65
Odpadki	kt	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
SKUPAJ	kt	31,54	18,18	16,24	15,05	13,34	9,16	10,41	6,05
									7,39

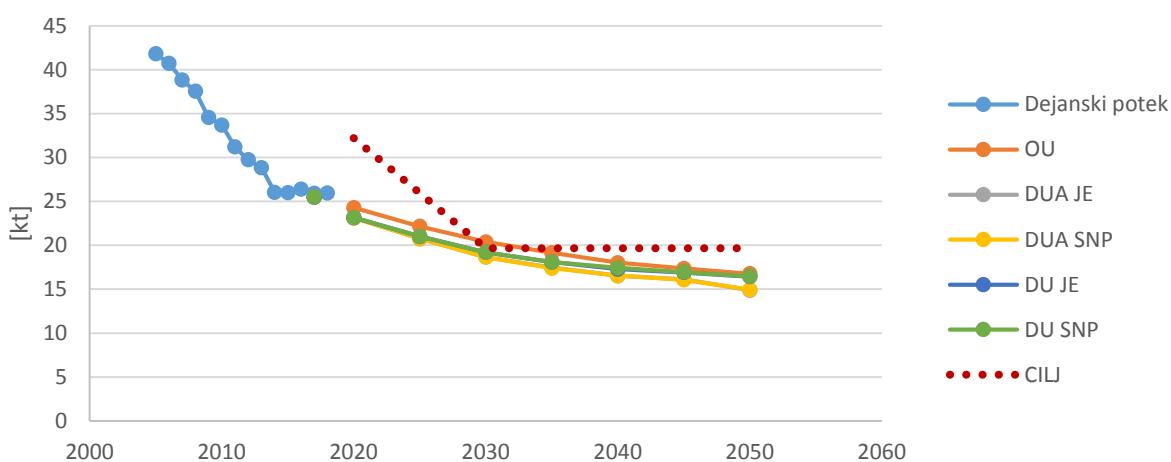
Največji vir emisij NO_x je leta 2030 promet, do leta 2050 pa se emisije močno znižajo, tako so primerljive z emisijami iz proizvodnje električne energije in toplote (oskrba z energijo) ter iz

industrije. Emisije iz kmetijstva predstavljajo pomemben vir, vendar se jih za doseganje cilja iz direktivi NEC ne upošteva.

4.4.3 Nemetanske hlapne organske spojine

Emisije NMVOC so leta 2017 znašale 25,9 kt, kar je 38 % manj kot leta 2005. Po projekcijah se trend zmanjševanja nadaljuje, a z zmanjšano stopnjo. Leta 2030 so po projekciji z obstoječimi ukrepi (**OU**) emisije za 21 % nižje kot leta 2017, po projekciji **DU** za 26 % ter po projekciji **DUA** za 28 %. Do leta 2050 se emisije še dodatno zmanjšajo in znašajo 16,8 kt v projekciji **OU**, 16,4 kt in 16,5 kt v projekcijah **DU JE** in **DU SNP** ter 14,9 kt v projekcijah **DUA JE** in **DUA SNP**.

Podrobnejši rezultati za leti 2030 in 2050 po sektorjih so predstavljeni v spodnji tabeli.



Slika 125: Projekcije emisij NMVOC po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)

Slovenija ima za emisije NMVOC po direktivi NEC določene cilje za leti 2020 in 2030, in sicer da morajo biti emisije glede na leto 2005 nižje za 23 % in 53 %. Po projekcijah cilj za leto 2020 dosežemo z vsemi projekcijami, saj je zmanjšanje emisij med 42 % in 45 %. Cilj za leto 2030 pa je dosežen v projekcijah z dodatnimi ukrepi. V **DU** projekcijah so emisije nižje za 54 %, v **DUA** pa za 55 %. V **OU** projekciji so emisije nižje za 51 %. Ob tem je potrebno upoštevati, da je bila glede na evidence spremenjena metodologija izračuna. Za doseganje cilja se upoštevajo skupne emisije brez kmetijstva.

Največji vir emisij NMVOC je raba topil, kjer se emisije le minimalno znižajo. Minimalno znižanje emisije je posledica nejasnosti glede prihodnjih ukrepov zmanjšanja vsebnosti topil v izdelkih za široko rabo, ki predstavljajo velik vir teh emisij, saj mora biti tak ukrep izveden na EU nivoju. Zelo velik vir emisij je tudi kmetijstvo, ki pa se ga za doseganje cilja ne upošteva.

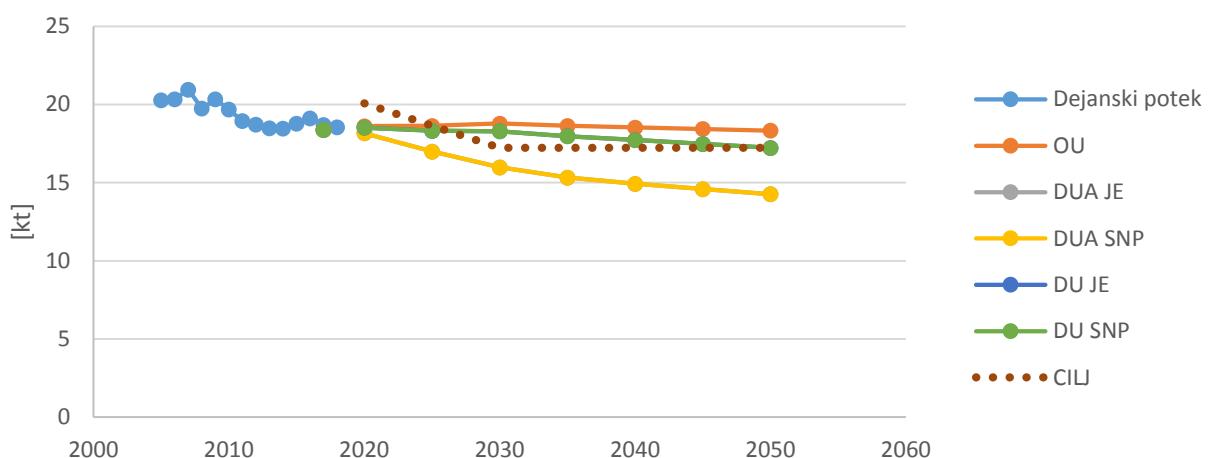
Tabela 72: Struktura emisij NMVOC po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)

		2017		2030			2050			DUA SNP
		OU	DU	DUA	OU	DU JE	DU SNP	DUA JE		
				OU		DU JE	DU SNP	DUA JE		
Oskrba z energijo	kt	1,54	1,43	1,27	1,09	1,17	1,04	1,09	0,16	0,23
Industrija	kt	2,33	1,01	1,01	1,06	1,04	1,00	1,00	1,18	1,18
Promet	kt	2,27	1,86	1,71	1,54	1,58	1,53	1,53	1,10	1,10
Široka raba	kt	8,52	4,59	3,72	3,48	2,28	2,16	2,16	1,75	1,75
Ind. procesi	kt	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Raba topil	kt	10,04	10,29	10,29	10,29	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57
Kmetijstvo	kt	6,03	5,99	5,77	5,26	5,79	5,28	5,28	4,68	4,68
Odpadki	kt	0,22	0,22	0,22	0,22	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
SKUPAJ	kt	25,92	20,38	19,20	18,66	16,76	16,42	16,47	14,87	14,95

4.4.4 Amonijak

Emisije NH₃ so leta 2017 znašale 18,7 kt, kar je 8 % manj kot leta 2005. Po večini projekcij se emisije ohranjajo na nivoju iz leta 2017, le pri **DUA** scenariju se občutno znižajo. Ker so emisije iz proizvodnje električne energije in toplote enake nič, ni razlike med SNP in JE projekcijami. Leta 2030 so po projekciji **OU** enake kot leta 2017, po projekciji **DU** so nižje za 2 % ter po projekciji **DUA** za 15 %. Leta 2050 se emisije po projekciji **OU** nižje za 2 %, po projekciji **DU** za 8 % in po projekciji **DUA** nižje za 24 %.

Podrobnejši rezultati za leti 2030 in 2050 po sektorjih so predstavljeni v spodnji tabeli.



Slika 126: Projekcije emisij NH₃ po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)

Slovenija ima za emisije NH₃ po *direktivi NEC* določene cilje za leti 2020 in 2030, in sicer da morajo biti emisije leta 2020 1 % nižje kot leta 2005, ter da morajo biti emisije leta 2030 za 15 % nižje glede na leto 2005. Po projekcijah cilj za leto 2020 dosežemo z vsemi projekcijami, saj je

zmanjšanje emisij med 8 % in 10 %. Cilj za leto 2030 pa je dosežen samo v projekciji **DUA**. V projekciji **OU** so emisije nižje za 7 %, v projekciji **DU** za 10 %, v projekciji **DUA** pa za 21 %.

Tabela 73: Struktura emisij NH₃ po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)

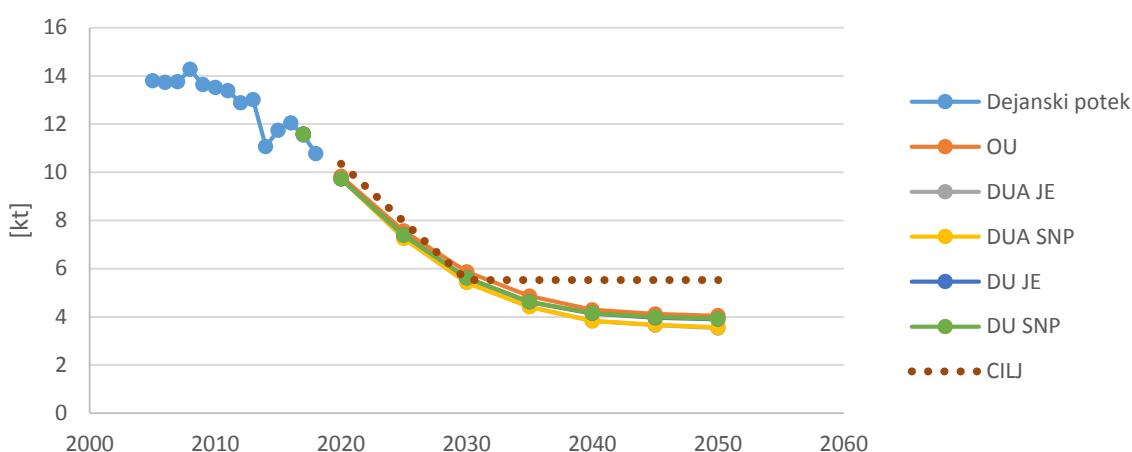
		2017		2030		2050			DUA SNP
		OU	DU	DUA	OU	DU JE	DU SNP	DUA JE	
Oskrba z energijo	kt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industrija	kt	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Promet	kt	0,27	0,27	0,25	0,23	0,35	0,29	0,29	0,18
Široka raba	kt	1,24	0,54	0,52	0,49	0,29	0,28	0,28	0,23
Ind. procesi	kt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Raba topil	kt	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Kmetijstvo	kt	17,14	17,91	17,46	15,20	17,64	16,60	16,60	13,80
Odpadki	kt	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
SKUPAJ	kt	18,70	18,78	18,29	15,98	18,33	17,22	17,22	14,27

Največji vir emisij NH₃ je kmetijstvo. Emisije nastajajo tudi v sektorju široka raba pri zgorevanju lesa, kjer pa se z zmanjševanjem njegove rabe emisije zmanjšujejo.

4.4.5 Prašni delci velikosti manj od 2,5 mikrometra

Emisije PM2.5 so leta 2017 znašale 11,5 kt, kar je 16 % manj kot leta 2005. Po projekcijah se trend zmanjševanja nadaljuje do leta 2035, ko se upočasni. Leta 2030 so po projekciji z obstoječimi ukrepi (**OU**) emisije za 49 % nižje kot leta 2017, po projekciji **DU** za 51 % ter po projekciji **DUA** za 53 %. Do leta 2050 se emisije še dodatno zmanjšajo in so 65 % nižje po projekciji **OU**, 66 % po projekcijah **DU** ter 69 % po projekcijah **DUA**.

Podrobnejši rezultati za leti 2030 in 2050 po sektorjih so predstavljeni v spodnji tabeli.



Slika 127: Projekcije emisij PM2.5 po različnih scenarijih v primerjavi s pretekliemi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)

Slovenija ima za emisije PM_{2.5} po *direktivi NEC* določene cilje za leti 2020 in 2030, in sicer da morajo biti emisije glede na leto 2005 nižje za 25 % in 60 %. Po projekcijah cilj za leto 2020 dosežemo z vsemi projekcijami, saj je zmanjšanje emisij med 29 % in 30 %. Cilj za leto 2030 pa je dosežen samo v projekcijah z ambicioznimi dodatnimi ukrepi (**DUA JE** in **DUA SNP**), kjer je doseženo 61 % zmanjšanje emisije. V **DU** projekcijah so emisije nižje za 59 %, v **OU** pa za 57 %. Ob tem je potrebno upoštevati, da je bila glede na evidence spremenjena metodologija izračuna.

Tabela 74: Struktura emisij PM_{2.5} po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)

	kt	2017			2030			2050		
		OU	DU	DUA	OU	DU JE	DU SNP	DUA JE	DUA SNP	
Oskrba z energijo	kt	0,36	0,30	0,26	0,29	0,26	0,31	0,33	0,30	0,32
Industrija	kt	0,98	0,50	0,52	0,48	0,47	0,51	0,51	0,50	0,50
Promet	kt	0,84	0,69	0,65	0,62	0,81	0,66	0,66	0,53	0,53
Široka raba	kt	8,73	3,73	3,54	3,39	1,81	1,76	1,76	1,55	1,55
Ind. procesi	kt	0,22	0,25	0,25	0,25	0,31	0,27	0,27	0,27	0,27
Raba topil	kt	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Kmetijstvo	kt	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Odpadki	kt	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
SKUPAJ	kt	11,53	5,87	5,62	5,42	4,04	3,90	3,92	3,54	3,56

Največji vir emisij PM_{2.5} je zgorevanje lesa v široki rabi, kjer pa se emisije močno znižajo kot posledica znižanja rabe lesne biomase zaradi učinkovitejših kotlov ter bolj učinkovitih stavb, po drugi strani pa tudi ker imajo novejši kotli znatno nižje emisij od starih neučinkovitih kotlov. Leta 2050 ta vir emisij ostaja največji vir, kljub temu da se emisije zmanjšajo za 82 % glede na leto 2017 v najbolj ambicioznem scenariju.

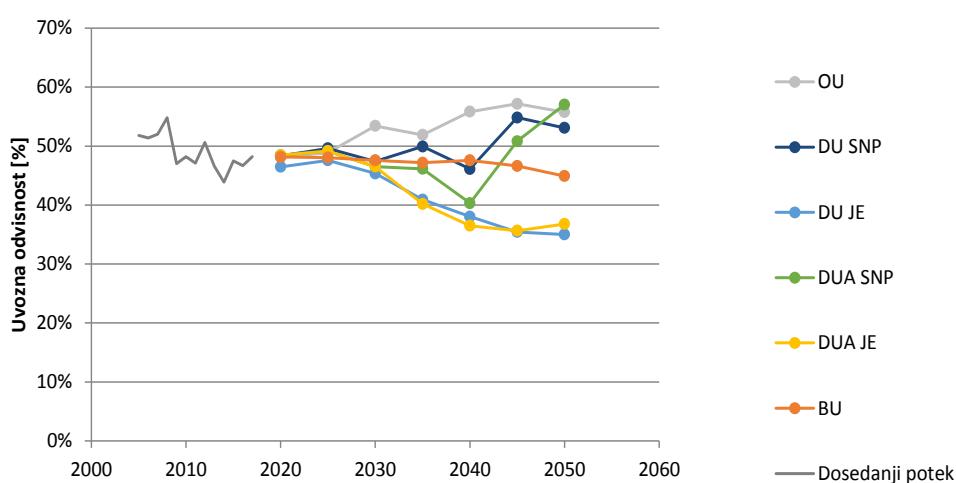
4.5 Zanesljivost oskrbe z energijo

Zanesljiva oskrba z energijo je v *Energetskem zakonu* (EZ-1) navedena kot prvi med cilji na področju rabe in oskrbe z energijo. V 20. členu zakona so opredeljeni elementi energetske politike za doseganje ciljev zanesljivosti, trajnostne in konkurenčne oskrbe države z energijo. Elemente iz tega člena, najbolj relevantne za cilje zanesljivosti, izpostavljamo in so: spodbujanje zanesljive in kakovostne oskrbo z energijo, dolgoročne uravnoteženosti razvoja energetskega gospodarstva glede na gibanje porabe energije, načrtne diverzifikacije različnih primarnih virov energije, upoštevajoč njihovo ekonomiko in prilagodljivih porabnikov energije. Skladno s temi izhodišči, pravnim redom EU in prakso priprave strateških dokumentov v Sloveniji v preteklosti, smo scenarije ocenili glede na vrstno indikatorjev.

4.5.1 Uvozna odvisnost

4.5.1.1 Uvozna odvisnost oskrbe z energijo

Uvozna odvisnost je ocenjena za vse scenarije, ob predpostavki, da je celotna proizvodnja sintetičnega plina, sintetičnih tekočih goriv, vodika in tekočih biogoriv iz uvoza, vsi drugi obnovljivi viri energije pa domači. Jedrsko gorivo, je skladno z mednarodno metodologijo OECD, upoštevano kot uvožen vir energije. Izračunali pa smo tudi uvozno odvisnost ob upoštevanju sintetičnih tekočih in plinastih goriv in vodika kot domačih virov energije.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

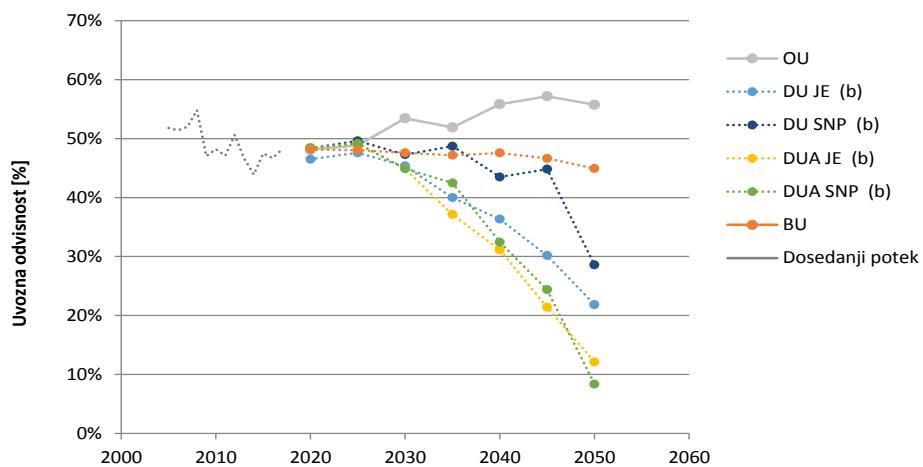
Slika 128: Dosedanji potek uvozne odvisnosti oskrbe z energijo v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Upoštevana je 100-odstotna uvozna odvisnost za vodik in sintetična tekoča ter plinasta goriva

Uvozna odvisnost oskrbe z energijo v Sloveniji v obdobju 2005–2050 po projekcijah kaže na naslednje spremembe: z vrednosti 52 % leta 2005 se v scenariju **OU** poveča za 4 odstotne točke, v scenariju **DU JE** zmanjša za 17 odstotnih točk, v scenariju **DU SNP** se poveča za eno odstotno točko, v scenariju **DUA JE** se zmanjša za 15 odstotnih točk in v scenariju in **DUA SNP** se poveča za 5 odstotnih točk. V kolikor za ogljično nevtralna sintetična goriva predpostavimo, da so proizvedena v Sloveniji oz. po analogiji z jedrskim gorivom, da ne gre za odvisnost od uvoza, se uvozna odvisnost znatno zmanjša v vseh scenarijih: v scenariju **DU JE** za 30 odstotnih točk, **DU SNP** za 23 odstotnih točk, **DUA JE** za 40 odstotnih točk in v scenariju **DUA SNP** za 43 odstotnih točk.

Uvozna odvisnost se v nobenem od analiziranih scenarijev bistveno ne poslabša glede na sedanje ravni. Že z večjo proizvodnjo električne energije iz jedrske energije, ki se upošteva skladno z metodologijo OECD kot domač vir energije⁴⁵, se uvozna odvisnost zniža na vrednost

45 Jedrsko gorivo, proizvedeno znotraj OECD.

med 35 in 37 %. S proizvodnjo sintetičnih goriv v Sloveniji je mogoče doseči še bistveno nižje ravni v teh scenarijih.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

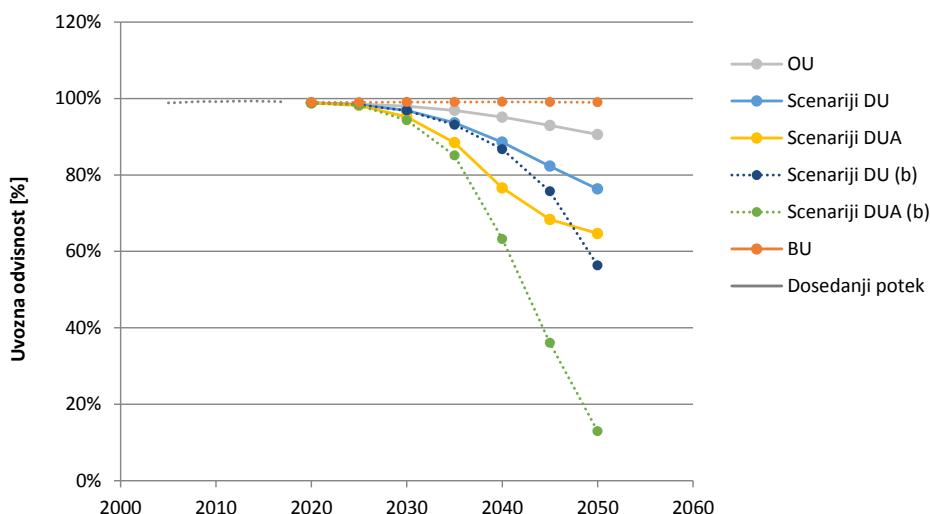
Slika 129: Dosedanji potek uvozne odvisnosti oskrbe z energijo v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, in varianto (b) scenarijev DU in DUA s predpostavko, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 75: Uvozna odvisnosti oskrbe z energijo obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek emisij po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Za scenarija DU SNP in DUA SNP sta prikazani dve različici (a) z uvozom SNP in vodika in (b) s predpostavko, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti

	2005	2010	2015	2018	2020	2030	2040	2050	
Uvozna odvisnost oskrbe z energijo, ob upoštevanju 100 % uvoza vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv [%]									
OU	52%	48%	48%			48%	53%	56%	56%
DU JE						48%	47%	41%	37%
DU SNP						48%	47%	46%	53%
DUA JE						48%	47%	37%	37%
DUA SNP						48%	47%	40%	57%
BU						48%	48%	48%	45%
Uvozna odvisnost oskrbe z energijo, ob predpostavki, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti [%]									
DU JE (b)						46%	45%	36%	22%
DU SNP (b)						48%	47%	43%	29%
DUA JE (b)						48%	45%	31%	12%
DUA SNP (b)						48%	45%	32%	8%

4.5.1.2 Uvozna odvisnost pri rabi energije v prometu

V vseh scenarijih se uvozna odvisnost pri rabi energije v prometu znatno izboljša. Že ob upoštevanju stodstotnega uvoza vodika in sintetičnih goriv se uvozna odvisnost zmanjša s skoraj 99 % v letu 2005 na 76 % v scenarijih **DU** in na 65 % v scenarijih **DUA**, izboljšanje je posledica prodora rabe električne energije v promet. Ob upoštevanju neodvisnosti pri uvozu vodika in sintetičnih goriv pa se zmanjša na 56 % v scenariju **DU** in na samo 13 % v scenariju **DUA**.

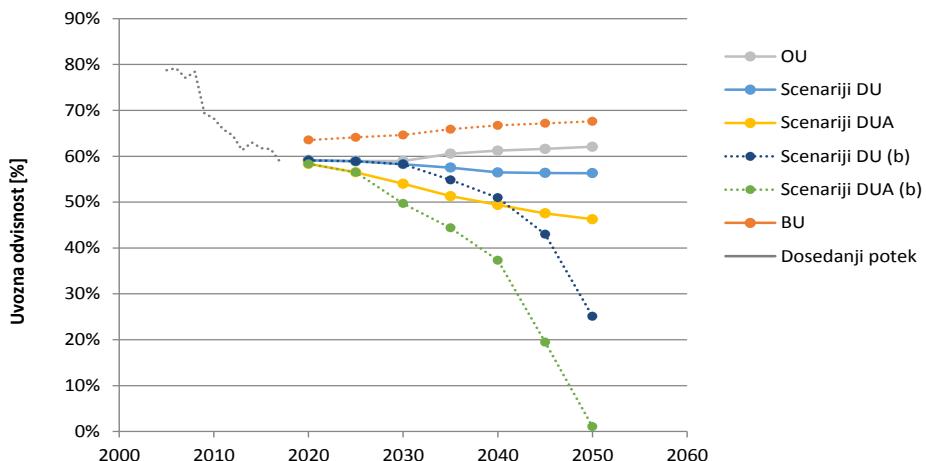


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 130: Uvozna odvisnost v prometu. Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050) z upoštevanjem stodstotne uvozne odvisnosti za vidik ter sintezna goriva in v osnovni varianti ter varianta (b) scenarijev DU in DUA ob predpostavki, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti

4.5.1.3 Uvozna odvisnost pri rabi toplotne in hladu

Uvozna odvisnost pri rabi energije za toplotne namene in hlad se ob upoštevanju stodstotnega uvoza vodika in sintetičnih goriv v obdobju 2005–2050 z vrednosti 79 % zmanjša na 56 % v scenarijih **DU** in na 46 % v scenarijih **DUA**, izboljšanje je posledica večjega izkoriščanja obnovljivih virov energije. Ob upoštevanju neodvisnosti pri uvozu vodika in sintetičnih goriv se vrednost zmanjša na 25 % v scenariju **DU** in na samo 1 % v scenariju **DUA**.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

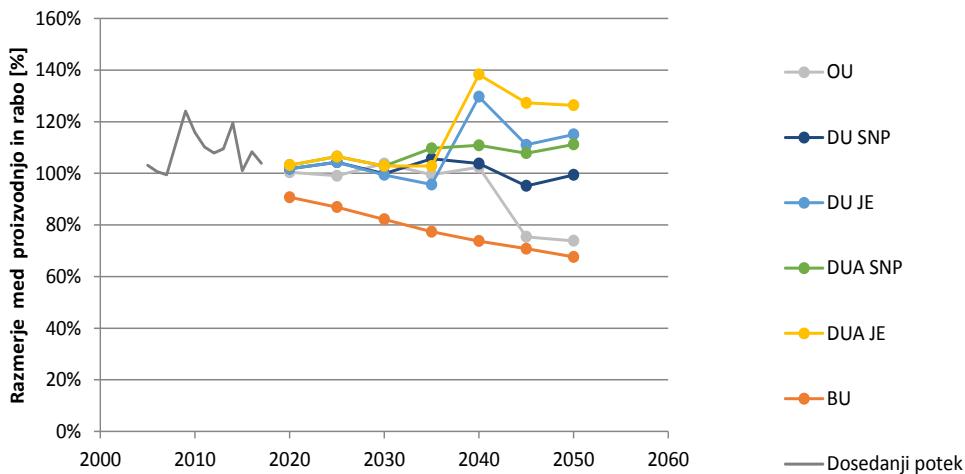
Slika 131: Uvozna pri rabi toplote in hladu (spodaj). Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050) z upoštevanjem stoddotne uvozne odvisnosti za vidik ter sintezna goriva in v osnovni varianti ter varianta (b) scenarijev DU in DUA ob predpostavki, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti

4.5.1.4 Pokritost rabe električne energije z domačo proizvodnjo

Pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji se z vrednosti 103 % v letu 2005 zmanjša na 66 % scenariju **BU** in na 72 % v **OU**. V scenariju **DU SNP** se zmanjša na 99 %, v ostalih scenarijih se poveča: v scenariju **DUA SNP** na 111 %, scenariju **DU JE** na 115 % in **DUA JE** na 126 %, kar pomeni, da v tem scenariju izvozimo za okrog četrtino električne energije. Do leta 2035 pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji v vseh scenarijih ostaja na ravni, podobni sedanji, naštete spremembe opazimo v projekcijah po letu 2035.

Tabela 76: Pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji⁴⁶. Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	2005	2010	2015	2020	2030	2040	2050
Pokritost končne rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji							
OU	103%	116%	101%	100%	104%	102%	74%
DU JE				102%	99%	130%	115%
DU SNP				102%	100%	104%	99%
DUA JE				103%	103%	138%	126%
DUA SNP				103%	103%	111%	111%
BU				91%	82%	74%	68%



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 132: Pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji⁴⁶. Dosedanji potek 2005–2018 ter potez po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

4.5.1.5 Uvozna odvisnost po emergentih

Uvozna odvisnost se zelo razlikuje tudi med gorivi oz. emergenti, za posamezne energente pa se v obdobju 2005 do 2050 ne spreminja bistveno. Iz tega je razvidno, da k izboljšanju energetske odvisnosti oskrbe z energijo in po namenih rabe pomembno prispevajo ukrepi zamenjave goriv. V oceni uvozne odvisnosti upoštevamo, kot je že predhodno navedeno, jedrsko gorivo kot domač vir energije. Za tekoča biogoriva upoštevamo 100 % uvoz, za sintetični plin pa sta ocenjeni dve varianti, 100 % uvoz in ob predpostavki, da Slovenija ni uvozno odvisna pri proizvodnji vodika in sintetičnih goriv.

Tabela 77: Uvozna odvisnost Slovenije po emergentih⁴⁷. Projekcije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	OU				DU		DUA	
	2005	2018	2030	2050	2030	2050	2030	2050
Trdna goriva	23%	20%	5%	0%	1%	0%	1%	-
Tekoča goriva	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Plinasta goriva	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Plinasta goriva (b) (ob predpostavki, da pri SNP ni uvozna odvisnosti)			100%	100%	100%	40%	90%	0%
Nuklearna energija	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
OVE in odpadki (brez HE)	0%	11%	16%	14%	14%	9%	17%	4%
Vodik	-	-	0-100%	0-100%	0-100%	0-100%	0-100%	0-100%

⁴⁶ Upoštevana glede na lokacijo proizvodnje.

⁴⁷ Upoštevana glede na lokacijo proizvodnje.



4.5.2 Obratovalna zanesljivost

4.5.2.1 Sistemske storitve – primarna, sekundarna in terciarna regulacija

V vseh scenarijih, razen v scenariju **BU**, je upoštevano zagotavljanje sistemskih storitev skladno z ENTSO-E pravili za regulacijo frekvence, moči ter rezervnih zmogljivosti ob izpadu največe. Za podrobnosti glej *Poročilo C3.1, Zvezek 1: Projekcije emisij toplogrednih plinov in ocena učinkov: Določitev analize*.

4.5.2.2 Pričakovano trajanje izpada napajanja rabe (LOLE) in nedobavljena energija

Kazalec pričakovanega trajanja izpada pokrivanja porabe, LOLE (angl. »Loss of Load Expectation«) je osnovni kazalec za izpolnjevanje kriterija zanesljivosti oz. zadostnosti EES.

Podaja zadostnost zmogljivosti v EES kot verjetnost, da v sistemu ne bodo mogoče pokriti celotne porabe z domačimi proizvodnimi zmogljivostmi in uvozom. V Sloveniji se za načrtovanje uporablja mejna vrednost za zagotovitev zanesljive oskrbe z električno energijo največ 10 ur/leto. Vsi scenariji ustrezajo zastavljenim kriterijem z minimalnimi odstopanjami in so med seboj primerljivi.

Tabela 78: Pričakovano trajanje izpada napajanja rabe električne energije (LOLE) po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	2020	2030	2040	2050
Pričakovano trajanje izpada napajanja rabe električne energije (LOLE) [ure/leto]				
OU	6,5	8,4	7,3	6,7
DU JE	5,8	6,3	6,4	9,1
DU SNP	5,8	6,3	6,9	10,2
DUA JE	2,9	7,7	8,6	5,5
DUA SNP	2,9	7,7	10,6	8,7

1.1.1.1 Kriterij n-1

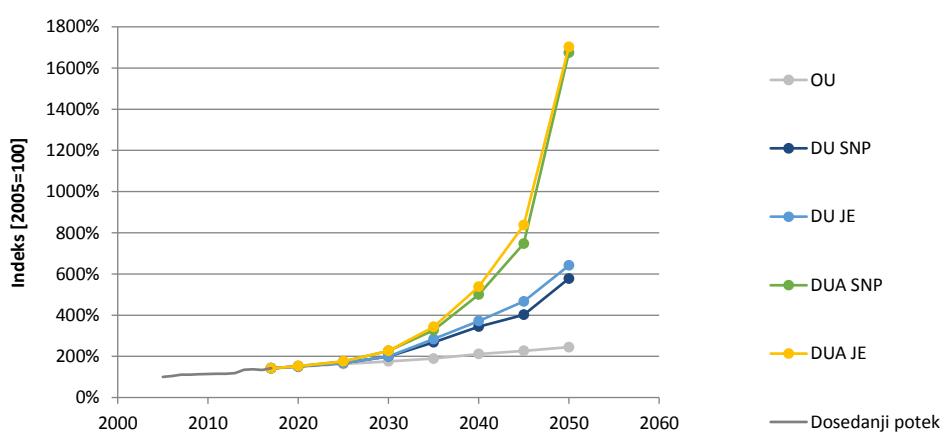
Glavni cilj ukrepov za zagotavljanje zanesljivosti oskrbe z zemeljskim plinom oz. električno energijo je zagotoviti izpolnjevanje infrastrukturnega standarda, po katerem ima preostala plinovodna oz. električna infrastruktura (n-1) v primeru motenj na največjem oskrbovalnem plinovodu zadostno zmogljivost za dobavo potrebne količine energije. Ta mora, v primeru plinovodnih omrežij, zadostiti skupni potrebi po zemeljskem plinu na prizadetem področju v obdobju 60-ih dni, ko naj bi bilo najhladnejše obdobje, ki se statistično pojavlja vsakih 20 let. Predpostavljeno je, da vsi analizirani scenariji izpolnjujejo zastavljene kriterije.



4.6 Ekonomski kazalci

4.6.1 Emisijska produktivnost in energetska intenzivnost

Pet scenarijev primerjamo glede **emisijske produktivnosti**, indikator izračunavamo glede na skupne emisije TGP brez upoštevanja LULUCF. Emisijska produktivnost⁴⁸ se v obdobju 2005–2050 izboljša v vseh scenarijih in sicer v scenariju **OU** izboljša za faktor 240 %, v scenarijih **DU JE** za faktor 640 %, **DU SNP** za faktor 580 %, **DUA JE** za faktor 1.670 % in **DUA SNP** za 1.700 %. Do leta 2017 pa je bilo že doseženo izboljšanje za faktor 143 %. V scenarijih **DUA JE** izboljšanje emisijske produktivnosti vse hitrejše in sicer se po dekadah 2020–2030, 2030–2040 in 2040–2050 izboljša za naslednje faktorje 150 %, 224 % in 320 %. Glavni dejavnik izboljšanja je zmanjšanje emisij, saj se BDP v celotnem obdobju 2005–2050 poveča za faktor 188 %.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

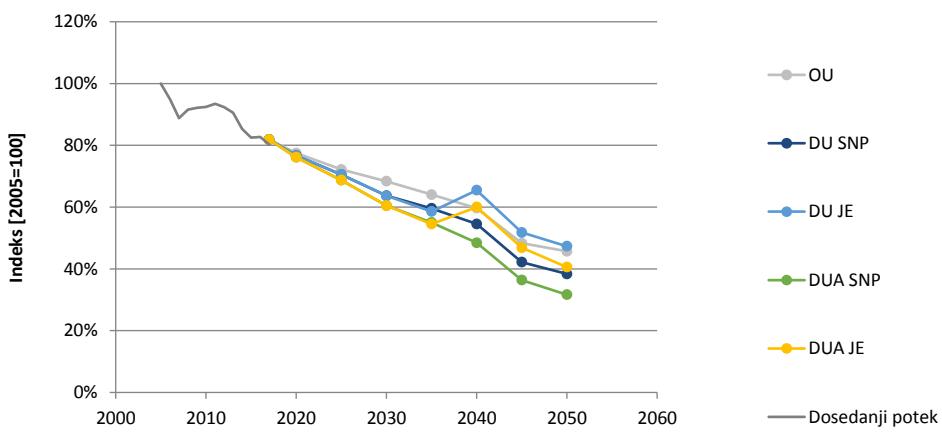
Slika 133: Rast emisijske produktivnosti, dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za pet scenarijev do leta 2050. Prikazan je indeks rasti kazalca glede na leto 2005. V emisijah so upoštevane vse emisije razen ponorov in emisij sektorja LULUCF(vir: LIFE Podnebna pot 2050).

Energetska intenzivnost oskrbe z energijo se v obdobju 2005–2050 v vseh scenarijih izboljša in sicer v scenarijih **OU** za 54 %, **DU JE** za 53 %, **DU SNP** za 62 %, **DUA JE** za 59 % in **DUA SNP** za 68 %. Dinamika izboljšav je precej enakomerna, v scenarijih DUA se kazalec izboljša za 20 % v vsaki dekadi, z izjemo scenarija **DUA JE**, ko v dekadi 2030–2040 ni napredka pri tem kazalcu zaradi sočasnega proizvodnje električne energije v dveh jedrskih elektrarnah.

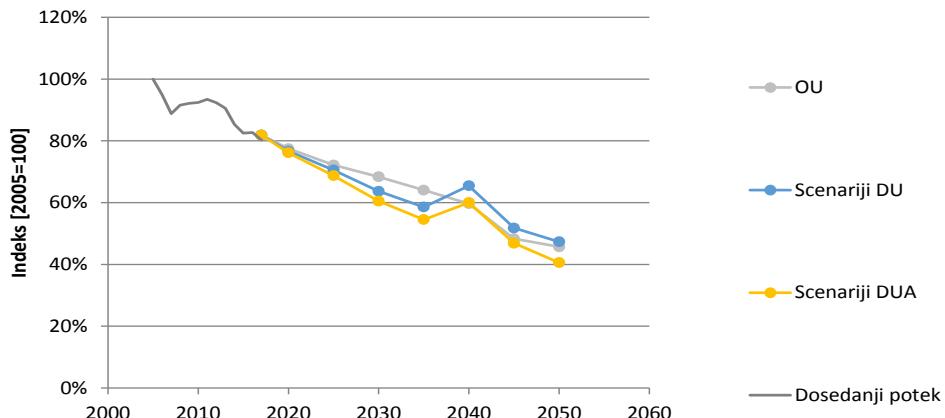
Energetska intenzivnost rabe končne energije se v istem obdobju 2005–2050 izboljša nekoliko manj kot intenzivnost oskrbe z energijo in sicer po scenarijih: **OU** za 44 %, **DU** za 55 % in **DUA** za 61 %. V scenarijih **DUA JE** dinamika po letu 2020 je primerljiva, izboljšave so v drugi dekadi 2030–2040 pri intenzivnosti rabe končne energije celo nekoliko hitrejše kot pri intenzivnosti oskrbe z energijo, v prvi in tretji dekadi pa skoraj primerljive.

⁴⁸ V projekcijah izračunavamo indeks rasti kazalca emisijske produktivnosti z upoštevanjem realnega BDP v stalnih cenah. Za kazalec, kot je definiran v SRS, z upoštevanjem BDP glede na paritet kupne moči, projekcij ni mogoče pripraviti.

Glavna razlika med kazalcema je v dosedanjem poteku, kazalec energetske intenzivnosti oskrbe energije se je v obdobju 2005–2017 izboljšal za 20 %, kazalec energetske intenzivnosti rabe končne energije pa za 16 %. Omenjena razlika v obdobju 2030–2040 pa nastane zaradi razlik med tehnologijam in izkoristkih pri proizvodnji električne energije po scenarijih⁴⁹.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

Slika 134: Energetska intenzivnost oskrbe z energijo (zgoraj) in rabe končne energije (spodaj). Prikazan je indeks rasti kazalca glede na leto 2005 in sicer dejanski potek v obdobju 2005–2018 ter projekcije za scenarije do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).

4.6.2 Celotni stroški energetskega sistema

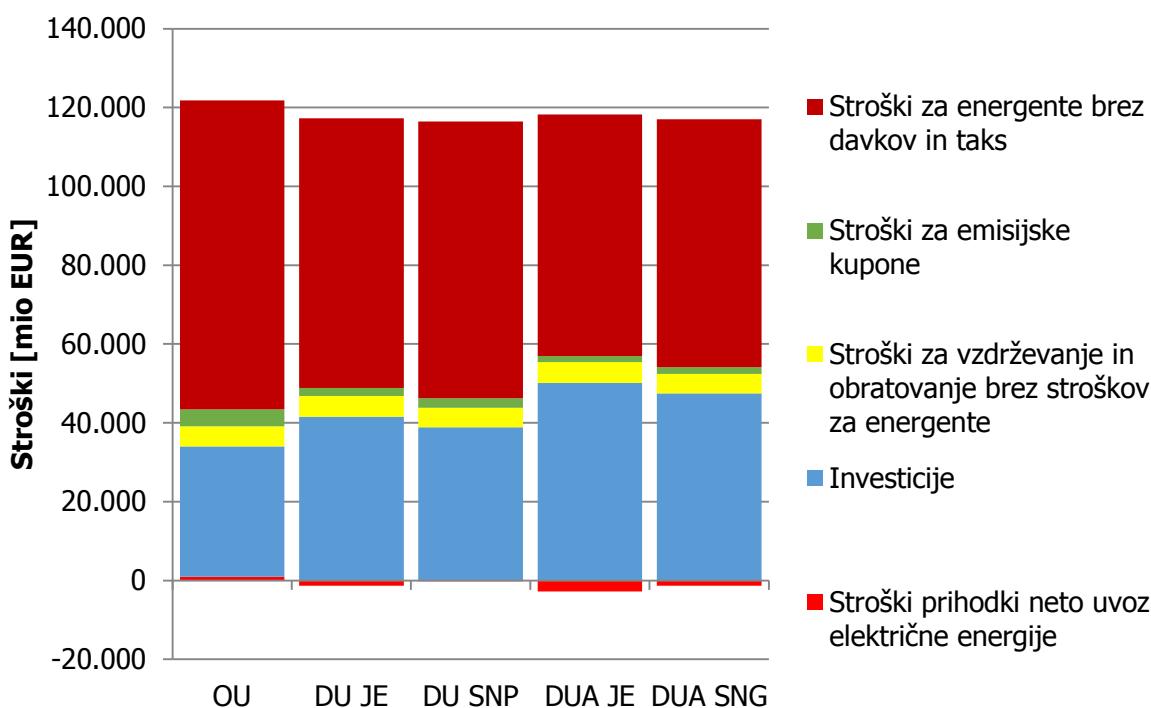
Ocenujemo sedanjo vrednost celotnih stroškov energetskega sistema, ki daje informacijo o tem, koliko sredstev bi bilo potrebno zagotoviti v letu 2020, da bi se v obdobju 2021–2050 izvedla celotna oskrba Slovenije z energijo. V izračunu so zajeti stroški primarne energije

⁴⁹ Za jedrske elektrarne se upošteva izkoristek 33 % oz. 34 %, kar je najnižje med tehnologijami in vpliva na vrednosti kazalca energetske intenzivnosti oskrbe z energijo, ne pa tudi na kazalec energetske intenzivnosti rabe končne energije.

(goriva), stroški oz. prihodki neto izvoza električne energije, stroški vzdrževanja in obratovanja ter stroški investicij (upoštevane se celotne investicije brez stroškov za njihovo financiranje in sicer v sektorje IPCC rabe in oskrbe z energijo). **Izračuni kazalcev sedanje vrednosti celotnih stroškov energetskega sistema kažejo na to, da med scenariji in strategijami ni bistvenih stroškovnih razlik.**

Razlike med scenariji so kažejo v strukturi stroškov: pri ambicioznih scenarijih je delež investicijskih stroškov večji, delež stroškov za energente in emisijske kupone pa manjši. Delež investicijskih stroškov znaša 27 % v scenariju **OU**, 36 % v scenariju **DU JE**, 33 % v **DU SNP**, 43 % v **DUA JE** in oz. 41 % v **DUA SNP**, delež stroškov za energente in za emisijske kupone pa 68 % v scenariju **OU** 68 % (torej več kot dve tretjini vseh stroškov), 61 % oz. 62 % v scenarijih **DU JE** in **DU SNP** in 54 % oz. 56 % v scenarijih **DUA JE** in **DUA SNP**.

Stroške oskrbe smo izračunali še po drugi metodi, tako da smo simulirali tržno situacijo, in v izračun vključili celotne stroške za končno energijo in prihodke transformacij. Ta, dodaten izračun, daje kvalitativno povsem primerljiv rezultat – tudi tokrat med scenariji ni bistvenih stroškovnih razlik.



Slika 135: Sedanja vrednost celotnih stroškov oskrbe energetskega sistema v obdobju 2021–2050 in njena struktura po scenarijih (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Tabela 79: Sedanja vrednost celotnih stroškov oskrbe energetskega sistema v obdobju 2021–2050 po scenarijih in kategorijah stroškov (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	OU	DU JE	DU SNP	DUA JE	DUA SNG
Sedanja vrednost stroškov [mio EUR]					
Investicije	33.080	41.542	38.856	50.134	47.448
Stroški za energente brez davkov in dajatev	78.441	68.460	70.213	61.300	62.910
Stroški za emisijske kupone	4.317	2.009	2.404	1.573	1.763
Stroški za vzdrževanje in obratovanje brez stroškov za energente	5.034	5.275	4.968	5.239	4.929
Stroški/prihodki za uvoz/izvoz električne energije	967	-1.364	-235	-2.828	-1.346
Skupaj	121.839	115.922	116.205	115.417	115.704
Delež v SV stroškov [%]					
Investicije	27,2%	35,8%	33,4%	43,4%	41,0%
Stroški za energente brez davkov in dajatev	64,4%	59,1%	60,4%	53,1%	54,4%
Stroški za emisijske kupone	3,5%	1,7%	2,1%	1,4%	1,5%
Stroški za vzdrževanje in obratovanje	4,1%	4,6%	4,3%	4,5%	4,3%
Stroški/prihodki za uvoz/izvoz električne energije	0,8%	-1,2%	-0,2%	-2,5%	-1,2%
Skupaj	100%	100%	100%	100%	100%

Minimalne razlike med scenariji so posledica naslednjih značilnosti scenarijev: v scenarijih **DU** in **DUA** so v sektorjih gospodinjstev in storitvenih dejavnosti upoštevane podobne stopnje prenov stavb in posledično podoben obseg investicije v ukrepe URE in OVE. V sektorju distribucija električne energije se scenarija **DU** in **DUA** tudi zelo malo razlikujeta po obsegu investicij. V drugih sektorjih so razlike v investicijah med scenariji **DU** in **DUA** večje, a rezultirajo v manjše stroške za energijo in emisijske kupone. Visoki stroški za energijo v scenarijih DU so tudi posledica predpostavk o visoki rasti cene energije. Pri oblikovanju scenarijev DUA, smo razvoj usmerjali k stroškovno učinkovitejšim tehnologijam URE in OVE.

Razlike med scenariji se povečajo, če upoštevamo višjo diskontno stopnjo pri izračunu SV, v tem primeru ambicioznejši scenariji DUA izkazujejo višje stroške od scenarijev DU.

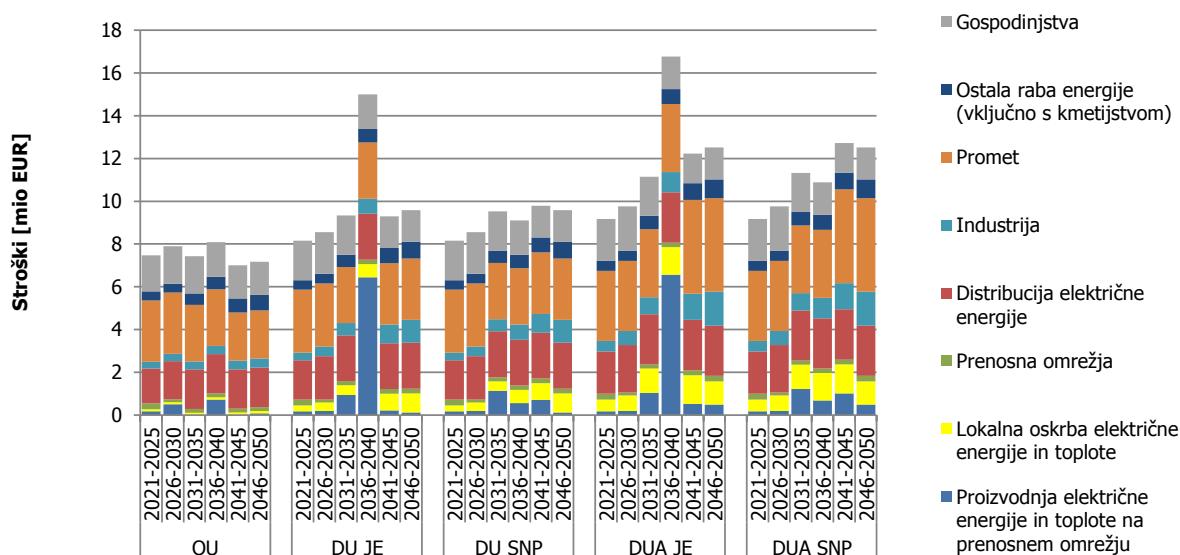
4.6.3 Investicije

Slika in tabela prikazujeta obseg investicij po scenarijih po petletnih obdobjih. Stroški za investicije so prikazani nediskontirano - za razliko od prejšnjega poglavja, kjer je prikazana sedanja vrednost investicij - in znašajo v scenariju **OU** 45 mlrd EUR, **DU JE** 60 mlrd EUR, **DU SNP** 55 mlrd EUR, **DUA JE** 72 mlrd EUR in **DUA SNP** 66 mlrd EUR. Razlike glede na scenarij **OU** so naslednje: v scenariju **DU JE** je za 15 mlrd več investicij kot v scenariju **OU**, v scenariju **DU SNP** in za 10 mlrd EUR več, v **DUA JE** za 27 mlrd EUR več in v **DUA SNP** za 21 mlrd EUR več kot v scenariju **OU**. V scenarijih **DUA*** je torej za cca 12 mlrd EUR glede na scenarije **DU***, v scenarijih ***JE** pa za cca 5 mlrd EUR več investicij kot v scenarijih ***SNP**.

Največji delež v celotni vrednosti investicij, med 28 do 34 %, predstavljajo investicije v prometu, z razlikami po scenarijih, sledijo distribucija električne energije z deležem med 19 in 24 % ter gospodinjstva z deležem med 14 in 22 %. Investicije oz. delež investicij v proizvodnjo električne



energije na prenosnem omrežju, kamor so vključene elektrarne in termoelektrarne toplarne moči nad 10 MW, se po scenarijih zelo razlikujejo: v scenariju **OU** delež 3 %, v scenarijih **DU SNP** in **DUA SNP** 5 oz. 6 %, v scenarijih **DU JE** in **DUA JE** pa 13 % celotne vrednosti investicij. Po deležih sledijo industrija (5–9 %), lokalna oskrba z energijo, ki vključuje tudi razpršeno proizvodnjo električne energije (1–9 %), ostala raba, ki obsega javne in zasebne storitvene dejavnosti (5–7 %) in prenos električne energije (2 %).



Slika 136: Vrednost investicij (nediskontirano) po sektorjih za pet scenarijev po petletnih obdobjih do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

Investicije po pet oz. desetletnih obdobjih naraščajo v vseh sektorjih enakomerno, z nekaj izjemami:

- investicije v proizvodnjo električne energije na prenosnem omrežju so časovno koncentrirane na nekaj obdobjij: gre za investiranje v izgradnjo novih velikih proizvodnih enot, posebej izstopa investicija v izgradnjo nove jedrske elektrarne v scenarijih **DU JE** in **DUA JE**;
- investicije v prenovo stavb v gospodinjstvih so večje v prvem desetletju in se v naslednjih dveh desetletjih zmanjšujejo v vseh scenarijih;
- investicije v industriji povečujejo pospešeno, v scenarijih **DUA JE** zadnjem desetletju predvidenih skoraj 50 % investicij tega sektorja.

Tabela 80: Vrednost investicij (nediskontirano) po sektorjih za pet scenarijev po desetletnih obdobjih in skupaj v obdobju 2021–2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)

	OU				DU JE				DU SNP				DUA JE				DUA SNP			
	2021–2030	2031–2040	2041–2050	Skupaj																
Stroški za investicije [mldr EUR]																				
Proizvodnja električne energije in toplice na prenosnem omrežju	0,7	0,7	0,1	1,5	0,4	7,4	0,3	8,1	0,4	1,7	0,8	2,9	0,4	7,6	1,0	9,0	0,4	1,9	1,5	3,7
Lokalna oskrba električne energije in toplice	0,2	0,2	0,2	0,6	0,7	1,1	1,7	3,4	0,7	1,1	1,7	3,4	1,3	2,4	2,4	6,1	1,3	2,4	2,4	6,1
Prenosna omrežja	0,4	0,4	0,4	1,1	0,4	0,4	0,4	1,2	0,4	0,4	0,4	1,2	0,4	0,4	0,5	1,3	0,4	0,4	0,5	1,3
Distribucija električne energije	3,4	3,7	3,7	10,8	3,9	4,3	4,3	12,4	3,9	4,3	4,3	12,4	4,2	4,7	4,7	13,6	4,2	4,7	4,7	13,6
Industrija	0,7	0,8	0,8	2,2	0,8	1,3	1,9	4,0	0,8	1,3	1,9	4,0	1,1	1,8	2,8	5,7	1,1	1,8	2,8	5,7
Promet	5,7	5,3	4,5	15,5	5,9	5,3	5,7	16,9	5,9	5,3	5,7	16,9	6,6	6,4	8,8	21,7	6,6	6,4	8,8	21,7
Ostala raba energije (vključno s kmetijstvom)	0,9	1,1	1,4	3,4	0,9	1,2	1,5	3,6	0,9	1,2	1,5	3,6	0,9	1,3	1,7	3,9	0,9	1,3	1,7	3,9
Gospodinjstva	3,4	3,4	3,1	9,9	3,8	3,4	3,0	10,2	3,8	3,4	3,0	10,2	4,0	3,4	2,9	10,3	4,0	3,4	2,9	10,3
Skupaj	15,4	15,5	14,2	45,0	16,7	24,3	18,9	59,9	16,7	18,6	19,4	54,7	18,9	27,9	24,7	71,6	18,9	22,2	25,2	66,4
Razlike med scenariji																				
Razlika glede na scenarij OU	-	-	-	-	1,4	8,8	4,7	14,9	1,4	3,1	5,2	9,7	3,6	12,4	10,6	26,6	3,6	6,7	11,1	21,3
Razlike med scenariji DU in DUA (DU JE glede na DUA JE in DU SNP glede na DUA SNP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	3,6	5,9	11,7	2,2	3,6	5,9	11,7
Razlika med scenariji JE in SNP (DU JE glede na DU SNP in DUA JE glede na DUA SNP)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-5,7	0,5	-5,2	-	-	-	0,0	-5,7	0,5	-5,2	



4.6.4 Stroški za uvoženo gorivo

Delež neto uvoza v stroških za primarno energijo za obdobje 2021–2025 znaša v scenariju **OU** 72 %, v scenarijih **DU** 70 % in v scenarijih **DUA** 68 %. Delež se do leta 2050 znatno zmanjša v vseh scenarijih, razen v scenariju **OU**. V obdobju 2046–2050 znaša delež uvoza v stroških za primarno energijo v scenariju **OU** 79 %, v scenariju **DU JE** 58 %, **DU SNP** 66 %, **DUA JE** 42 % in **DUA SNP** 56 %. V kolikor predpostavimo, da del ali ves SNP proizveden v Sloveniji, so ti deleži lahko nižji. Pri interpretaciji uvozne odvisnosti in samih stroškov za goriva je potrebno upoštevati še razlike med scenariji v izrabi obnovljivih virov energije, ki so, razen gorljivih OVE, domač vir, ki ni stroškovno vrednoten.

4.6.5 Stroški za subvencije in prihodki iz prodaje emisijskih kuponov

Stroški za subvencije so bile ocenjene za obdobje 2021–2030, rezultati so podani v *NEPN*.

Sedanja vrednosti prihodkov od prodaje emisijskih kuponov in prispevkov URE, OVE, SPTE znašajo v scenarijih DUA med 5,0 in 5,2 mlrd EUR, kar predstavlja okrog 5,3 % oz. 5,4 % stroškov za energijo vključno s stroški za emisijske kupone, v scenarijih DU pa med 6,4 in 6,8 mlrd EUR, kar predstavlja 6,0 % oz. 6,3 % stroškov za energijo vključno s stroški za emisijske kupone. Vrednosti so podane nediskontirano.



5 Seznamy

5.1 Kratice

AN OVE	<i>Akcijski načrt za obnovljive vire energije 2010–2020, Vlada Republike Slovenije, 2010</i>
AN sNES	<i>Nacionalni akcijski načrt za skoraj nič-energijske stavbe za obdobje do leta 2020, Vlada Republike Slovenije, 2015</i>
AN URE	<i>Akcijski načrt za učinkovito rabo energije za obdobje 2017–2020, Vlada Republike Slovenije, 2017</i>
AP AGvP	<i>Akcijski program za alternativna goriva v prometu, Vlada Republike Slovenije, 2019</i>
ARSO	Agencije Republike Slovenije za okolje
BDP	bruto domači proizvod
BEV	baterijsko električno vozilo
Biom	biomasa
BU	scenarij brez ukrepov
C17	šifra po SKD: Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja
C20	šifra po SKD: Proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov
C23	šifra po SKD: Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov
C24	šifra po SKD: Proizvodnja kovin
CCS	(Carbon Capture and Storage), zajem in shranjevanje ogljika
CCU	(Carbon Capture, Utilisation), zajem in uporaba ogljika
CEU	Center za energetsko učinkovitost
CFL	kompaktna fluorescentna sijalka
CH₄	metan
CO₂	ogljikov dioksid
CPVO	celovita presoja vplivov na okolje
ČE	črpalna elektrarna
DARS	Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji (DARS d.d.)
DHI	dizel hibrid
DO	daljinsko ogrevanje
DOH	daljinsko ogrevanje in hlajenje
DRSC	Direkcija Republike Slovenije za ceste
DSEPS	<i>Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb v energetsko prenovo stavb, Vlada Republike Slovenije, 2015 in Dopolnitvena Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb energetske prenove stavb, Vlada Republike Slovenije, 2018</i>
DU	scenarij z dodatnimi ukrepi
DU JE	scenarij z dodatnimi ukrepi – jedrska
DU SNP	scenarij z dodatnimi ukrepi z večjo vlogo sinteznega plina
DUA	ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi
DUA JE	ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi – jedrska
DUA SNP	ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi z večjo vlogo sinteznega plina
E	elektrika
EES	elektroenergetski sistem
ELEK	ELEK, načrtovanje, projektiranje in inženiring, d. o. o., partner projekta LIFE Podnebna pot 2050
ELENA	(European Local Energy Assistance), tehnična pomoč Evropske investicijske banke na področju energetske učinkovitosti
ELKO	ekstra lahko kurilno olje
ENTSO-E	(European Network of Transmission System Operators for Electricity), Združenje evropskih operaterjev prenosnega omrežja za električno energijo
EPO	energetsko pogodbeništvo
ES	enostanovanske stavbe



ETS	(EU Emission Trading Scheme), shema za trgovanje z emisijami EU
EUROSTAT	Statistični urad EU
EZ-1	Energetski zakon
FOD	(First Order Decay), reakcija prvega reda
GEO	oznaka za geotermalno energijo ali za napravo, ki izkorišča geotermalno energijo
GIS	Gozdarski inštitut Slovenije, partner projekta LIFE Podnebna pot 2050
GLS	(General Lighting Service), tradicionalna žarnica
GPO	gosto poseljena območja
GWP	(Global-warming potential), potencial globalnega segrevanja
H2	vodik
HE	hidroelektrarne
HFC	fluorirani ogljikovodiki
HFO	hydrofluoroolefins
ICCT	The International Council on Clean Transport
ICT	motor z notranjim zgorevanjem
IEA	(International Energy Agency), Mednarodna energetska agencija
IER	Inštitut za ekomska raziskovanja, partner projekta LIFE Podnebna pot 2050
IJS	Institut "Jožef Stefan", vodilni partner projekta LIFE Podnebna pot 2050
IND	industrija
IPCC	(Intergovernmental Panel on Climate Change), Medvladni forum za spremembo podnebja
IzbP	izboljšana prenova
JE	jedrska energija oz. elektrarna
JPP	javni potniški promet
JS	javni storitveni sektor
KIS	Kemijski institut Slovenije, partner projekta LIFE Podnebna pot 2050
LBM	lesna biomasa
LED	(light-emitting diode), svetleča dioda
LIFE	finančni instrument EU, ki podpira projekte s področij varovanja narave, okolja in podnebja
LOLE	(Loss of Load Expectation), pričakovano trajanje izpada odjema
LULUCF	(Land Use, Land Use Change and Forestry), raba tal, sprememba rabe tal in gozdarstvo
MIZŠ	Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport
Mio	milijon
MKGP	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
Mlrd	miliarda
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MZI	Ministrstvo za infrastrukturo
n-1	kriterij zanesljivosti oskrbe n-1
N₂O	dušikov oksid
NE	nizkooenergijska prenova
NEC	(National Emission Ceilings) Nacionalne zgornje meje emisij
neETS	naprave, emisije ali sektorji zunaj sheme EU-ETS
NEPN	<i>Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije</i> , Vlada Republike Slovenije, 2020
NH₃	amonjak
NMVOC	nemetanske hlapne organske spojine
NO_x	dušikovi oksidi
NVPP1	<i>Načrt vlaganj v promet in prometno infrastrukturo za obdobje 2020–2025</i> , Vlada Republike Slovenije, 2019
OdSPRS	<i>Odllok o Strategiji prostorskega razvoja</i> , Državni zbor, 2004
OECD	(Organisation of Economic Cooperation and Development), Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj
OP EKP	<i>Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020</i> , Vlada Republike Slovenije, 2014, (verzija 5.0 potrjena 2020)
OP NGP	<i>Operativni program za izvajanje Nacionalnega gozdnega programa 2017–2021</i> , MKGP, 2017.
OP TGP	<i>Operativni program ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov do leta 2020</i> , Vlada Republike Slovenije, 2014



OPNOZ	<i>Operativni program nadzora nad onesnaževanjem zraka</i> , Vlada Republike Slovenije, 2019
OU	scenarij z obstoječimi ukrepi
OVE	obnovljivi viri energije
P	prenova
PE	populacijski ekvivalent
PFC	prefluorirani ogljikovodiki
PHEV	priklučni hibrid
Pkm	potniški kilometri
PM2.5	prašni delci velikosti manj od 2,5 mikrometra
PNZ	PNZ svetovanje projektiranje, d. o. o., partner projekta LIFE Podnebna pot 2050
PPE	plinsko-parna elektrarna
PRP	Program razvoja podeželja 2014–2020, Vlada Republike Slovenije, 2015, s spremembami (tretja spremembra potrjena novembra 2017)
PRzO in PPO	Program ravnana z odpadki in program preprečevanja odpadkov RS, Vlada Republike Slovenije, 2016.
RCP	(Representative Concentration Pathway), reprezentativni potek koncentracij TGP
RCP4.5	Ime scenarija (Representative Concentration Pathway), reprezentativni potek koncentracij TGP
REES	Referenčni energetsko ekološki model za Slovenijo (tudi MESAP REES-SLO)
Rengp	Resolucija o nacionalnem gozdnom programu, Državni zbor, 2007
ReNPRP30	Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030, Državni zbor, 2016.
ReNPVO20–30	Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja za obdobje 2020–2030, Državni zbor, 2020
Reris11–20	Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020, Državni zbor, 2011
RPO	redko poseljena območja
S AGvP	Strategija na področju razvoja trga za vzpostavitev ustrezne infrastrukture v zvezi z alternativnimi gorivi v prometnem sektorju v Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, 2017
S4	Slovenska strategija pametne specializacije, Vlada RS, 2014
SF₆	žveplov heksafluorid
SIP	Slovenska industrijska politika, Vlada Republike Slovenije, 2013
SKD	Standardna klasifikacija dejavnosti
SNP	sintetični plin
SO₂	žveplov dioksid
SPTE	soproizvodnja topote in električne energije
SRP	Strategija razvoja prometa v Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, 2015
SRS	Strategija razvoja Slovenije 2030, Vlada Republike Slovenije, 2017
SSE	sprejemnik sončne energije
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
SUV	(sport utility vehicle) športno namensko/terensko vozilo
SV	sedanja vrednost
SZP	stisnjeni zemeljski plin
TČ	toplotna črpalka
TEN-T	(Trans-European Transport Network), vseevropsko prometno omrežje
TES 6	blok 6 v Termoelektrarni Šoštanj
TGP	toplogredni plini
Tkm	tonske kilometri
UNP	utekočinjen naftni plin
URE	učinkovita raba energije
VS	večstanovanjske stavbe
WEO	(World Energy Outlook), Svetovne energetske perspektive, publikacija IEA
ZERO500	program finančnih spodbud za ukrepe URE za gospodinjstva z nizkimi prihodki, ki jih dodeljuje Eko sklad in je financiran iz sredstev evropskega Kohezijskega sklada
ZP	zemeljski plin
ZS	zasebni storitveni sektor



5.2 Seznam slik

Slika 1: Delež emisij po sektorjih v letu 2018.....	6
Slika 2: Gibanje emisij neETS po sektorjih v obdobju 2005–2018 (Vir: IJS-CEU)	6
Slika 3: Predpostavljene cene emisijskih kuponov, v realnih cenah v EUR _{2016/t CO₂ ekv.}	16
Slika 4: Gibanje potniške prometne aktivnosti za domača vozila (levo) po različnih scenarijih in za tuja vozila skozi Slovenijo (desno) (vir: PNZ in IJS-CEU)	20
Slika 5: Gibanje tovorne prometne aktivnosti za domača vozila (levo) po različnih scenarijih in za tuja vozila skozi Slovenijo (desno) (vir: PNZ in IJS-CEU)	21
Slika 6: Gibanje potniškega železniškega prometa (levo) in tovornega železniškega prometa (desno) po različnih scenarijih (vir: PNZ in IJS-CEU)	23
Slika 7: Gibanje potniškega prometa z avtobusi po različnih scenarijih do leta 2050 (vir: PNZ in IJS-CEU)	24
Slika 8: Struktura prvih (levo) in vseh (desno) registracij osebnih vozil ter delež električnih vozil (PHEV, BEV, H2) po scenarijih za leta 2017, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)	28
Slika 9: Struktura prvih (levo) in vseh (desno) registracij težkih tovornih vozil ter delež električnih vozil (PHEV, BEV, H2) po scenarijih za leta 2017, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)	28
Slika 10: Gibanje števila prebivalcev za države EU-28 v milijonih (vir: EUROSTAT)	31
Slika 11: Potek števila prebivalcev v Sloveniji do leta 2070 (vir: SURS, EUROSTAT)	31
Slika 12: Starostna struktura prebivalcev v Sloveniji za leta 2016, 2030, 2050 in 2070 (vir: EUROSTAT)	32
Slika 13: Povprečne letne rasti BDP-ja v desetletnih obdobjih za države EU-28 do leta 2070 v % (vir: EU)	32
Slika 14: Tриje scenariji stopnje motorizacije do leta 2055 (vir: IJS-CEU)	33
Slika 15: Skupna raba energije v potniškem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU)	34
Slika 16: Skupna raba energije v tovornem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU)	36
Slika 17: Skupna raba energije v tovornem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU)	37
Slika 18: Raba alternativnih emergentov v prometu v letu 2017 in po scenarijih za leta 2020, 2030, 2040 in 2050 (vir: IJS-CEU)	38
Slika 19: Potek emisij iz prometa (1.A.3) v preteklosti in projekcije emisij po scenarijih do leta 2050 (vir: IJS-CEU) ..	38
Slika 20: Emisije TGP po vrstah vozil za različne scenarije (vir: IJS-CEU).....	39
Slika 21: Prikaz učinka ukrepov, ki pripomorejo k zmanjšanju emisij v projekciji DUA glede na projekcijo OU	40
Slika 22: Eksterni stroški za potniški promet za EU-28 in Slovenijo (€/potniški kilometr).....	42
Slika 23: Eksterni stroški za tovorni promet za EU-28 in Slovenijo (€/tonski kilometr).....	42
Slika 24: Eksterni stroški na prebivalca po državah (€/prebivalca/leto)	42
Slika 25: Indeksi rasti proizvodnje panog predelovalne industrije, glede na 2017	44
Slika 26: Indeks rasti proizvodnje v panogi C17, glede na 2017.....	45
Slika 27: Indeks rasti proizvodnje v panogi C20, glede na 2017.....	46
Slika 28: Indeks rasti proizvodnje klinkerja, glede na 2017	47
Slika 29: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah v C23, glede na 2017	48
Slika 30: Indeks rasti proizvodnje jekla, glede na 2017	49
Slika 31: Indeks rasti proizvodnje aluminija glede na 2017	50
Slika 32: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah, glede na 2017	51
Slika 33: Količina hladiva v mobilnih in stacionarnih napravah za hlajenje (vir: IJS-CEU).....	52



Slika 34: Razrez porabe goriv v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu v letu 2017 [ktoe]	57
Slika 35: Končna raba energije za proizvodnjo toplote za sektor predelovalne industrije	58
Slika 36: Končna raba energije, skupaj z elektriko, za sektor predelovalne industrije	59
Slika 37: Končna raba energije za toploto za scenarij brez ukrepov BU.....	60
Slika 38: Končna raba energije, skupaj z elektriko za scenarij brez ukrepov BU.....	61
Slika 39: Končna raba energije za proizvodnjo toplote v panogi C17	61
Slika 40: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C17	62
Slika 41: Končna raba energije za proizvodnjo toplote v panogi C20	63
Slika 42: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C20	63
Slika 43: Končna raba energije za proizvodnjo toplote v panogi C23	64
Slika 44: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C23	64
Slika 45: Končna raba energije za proizvodnjo toplotne energije v panogi C24	65
Slika 46: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C24	66
Slika 47: Končna raba energije za proizvodnjo toplote za ostale panoge.....	66
Slika 48: Končna raba energije, skupaj z elektriko za ostale panoge	67
Slika 49: Končna poraba energije in proizvodnja električne energije v enotah SPTE v industriji po scenarijih	68
Slika 50: Primerjava scenarijev znižanja emisij TGP v industriji	69
Slika 51: Skupne emisije TGP po panogah v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu do leta 2050	70
Slika 52: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C17	71
Slika 53: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C20	72
Slika 54: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C23	72
Slika 55: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C24	73
Slika 56: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C24	74
Slika 57: Skupno število gospodinjstev (levo) in število naseljenih stanovanj (desno) v Sloveniji (vir: SURS, IJS-CEU).....	75
Slika 58: Število prebivalcev in povprečna velikost gospodinjstev v Sloveniji do leta 2050 (vir: SURS, EUROSTAT, IJS-CEU)	75
Slika 59: Število stanovanj v gospodinjstvih: skupno glede na enostanovanske (ES) in večstanovanske (VS) stavbe (levo) in izključno nova stanovanja glede na tip stavbe (desno) (vir: SURS, IJS-CEU)	76
Slika 60: Skupna površina stanovanj v enostanovanskih (ES) in večstanovanskih (VS) stavbah (levo) ter ločeno glede na obstoječe stavbe in novogradnje (desno) (vir: SURS, IJS-CEU)	76
Slika 61: Projekcija površine stavb storitvenega sektorja (vir: IJS-CEU)	77
Slika 62: Projekcija temperaturnega primanjkljaja in temperaturnega presežka, uporabljena za oceno rabe energije v stavbah do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU)	78
Slika 63: Utežena stopnja prenov za eno- (levo) in večstanovanske (desno) stavbe glede na scenarij z obstoječimi ukrepi (OU), dodatnimi ukrepi (DU) in dodatnimi ukrepi – ambiciozni (DUA) (vir: IJS-CEU)	79
Slika 64: Razlika med površinami v posameznem energijskem razredu za leto 2030 glede na leto 2017 za scenarije OU, DU, DUA in ločeno za eno- (levo) in večstanovanske stavbe (desno) (vir: IJS-CEU)	81
Slika 65: Površina enostanovanskih (levo) in večstanovanskih (desno) stavb glede na energetsko učinkovitost stanovanja za scenarij z dodatnimi ukrepi (vir: IJS-CEU)	82
Slika 66: Stopnja prenov za javni (levo) in zasebni storitveni (desno) sektor (vir: IJS-CEU)	83
Slika 67: Struktura površin stavb storitvenega sektorja glede na stopnjo prenove za leta 2017, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).....	83
Slika 68: Struktura tehnologij za ogrevanje v enostanovanskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v gosto poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).	84



Slika 69: Struktura tehnologij za ogrevanje v enostanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v redko poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).....	85
Slika 70: Struktura tehnologij za ogrevanje v večstanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v gosto poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).....	85
Slika 71: Struktura tehnologij za ogrevanje v večstanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v redko poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).....	85
Slika 72: Struktura tehnologij za ogrevanje v javnem sektorju za scenarije OU, DU in DUA za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)	86
Slika 73: Struktura tehnologij za ogrevanje v zasebnem storitvenem sektorju za scenarije OU, DU in DUA za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).....	86
Slika 74: Delež sistemov na daljinsko ogrevanje ločeno za javni (JS) in ostali storitveni sektor (OS) za vse scenarije (vir: IJS-CEU)	87
Slika 75: Povečanje rabe geotermalne energije in njen delež v koristni energiji za javni in zasebni storitveni sektor za scenarija OU (levo) in DUA (desno) (vir: IJS-CEU)	88
Slika 76: Povečanje površine sprememnikov sončne energije v javnem in storitvenem sektorju po OU, DU in DUA strategiji v obdobju 2017–2050 (vir: IJS-CEU).....	89
Slika 77: Delež energije sprememnikov sončne energije v skupni potrebeni toploti za ogrevanje za scenarije BU, OU, DU in DUA v gospodinjstvih (vir: IJS-CEU).....	90
Slika 78: Faktor obnašanja v stanovanjskem sektorju pri uporabi lokalnega in centralnega ogrevanja.....	92
Slika 79: Znižanje rabe električne energije za razsvetljavo po scenarijih za celotni storitveni sektor ter prikaz rabe električne energije za razsvetljavo po namenih rabe CC-SI za izhodiščno leto 2017 (vir: IJS-CEU).....	92
Slika 80: Projekcija rabe energije za razsvetljavo (levo) in struktura svetlobnih virov (desno) po scenariju OU in DUA (vir: IJS-CEU)	93
Slika 81: Specifična poraba energije vseh aparatov na aparat za gospodinske aparate v scenariju DUA (vir: IJS-CEU).....	94
Slika 82: Raba energije v gospodinskih aparatih v letu 2017 ter 2030 in 2050 po scenariju z obstoječimi ukrepi (OU) ter dveh scenarijih z dodatnimi ukrepi (DU in DUA).....	95
Slika 83: Projekcija rabe energije v kmetijskih podjetjih brez kmetijske mehanizacije (vir: IJS-CEU).....	96
Slika 84: Struktura novih traktorjev glede na emergent in tehnologijo – skupni deleži na podlagi števila vozil (D-dizel, DHI-dizel hibrid, E-elektrika, SZP-stisnjeni zemeljski plin, 100B, 100 biogoriva, Biom–biomasa)	97
Slika 85: Projekcija rabe energije kmetijskega mehanizacije po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU).....	97
Slika 86: Skupna raba energije v sektorju široke rabe za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in scenarija DU in DUA do leta 2050 (vir: IJS-CEU).....	98
Slika 87: Projekcija rabe energije in struktura goriv v široki rabi za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in ter scenarija DU in DUA (vir: IJS-CEU).....	99
Slika 88: Projekcija končne rabe energije in struktura goriv za gospodinjstva za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in ter scenarija DU in DUA (vir: IJS-CEU).....	100
Slika 89: Projekcija rabe energije in struktura goriv za storitve za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in ter scenarija DU in DUA (vir: IJS-CEU)	102
Slika 90: Projekcija deleža OVE v gospodinjstvih (levo) in storitvah (desno) (vir: IJS-CEU)	102
Slika 91: Projekcija rabe energije v kmetijstvu po projekcijah OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: IJS-CEU)	103
Slika 92: Potek emisij iz široke rabe (1.A.4) v preteklosti in projekcije emisij po scenarijih do leta 2050 (vir: IJS-CEU).....	104
Slika 93: Struktura emisij TGP v široki rabi po podsektorjih za različne scenarije (vir: IJS-CEU)	105



Slika 94: Dosedanji potek rabe končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	107
Slika 95: Rabe končne električne energije po sektorjih (levo) in deleži sektorjev v rabi končne električne energije (desno). Dosedanji potek v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter projekcije za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....	108
Slika 96: Dosedanji potek skupne rabe energije v transformacijah (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....	113
Slika 97: Skupna raba energije v transformacijah po gorivih za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).	114
Slika 98: Dosedanji potek proizvodnje električne energije (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Prikazana je proizvodnja na generatorju brez proizvodnje črpalnih elektrarn	114
Slika 99: Primerjava projekcije rasti proizvodnje in rabe električne energije za pet scenarijev v letih 2030, 2040 in 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....	114
Slika 100: Struktura proizvodnje električne energije po virih energije za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).	115
Slika 101: Dosedanji potek proizvodnje daljinske toplice (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).	116
Slika 102: Struktura proizvodnje toplice po virih energije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).	117
Slika 103: Dosedanji potek skupnih emisij TGP v oskrbi z energijo do leta 2018 (vir: ARSO) in potek emisij po projekcijah za scenarije BU, OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....	117
Slika 104: Dosedanji potek emisij TGP v kmetijstvu do leta 2017 in potek emisij po projekcijah za scenarije BU, OU, DU in DUA od leta 2020 do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS).....	120
Slika 105: Prikaz količine nastalih odpadkov do leta 2050 in struktura ravnanja z odpadki (vir: IJS-CEU in ARSO).	122
Slika 106: Količina odloženih biorazgradljivih odpadkov.....	123
Slika 107: Projekcija emisij po scenariju z obstoječimi ukrepi ter brez ukrepov v primerjavi z dejanskim potekom v obdobju 2005–2018.....	126
Slika 108: Dejanski posek v gozdovih in projekcije poseka po scenarijih do leta 2050 (vir: GIS)	128
Slika 109: Dosedanji potek emisij in ponorov v sektorju LULUCF in projekcije po scenarijih do leta 2050 (vir: GIS)	129
Slika 110: Projekcija spremembe zaloge ogljika v pridobljenih lesnih proizvodih do leta 2050 po scenarijih: OU (zgoraj), DU (v sredini) in DUA (spodaj) (vir: GIS)	130
Slika 111: Dosedanji potek emisij TGP brez sektorja LULUCF do leta 2017 in potek emisij po projekcijah za šest scenarijev od leta 2020 do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS)	132
Slika 112: Sektorska struktura emisij TGP v izbranih preteklih letih ter po projekciji za scenarije OU, DUA JE in DUA SNP za leta 2020, 2030, 2040 in 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS)	133
Slika 113: Dosedanji potek emisij TGP z emisijami in ponori sektorja LULUCF do leta 2017 in potek emisij po projekcijah za šest scenarijev od leta 2020 do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS).....	133
Slika 114: Dejanske emisije ETS in projekcija za šest scenarijev do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS)	134
Slika 115: Dosedanji potek emisij neETS v obdobju 2005–2017 ter potek emisij po projekcijah z ukrepi ter z dodatnimi ukrepi do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....	135
Slika 116: Struktura emisij neETS v letih 2005 in 2017 ter po projekcijah za leta 2020, 2030, 2040 in 2050 za scenarije OU, DU in DUA (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	136
Slika 117: Dosedanji potek rabe končne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	138



Slika 118: Dosedanji potek rabe primarne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za šest scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	140
Slika 119: Dosedanji potek skupnega deleža OVE v bruto rabi končne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	142
Slika 120: Dosedanji potek deleža OVE v bruto rabi končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS z oceno IJS za 2019) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	143
Slika 121: Dosedanji potek deleža OVE v bruto rabi končne toplove in hladu v obdobju 2005–2018 (vir: SURS, z oceno IJS za 2019) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	144
Slika 122: Dosedanji potek deleža OVE v prometu v obdobju 2005–2018 (vir: SURS z oceno IJS za 2019) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	145
Slika 123: Projekcije emisij SO ₂ po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)	146
Slika 124: Projekcije emisij NO _x po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)	147
Slika 125: Projekcije emisij NMVOC po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)	148
Slika 126: Projekcije emisij NH ₃ po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)	149
Slika 127: Projekcije emisij PM _{2.5} po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)	150
Slika 128: Dosedanji potek uvozne odvisnosti oskrbe z energijo v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Upoštevana je 100-odstotna uvozna odvisnost za vodik in sintetična tekoča ter plinasta goriva	152
Slika 129: Dosedanji potek uvozne odvisnosti oskrbe z energijo v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, in varianto (b) scenarijev DU in DUA s predpostavko, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	153
Slika 130: Uvozna odvisnost v prometu. Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050) z upoštevanjem stoddstotne uvozne odvisnosti za vidik ter sintezna goriva in v osnovni varianti ter varianta (b) scenarijev DU in DUA ob predpostavki, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti	154
Slika 131: Uvozna pri rabi toplove in hladu (spodaj). Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050) z upoštevanjem stoddstotne uvozne odvisnosti za vidik ter sintezna goriva in v osnovni varianti ter varianta (b) scenarijev DU in DUA ob predpostavki, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti	155
Slika 132: Pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji. Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	156
Slika 133: Rast emisijske produktivnosti, dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za pet scenarijev do leta 2050. Prikazan je indeks rasti kazalca glede na leto 2005. V emisijah so upoštevane vse emisije razen ponorov in emisij sektorja LULUCF(vir: LIFE Podnebna pot 2050)	158
Slika 134: Energetska intenzivnost oskrbe z energijo (zgoraj) in rabe končne energije (spodaj). Prikazan je indeks rasti kazalca glede na leto 2005 in sicer dejanski potek v obdobju 2005–2018 ter projekcije za scenarije do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	159
Slika 135: Sedanja vrednost celotnih stroškov oskrbe energetskega sistema v obdobju 2021–2050 in njena struktura po scenarijih (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	160
Slika 136: Vrednost investicij (nediskontirano) po sektorjih za pet scenarijev po petletnih obdobjih do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	162

5.3 Seznam tabel

Tabela 1: Pregled skupnih emisij TGP in emisij sektorjev po Odločbi 2009/406/ES, ETS ter LULUCF	7
Tabela 2: Seznam sprejetih dokumentov, relevantnih za zmanjševanje emisij TGP v obdobju do leta 2050	8
Tabela 3: Seznam dokumentov v pripravi oz. načrtovanih, relevantnih za zmanjševanje emisij TGP v obdobju do leta 2050	9
Tabela 4: Povzetek doseganja ciljev na področjih emisij TGP, energetske učinkovitosti in izrabe OVE leta 2018	10
Tabela 5: Povzetek kriterijev za primerjavo scenarijev	13
Tabela 6: Predpostavke o rasti gospodarske aktivnosti v izbranih dejavnostih oz. oddelkih dejavnosti	18
Tabela 7: Stopnje rasti potniške motorne prometne aktivnosti po scenarijih	20
Tabela 8: Ukrepi, ki vplivajo na obseg potniške motorne prometne aktivnosti po različnih scenarijih	20
Tabela 9: Ukrepi, ki vplivajo na obseg tovorne prometne aktivnosti po različnih scenarijih	22
Tabela 10: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje prometa po železnicah	22
Tabela 11: Struktura tovornega prometa domačih vozil po scenarijih	23
Tabela 12: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje JPP	24
Tabela 13: Predpostavke glede zasedenosti vozil za osebna vozila in vlačilce po scenarijih	25
Tabela 14: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje učinkovitosti vozil in deleža vozil na alternativne pogone	25
Tabela 15: Izboljšanje učinkovitosti vozil po scenarijih glede na leto 2017 (vir: IJS-CEU)	27
Tabela 16: Projekcija rabe energije v potniškem prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU)	34
Tabela 17: Projekcija rabe energije v tovornem prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU)	36
Tabela 18: Projekcija rabe energije v prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU)	37
Tabela 19: Projekcija emisij TGP po scenarijih (vir: IJS-CEU)	39
Tabela 20: Projekcija porabljenega časa za prometna delo po scenarijih (vir: PNZ)	40
Tabela 21: Projekcija kazalca prometne varnosti – eksternih stroškov prometnih nesreč po scenarijih (vir: PNZ)	41
Tabela 22: Projekcija eksternih stroškov obremenjenosti po scenarijih (vir: PNZ)	43
Tabela 23: Proizvodnja papirja v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017	45
Tabela 24: Indeks rasti proizvodnje v panogi C17 od leta 2017 do leta 2050	45
Tabela 25: Dodana vrednost v panogi proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov od leta 2007 do leta 2017	46
Tabela 26: Indeks rasti proizvodnje v panogi proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov od leta 2017 do leta 2050	46
Tabela 27: Proizvodnja klinkerja od leta 2007 do leta 2017	47
Tabela 28: Indeks rasti proizvodnje klinkerja od leta 2017 do leta 2050	47
Tabela 29: Dodana vrednost v ostalih panogah v C23 od leta 2007 do leta 2017	48
Tabela 30: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah v C23 od leta 2017 do leta 2050	48
Tabela 31: Proizvodnja jekla v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017	49
Tabela 32: Pričakovana proizvodnja jekla od leta 2017 do leta 2050	49
Tabela 33: Proizvodnja aluminija v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017	50
Tabela 34: Indeks rasti proizvodnje aluminija v Sloveniji od leta 2017 do leta 2050	51
Tabela 35: Dodana vrednost v ostalih panogah od leta 2007 do leta 2017	51
Tabela 36: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah od leta 2017 do leta 2050	52
Tabela 37: Projekcija rabe energije v industriji in gradbeništvu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU)	59



Tabela 38: Projekcija rabe energije v industriji in gradbeništvu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po panogah (vir: IJS-CEU)	60
Tabela 39: Moč naprav in proizvodnja električne energije v tehnologijah SPTE v industriji po scenarijih	68
Tabela 40: Projekcije emisij TGP za industrijo po scenarijih	69
Tabela 41: Projekcije emisij TGP virov, ki niso vključeni v ETS za industrijo po scenarijih	70
Tabela 42: Struktura površin enostanovanjskih stavb glede na obdobje gradnje, energijski razred ter scenarije OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)	79
Tabela 43: Struktura površin večstanovanjskih stavb glede na obdobje gradnje, energijski razred ter scenarije OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)	80
Tabela 44: Ukrepi, ki vplivajo na stopnje energetskih prenov stavb po scenarijih	83
Tabela 45: Scenariji za posamezne energente	90
Tabela 46: Ukrepi, ki vplivajo na zamenjavo ogrevalnih sistemov	91
Tabela 47: Projekcija rabe energije za široko rabo po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)	99
Tabela 48: Projekcija rabe energije za gospodinjstva po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)	100
Tabela 49: Projekcija rabe energije za storitve po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)	101
Tabela 50: Projekcija rabe energije v kmetijstvu po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)	103
Tabela 51: Projekcija emisij TGP po scenarijih (vir: IJS-CEU)	104
Tabela 52: Raba končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	107
Tabela 53: Zasnova scenarijev za proizvodnjo električne energije, enote nad 10 MW na prenosnem omrežju	109
Tabela 54: Zasnova scenarijev za oskrbo z električno energijo iz razpršenih virov proizvodnje (OVE in SPTE)	110
Tabela 55: Zasnova scenarijev za sisteme proizvodnje daljinske toplove in hladu	111
Tabela 56: Površina in delež stavb, ki se ogrevajo iz sistemov DO v letu 2017 in scenarij do 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	112
Tabela 57: Dosedanji potek proizvodnje električne energije (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	115
Tabela 58: Dosedanji potek skupnih emisij TGP v oskrbi z energijo do leta 2018 (vir: ARSO) in potek emisij po projekcijah za scenarije BU, OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	118
Tabela 59: Predpostavljena merila za zagotavljanja prehranske varnosti v vseh scenarijih zmanjševanja emisij TGP na področju kmetijstva	119
Tabela 60: Struktura prebivalcev priključenih na različne sisteme odvajanja komunalnih odpadnih voda	126
Tabela 61: Struktura emisij iz odpadkov po projekciji z obstoječimi ukrepi za izbrana leta ter primerjava z zadnjimi evidencami iz leta 2020	127
Tabela 62: Zmanjšanje emisij TGP do leta 2050 glede na leto 2050	135
Tabela 63: Bilance emisij: dosedanji potek v letih 2005, 2008, 2017 in projekcije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050	137
Tabela 64: Raba končne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	139
Tabela 65: Raba primarne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	140
Tabela 66: Skupni delež OVE v bruto rabi končne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	142
Tabela 67: Skupni delež OVE v bruto rabi končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	143

Tabela 68: Skupni delež OVE v bruto rabi končne toplice in hladu v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	144
Tabela 69: Skupni delež OVE v bruto rabi končne toplice in hladu v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek emisij po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	145
Tabela 70: Struktura emisij SO ₂ po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)	146
Tabela 71: Struktura emisij NO _x po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).....	147
Tabela 72: Struktura emisij NMVOC po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).....	149
Tabela 73: Struktura emisij NH ₃ po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)	150
Tabela 74: Struktura emisij PM _{2.5} po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)	151
Tabela 75: Uvozna odvisnosti oskrbe z energijo obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek emisij po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Za scenarija DU SNP in DUA SNP sta prikazani dve različici (a) z uvozom SNP in vodika in (b) s predpostavko, da pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ni uvozne odvisnosti	153
Tabela 76: Pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji ⁴⁶ . Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	155
Tabela 77: Uvozna odvisnost Slovenije po energetih. Projekcije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	156
Tabela 78: Pričakovano trajanje izpada napajanja rabe električne energije (LOLE) po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....	157
Tabela 79: Sedanja vrednost celotnih stroškov oskrbe energetskega sistema v obdobju 2021–2050 po scenarijih in kategorijah stroškov (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....	161
Tabela 80: Vrednost investicij (nediskontirano) po sektorjih za pet scenarijev po desetletnih obdobjih in skupaj v obdobju 2021–2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)	163

Priloga 1: Energetska bilanca

Energetska bilanca je priložena v tabelarični obliku v excel formatu.

Priloga 2: Glavni kazalci

Kazalci so priloženi v tabelarični obliku v excel formatu.

