

**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 inštitut Slovenije (KIS), PNZ svetovanje projektiranje, d. o. o., Gozdarski inštitut Slovenije (GIS) in zunanjimi izvajalci.

#### ŠT. POROČILA/REPORT N.:

IJS-DP-13286, ver. 2.0

#### DATUM/DATE:

Ver. 1.0, 25. avgust 2020

Ver. 2.0, 30. oktober 2020 (dodano poglavje 4.7)

#### 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  
dr. Renata Slabe Erker, IER  
dr. Miha Dominko, IER  
dr. Kaja Primc, IER  
prof. dr. Ali Bayar, ECOMOD

#### 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***

# Vsebina

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <b>VSEBINA</b>                                    | <b>3</b>   |
| <b>UVOD</b>                                       | <b>4</b>   |
| <b>1 STANJE</b>                                   | <b>5</b>   |
| 1.1 EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV                   | 5          |
| 1.2 POLITIKE IN UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE EMISIJ TGP | 6          |
| 1.3 DOSEGANJE CILJEV V LETU 2020                  | 9          |
| <b>2 SPLOŠNO O ANALIZI</b>                        | <b>11</b>  |
| 2.1 KRITERIJI ZA PRIMERJAVO SCENARIJEV            | 11         |
| 2.2 OKVIR ANALIZE                                 | 13         |
| 2.3 ANALIZIRANI SCENARIJI                         | 13         |
| 2.4 ZUNANJI VPLIVNI DEJAVNIKI - VEČSEKTORSKI      | 14         |
| <b>3 PREDPOSTAVKE IN REZULTATI PO SEKTORJIH</b>   | <b>18</b>  |
| 3.1 PROMET                                        | 18         |
| 3.2 INDUSTRIJA                                    | 42         |
| 3.3 ŠIROKA RABA                                   | 72         |
| 3.4 OSKRBA Z ENERGIJO                             | 102        |
| 3.5 KMETIJSTVO                                    | 115        |
| 3.6 ODPADKI                                       | 118        |
| 3.7 LULUCF                                        | 123        |
| <b>4 PRIMERJAVA SCENARIJEV</b>                    | <b>128</b> |
| 4.1 EMISIJE TGP                                   | 128        |
| 4.2 UČINKOVITA RABA ENERGIJE                      | 134        |
| 4.3 DELEŽ OVE                                     | 137        |
| 4.4 EMISIJE ONESNAŽEVAL ZRAKA                     | 141        |
| 4.5 ZANESLJIVOST OSKRBE Z ENERGIJO                | 147        |
| 4.6 EKONOMSKI KAZALCI                             | 153        |
| 4.7 KAZALCI MAKROEKONOMSKIH IN DRUŽBENIH UČINKOV  | 160        |
| <b>5 SEZNAMI</b>                                  | <b>182</b> |
| 5.1 KRATICE                                       | 182        |
| 5.2 SEZNAM SLIK                                   | 185        |
| 5.3 SEZNAM TABEL                                  | 190        |
| <b>6 PRILOGA 1: ENERGETSKA BILANCA</b>            | <b>193</b> |
| <b>7 PRILOGA 2: GLAVNI KAZALCI</b>                | <b>193</b> |

## Uvod

Ministrstvo za okolje in prostor<sup>1</sup> vodi proces priprave ***Dolgoročne podnebne strategije Slovenije do leta 2050<sup>2</sup> (DPSS)*** skladno z zahtevami *Pariškega sporazuma<sup>3</sup>* in *Uredbe EU 2018/1999 o upravljanju Energetske unije in podnebnih ukrepov<sup>4</sup>*. 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 energetskega podnebnega načrta Republike Slovenije (NEPN)<sup>5</sup>*, *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.

---

<sup>1</sup> 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: razogličanje, energetska učinkovitost, energetska 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.

<sup>2</sup> MOP, *Dolgoročna strategija na področju podnebnih sprememb – proces priprave, gradivo z delavnice »Priprava Dolgoročne strategije za nizke emisije – določitev analize«*, 6.11.2018

<sup>3</sup> Obveznost pogodbenic za pripravo Dolgoročne strategije razvoja, usmerjenega v družbo z nizkimi emisijami toplogrednih plinov, je opredeljena v 4. členu 19. odstavku Pariškega sporazuma.

<sup>4</sup> 3. odstavek 15. člena in Priloga IV, Uredbe 2018/1999.

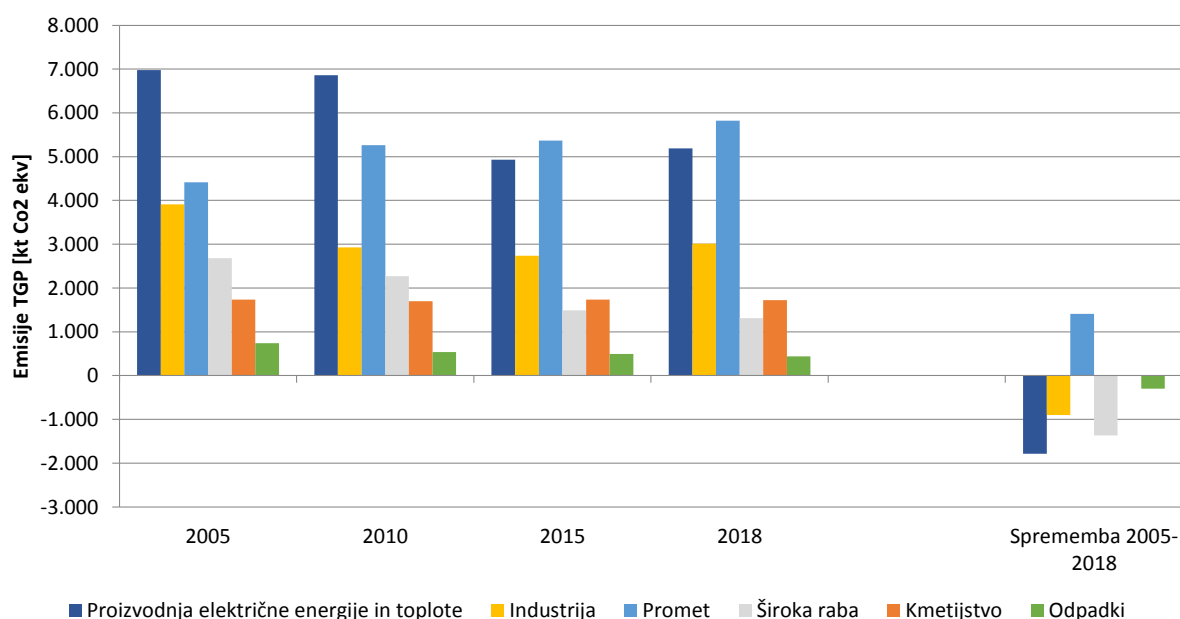
<sup>5</sup> Obveznost pogodbenic za pripravo Dolgoročne strategije razvoja, usmerjenega v družbo z nizkimi emisijami toplogrednih plinov, je opredeljena v 4. členu 19. odstavku Pariškega sporazuma.

# 1 Stanje

## 1.1 Emisije toplogrednih plinov

Skupne emisije TGP so leta 2018 znašale 17,5 mio t CO<sub>2</sub> ekv in so bile za 14,4 % manjše kot v letu 2005. Promet je predstavljal največji, 33,3-odstotni delež, sledi proizvodnja električne energije in toplote s 29,7 %, industrija<sup>6</sup> s 17,2 %, kmetijstvo<sup>7</sup> 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 CO<sub>2</sub> 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 2: Gibanje emisij neETS po sektorjih v obdobju 2005–2018 (Vir: IJS-CEU)**

<sup>6</sup> Skupaj emisije iz rabe goriv in industrijskih procesov

<sup>7</sup> Brez rabe goriv v kmetijstvu, ki je všteta v široki rabi

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

|                                            | Letne emisije TGP oz. ponori |               |               | Sprememba      |               |
|--------------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
|                                            | 2005                         | 2017          | 2018          | 2005–2018      | 2017–2018     |
|                                            | kt CO <sub>2</sub> ekv       |               |               | %              |               |
| <b>Emisije skupaj</b>                      | <b>20.454</b>                | <b>17.365</b> | <b>17.500</b> | <b>-14,4 %</b> | <b>0,8 %</b>  |
| Proizvodnja električne energije in toplote | 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 %      |
| <b>Emisije TGP po Odločbi 2009/406/ES</b>  | <b>11.702</b>                | <b>10.795</b> | <b>11.008</b> | <b>-5,9 %</b>  | <b>2,0 %</b>  |
| Proizvodnja električne energije in toplote | 591                          | 509           | 515           | -12,8 %        | 1,3 %         |
| Industrija <sup>8</sup>                    | 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 <sup>9</sup>   |                              | 12.203        | 12.238        |                |               |
| <b>Emisije v shemi ETS</b>                 | <b>8.752</b>                 | <b>6.570</b>  | <b>6.492</b>  | <b>-25,8 %</b> | <b>-1,2 %</b> |
| Proizvodnja električne energije in toplote | 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 dvoletnem poročilu Slovenije Okvirni konvenciji združenih narodov o spremembi podnebja*.

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

<sup>8</sup> Emisije v industriji in gradbeništvu, vključno s procesnimi emisijami in rabo topil

<sup>9</sup> Ciljna vrednost v letu 2020 znaša 12.307 kt CO<sub>2</sub> ekv

**Tabela 2: Seznam sprejetih dokumentov, relevantnih za zmanjševanje emisij TGP v obdobju do leta 2050<sup>10</sup>**

| Dokument                                                                                                                                                                                                                           | Okrajšava   | Obdobje    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| <b>Splošni in več sektorski</b>                                                                                                                                                                                                    |             |            |
| <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    |
| <b>Sektorski</b>                                                                                                                                                                                                                   |             |            |
| <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 energetske prenovi stavb, Vlada Republike Slovenije, 2015 in Dopolnitev Dolgoročne strategije za spodbujanje naložb energetske prenovi 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    |

<sup>10</sup> Dokumenti s razvrščeni padajoče glede na leto sprejema oz- zadnje revizije.

| Dokument                                                                              | Okrajšava | Obdobje    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Akcijski načrt za obnovljive vire energije 2010–2020, Vlada Republike Slovenije, 2010 | AN OVE    | do 2020    |
| Resolucija o nacionalnem gozdnem programu, Državni zbor, 2007                         | 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                                                                         | 2021             |
| Raziskovalna in inovacijska strategija Slovenije, MIZŠ                                                                      | n.p.             |
| Energetski koncept Slovenije, MzI                                                                                           | n.p.             |
| Slovenska strategija pametne specializacije (prenova), MGRT                                                                 | 2021             |
| Dolgoročna strategija energetske prenove stavb do leta 2050, MzI                                                            | 2020             |
| Slovenska industrijska strategija 2021–2030, MGRT                                                                           | 2021             |
| operativni programi za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2021–2027, SVRK                                     | 2021             |
| program razvoja podeželja za obdobje 2021–2020, MKGP                                                                        | 2021             |
| Načrt za okrevanje in odpornost, SVRK                                                                                       | 2021             |
| Nacionalna strategija za izstop iz premoga in prestrukturiranje premogovnih regij v skladu z načeli pravičnega prehoda, MzI | 2021             |
| Območni načrti za: Savinjsko-Šaleško regijo, Zasavje, Mežiško dolino, Posočje in Zgornjo Gorenjsko, MzI, MGRT               | 2021             |
| Nacionalni gozdni program, MKGP                                                                                             | n.p.             |
| Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, MOP                                                        | 2020             |
| Programa ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov v RS, MOP                                                     | 2020             |

### 1.2.1 Sprejeti cilji

Že sprejete odločitve o ciljih obravnava poročilo o določitvi analize. V tem poglavju povzemamo obvezujoče cilje za leto 2020 in 2030 na področjih emisij toplogrednih plinov (TGP), energetske učinkovitosti in obnovljivih virov energije.

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-ETS<sup>11</sup>.
- da se bo **energetska učinkovitost izboljšala** tako, da **raba primarne energije leta 2020 ne bo presegla 82,86 TWh (7,125 mio toe)**<sup>12</sup>. Cilj ne vključuje neenergetske rabe goriv.

<sup>11</sup> 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).



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

Doseganje ciljev 2020 je predstavljeno v poglavju 1.3.

Cilji zmanjšanja emisij TGP do leta 2030 so določeni v NEPN in so:

- da se bodo **emisije toplogrednih plinov** zmanjšale za več kakor 20 % glede na leto 2005, in se nanaša na izpuste virov, ki niso vključeni v shemo EU-ETS<sup>13,14</sup>.
- da se bo **energetska učinkovitost izboljšala** tako, da **raba končne energije leta 2020 ne bo presegla 54,9 TWh (4,717 mio toe)**<sup>15</sup>. Cilj ne vključuje neenergetske rabe goriv.
- doseči vsaj 27-odstotni **delež OVE v bruto rabi končne energije**.

## 1.3 Doseganje ciljev v letu 2020

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 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 cilje na področju obnovljivih virov 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.

**To, da bodo cilji na področjih zmanjševanja emisij TGP ter rabe primarne in končne energije v letu 2020 predvidoma doseženi** (Error! Not a valid bookmark self-reference.), 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

---

<sup>12</sup> 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 energetske učinkovitosti (EED)* v okviru *Nacionalnega akcijskega načrta za energetske učinkovitost za obdobje 2014–2020 (AN URE)*.

<sup>13</sup> *Celovit nacionalni energetsko podnebni načrt Republike Slovenije*. Pri pripravi NEPN-a so bile uporabljene strokovne podlage, predstavljene v tem poročilu.

<sup>14</sup> Cilj po *Uredbi (EU) 2018/842 o zavezujočem letnem zmanjšanju emisij toplogrednih plinov za države članice v obdobju od 2021 do 2030 kot prispevku k podnebnim ukrepom za izpolnitev zavez iz Pariškega sporazuma* pa je 15-odstotno zmanjšanje emisij v istem obdobju.

<sup>15</sup> 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 energetske učinkovitosti (EED)* v okviru *Nacionalnega akcijskega načrta za energetske učinkovitost za obdobje 2014–2020 (AN URE)*.

posebej, če ju razumemo kot pomemben vmesni korak na poti k doseganju ciljev v letu 2030 in pri prehodu v podnebno nevtralno družbo.

**Tabela 4: Povzetek doseganja ciljev na področjih emisij TGP, energetske učinkovitosti in izrabe OVE leta 2018<sup>16</sup>**

| Ocena doseganja cilja 2018               | Cilj                                                             | Enota                  | Stanje leta 2018 | Cilj za leto 2018 <sup>17</sup> | Cilj za leto 2020 <sup>18</sup> |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Emisije toplogrednih plinov</b>       |                                                                  |                        |                  |                                 |                                 |
| 😊                                        | Letne emisije TGP po odločbi 406/2009/ES                         | kt CO <sub>2</sub> ekv | 11.008           | 12.238                          | 12.307                          |
| <b>Energetska učinkovitost</b>           |                                                                  |                        |                  |                                 |                                 |
| 😊                                        | 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 <sup>2</sup>         | 51.508           | 133.635                         | 187.089                         |
| ☹️                                       | Sistem obveznosti energetske učinkovitosti – kumulativno         | GWh                    | 9.612            | 10.030                          | 11.596                          |
| <b>Izraba obnovljivih virov energije</b> |                                                                  |                        |                  |                                 |                                 |
| ☹️                                       | 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                            |

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.*

<sup>16</sup> Vsi cilji so obvezujoči, z izjemo cilja na ravni rabe končne energije, ki je indikativen.

<sup>17</sup> Cilji za leto 2018 so določeni z linearno interpolacijo med začetno vrednostjo v opazovanem obdobju in (indikativno) ciljno vrednostjo za leto 2020.

<sup>18</sup> 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.

## 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*<sup>19</sup> so bile na podlagi strokovnih izhodišč in strateških izhodišč<sup>20</sup> 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 raba energije in izkoriščanja 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 gozdarstvo<sup>21</sup>.

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

---

<sup>19</sup> Poročilo C3.1, Zvezek 1: Projekcije emisij toplogrednih plinov in ocena učinkov: *Določitev analize*, IJS et. al., 2018.

<sup>20</sup> Strateška izhodišča, opredeljena v zakonodaji in sprejetih strateških dokumentih.

<sup>21</sup> 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<br>Emisije toplogrednih plinov<br>Ponori emisij toplogrednih plinov | V vseh scenarijih morajo biti izpolnjene mednarodne obveznosti Slovenije ( <i>Uredba EU 2018/842</i> ) za leto 2030<br>Čim nižje ciljne emisije v ciljnem letu do leta 2050<br>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<sup>22</sup></i> )<br>Čim nižje ciljne emisije do leta 2050<br>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<br>Čim višji delež OVE v prometu, pri oskrbi z električno energijo in pri oskrbi s toploto 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<br>Skladnost z ENTSO-E pravili glede rezerve in zadostnosti zmogljivosti<br>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<br>Čim nižja uvozna odvisnost po energentih, po segmentih rabe energije, po sezonah<br>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)<br>Čim nižji strošek za uvoženo energijo kot delež BDP<br>Čim nižji javnofinančni izdatki – stroški za subvencije<br>Čim nižji delež energetske revnih gospodinjstev                                                                                            | Rezultati so podani v poglavju 4.6.1                             |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Za podrobnosti glej poročilo <i>Določitev analize</i>            |

<sup>22</sup> 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 |
| Prometna varnost – eksterni stroški prometnih nesreč   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| 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:<br>- na kmetijsko zemljo skupaj in<br>- po posameznih razredih ter<br>- obseg kmetijske pridelave po proizvodih. | Rezultati so podani v poglavju 3.1.5 |
| Obseg kmetijske pridelave/prireja                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| 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 elektrarne;
  - **DU SNP** – scenarij z večjim deležem proizvodnje električne energije iz CO<sub>2</sub> nevtralnega 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 elektrarne;
  - **DUA SNP** – scenarij z večjim deležem proizvodnje električne energije iz CO<sub>2</sub> nevtralnega sintetičnega plina.

## 2.4 Zunanji vplivni dejavniki - večsektorski

Poleg strateških odločitev, na potek prihodnja gibanja vplivajo zunanji dejavniki, na katere podnebna in sektorske 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 dejavnike, ki so relevantni za več sektorjev, zunanje dejavnike, ki vplivajo na posamezen sektor pa podajamo *poglavju 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 nafte na svetovnem trgu ter postopno rast cen<sup>23</sup>. Pričakuje se konkurenčnost zemeljskega plina tudi

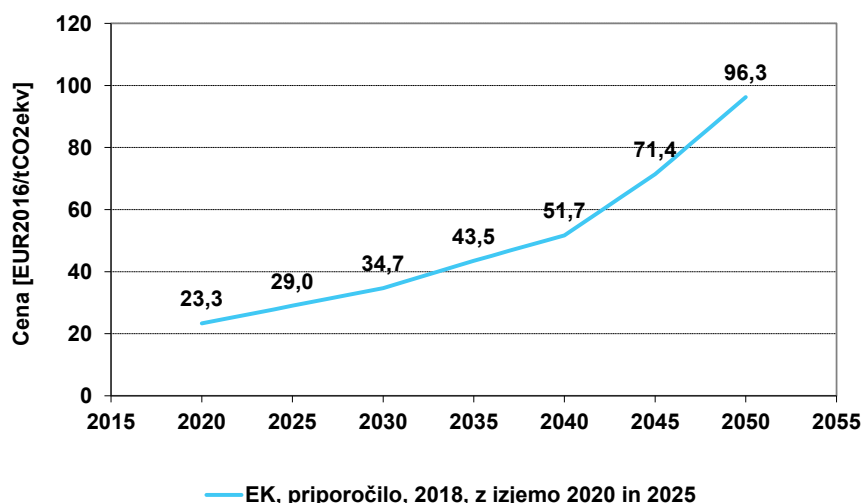
---

<sup>23</sup> 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 2030<sup>24</sup>. Pričakuje se znatno rast, več kot podvojitev cene emisijskih kuponov do leta 2040 in potrojitev do leta 2050.

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.



### Slika 3: Predpostavljene cene emisijskih kuponov, v realnih cenah v EUR<sub>2016</sub>/t CO<sub>2</sub> ekv

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 energetske politike zunanji parameter, podobno kot mednarodne cene goriv. S to razliko, da te cene vplivajo na tudi konkurenčni položaj proizvajalcev<sup>25</sup>, ki jih pri tekočih in plinastih gorivih praktično nimamo. Kljub vpetosti v širši trg EU, stabilni stroški proizvodnje doma zagotavljajo odpornost proti cenovnim pritiskom ob pomanjkanju energije.

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 spreminjale.

<sup>24</sup> Sedanje cene so bistveno višje od priporočila za leto 2020.

<sup>25</sup> Ne le porabnikov



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 sezonah 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 sezonah (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 spremembe 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 dobavljene energije 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 nadaljnjih 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 poglobljale. 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 tovarnega prometa in visokotemperaturnih procesov v industriji, kjer so druge možnosti razogličanja 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 energetske 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 |
|--------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Rast obsega fizične proizvodnje</b>           |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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%  |
| <b>RAST DODANE VREDNOSTI</b>                     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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

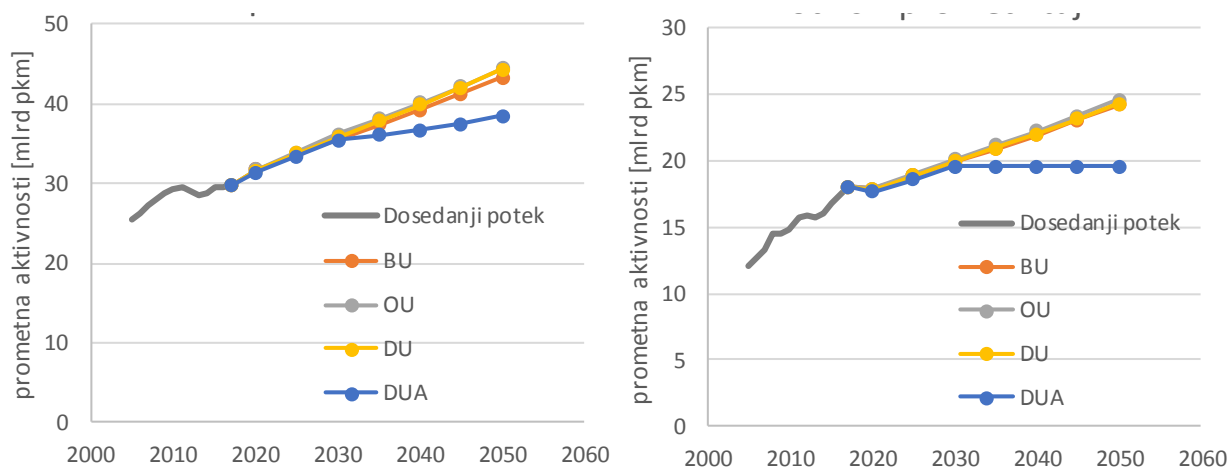
Ključne predpostavke za promet so v nadaljevanju predstavljene po področjih vplivanja, npr. upravljanje potreb po mobilnosti, povečanje deleža javnega potniškega prometa, itd. Za vsako področje so naštet ukrepi, ki vplivajo na gibanje te predpostavke po scenarijih. Najprej so predstavljene predpostavke 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 energentov 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 aktivnosti 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 |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Potniški promet domačih vozil</b> |           |           |           |           |
| 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%      |
| <b>Potniški promet tujih vozil</b>   |           |           |           |           |
| 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%      |

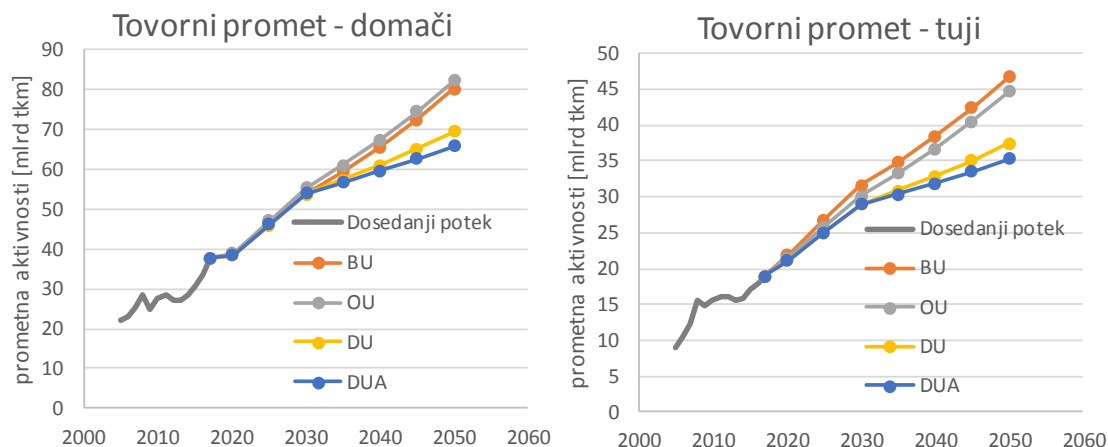
**Tabela 8: Ukrepi, ki vplivajo na obseg potniške motorne prometne aktivnosti po različnih scenarijih**

| Področje                     | Ukrepi po scenarijih                                           |                                  |                                              |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|
|                              | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi                             | DU – scenarij z dodatnimi ukrepi | DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi |
| <b>Cestna infrastruktura</b> | 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                                                                                                                                                            |
| <b>Kolesarsko omrežje</b>     | Nadaljevanje dosedanjega tempa izgradnje kolesarskega omrežja | Izgradnja vse potrebne infrastrukture daljinskih, regionalnih in lokalnih poti |                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Upravljanje mobilnosti</b> | Uvedba cestninjenja glede na prevožene km                     | Spodbujanje dela od doma;<br>Spodbujanje večje zasedenosti vozil               | Povečanje stroškov prevoza z osebnim vozilom (taksa za vstop v mesto, stroški parkiranja); sprememba plačil potnih stroškov;<br>Prostorska politika;<br>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 tovarnega prometa od rasti bruto družbenega proizvoda. V preteklosti (2010–2017) je bila ena enota rasti BDP povezana s skoraj štirimi enotami rasti tovarnega 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 tovarnega prometa je predvidena v domačem in tujem tovarnem prometu.



**Slika 5: Gibanje tovarne 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 tovarne 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                                                                                                                   |
| <b>Upravljanje potreb po tovarnem prometu</b> | Brez posebnih ukrepov za upravljanje potreb po tovarnem 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 železnica

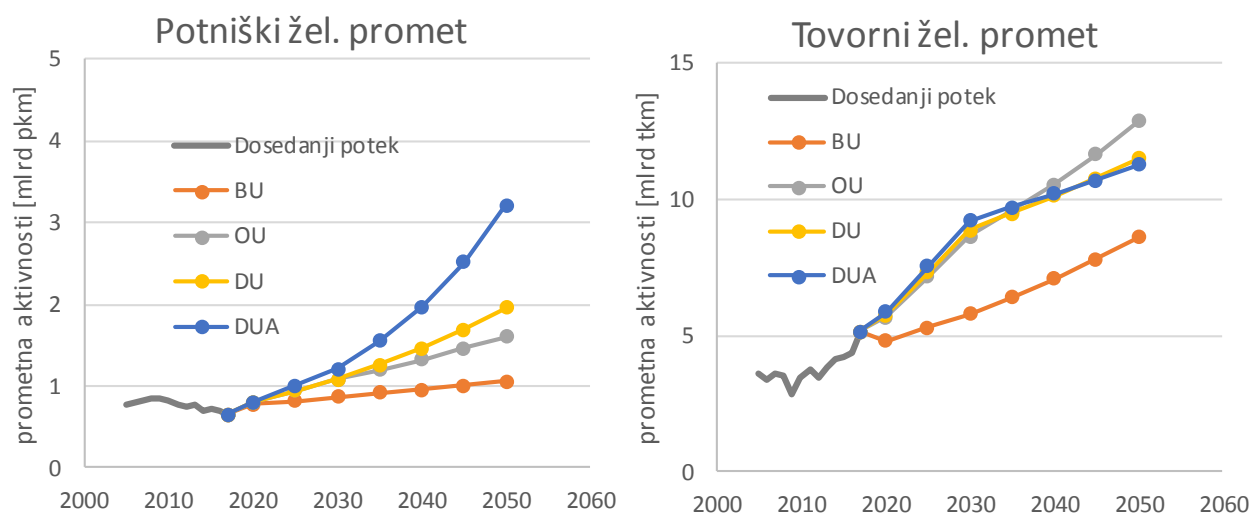
Prevoz po železnica ima znatno nižje emisije TGP na enoto potniškega ali tonskega kilometra. To še zlasti velja, če so prevozi opravljeni z električnimi vlaki<sup>26</sup>. Glavni ukrepi za povečanje prometa po železnica so: izboljšanje obstoječe in izgradnja dodatne železniške infrastrukture, nakup novih vozni sredstev, ki bodo omogočili bistveno boljšo raven storitve za uporabnike.

Promet po železnica 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** scenariju, dobre 4 % v **DU** scenariju ter na dobrih 8 % v **DUA** scenariju.

**Tabela 10: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje prometa po železnica**

| Področje                                      | Ukrepi po scenarijih                                                                                                  |                                                                                                    |                                                              |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                               | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi                                                                                    | DU – scenarij z dodatnimi ukrepi                                                                   | DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi                 |
| <b>Železniška infrastruktura in garniture</b> | 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 |
| <b>Intermodalna vozlišča</b>                  | Izgradnja prometnih intermodalnih vozlišč za kombiniranje različnih oblik prevoza                                     | Izgradnja dodatnih prometnih intermodalnih vozlišč za kombiniranje različnih oblik prevoza         |                                                              |
| <b>Spodbujanje javnega potniškega prometa</b> | Razširitev enotne vozovnice na vse potnike in usklajevanje vozni redov                                                | Taktni vozni red                                                                                   | Taktni vozni red                                             |

<sup>26</sup> Osebna vozila so imela leta 2017 na potniški kilometer v povprečju 100 gCO<sub>2</sub>, avtobusi 41 gCO<sub>2</sub>, potniški vlak pa 18 gCO<sub>2</sub> (povprečje za električne in dizelske vlake). Pri tovarnem prometu so emisije za vlačilce 59 gCO<sub>2</sub>/tkm, za tovarne vlake pa v povprečju (za električne in dizelske vlake) 3 gCO<sub>2</sub>/tkm.



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

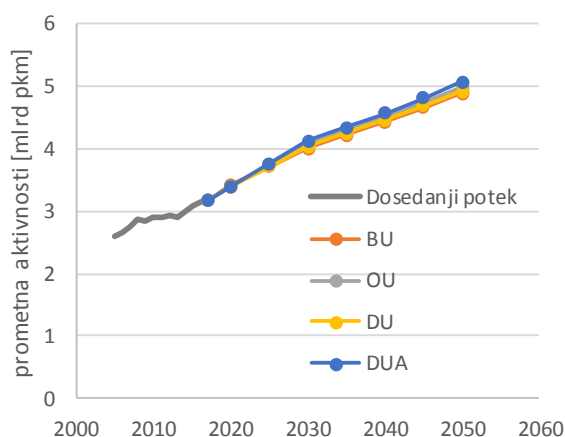
V tovornem prometu so rasti prometa po železnicah prav tako visoke. V **OU** scenariju se promet do leta 2050 poveča za 1,5 krat, v scenarijih **DU** in **DUA** pa za 1,3 oz. 1,2-krat. Višja rast v scenariju **OU** kot v scenarijih **DU** in **DUA** je posledica manjše rasti skupnega tovornega prometa 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                                                                                                                                                                |
| <b>Spodbujanje javnega potniškega prometa</b> | Izgradnja infrastrukture za izboljšanje javnega potniškega prometa (postaje, P+R, rumeni pasovi, nakup novih prometnih sredstev)<br>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 infrastrukturo) |

### 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 |
|--------------------------------|------|------|------|
| <b>Osebna vozila (pkm/vkm)</b> |      |      |      |
| <b>OU</b>                      | 1,6  | 1,56 | 1,56 |
| <b>DU</b>                      | 1,6  | 1,63 | 1,73 |
| <b>DUA</b>                     | 1,6  | 1,72 | 1,95 |
| <b>Vlačilci (tkm/vkm)</b>      |      |      |      |
| <b>OU</b>                      | 15,3 | 15,3 | 15,3 |
| <b>DU</b>                      | 15,3 | 15,8 | 16,9 |
| <b>DUA</b>                     | 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                                                     |
| <b>Predpisi glede CO<sub>2</sub> emisij novih vozil in prepovedi prodaje</b>  | Skladno s trenutnim trendom se pričakuje zaostajanje doseganja predpisanih emisij CO <sub>2</sub> novih vozil                                                                                                                           | Dosledno doseganje predpisanih mejnih CO <sub>2</sub> emisij za nova vozila – v letih 2040 in 2050 se predvideva zaostritev zahtev tudi v smeri prepovedi nakupa vozil z motorji z notranjim zgorevanjem |                                                                                                  |
| <b>Polnilna infrastruktura</b>                                                | 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 <b>OU</b> scenariju. Pariteta cen je dosežena pred 2030                                                                                                            | Tehnološki napredek je še hitrejši kot v <b>OU</b> 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 omejitev emisij CO<sub>2</sub> 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)<sup>27</sup> 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)<sup>28</sup> 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 prevladujoč s 85 %. Leta 2050 je v **OU** scenariju deleže 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 %.

<sup>27</sup> Mock, P., The 2025 CO<sub>2</sub> standard for new cars: A look at technology penetration, CO<sub>2</sub> reduction potential and cost, ICCT Europe

<sup>28</sup> 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)**

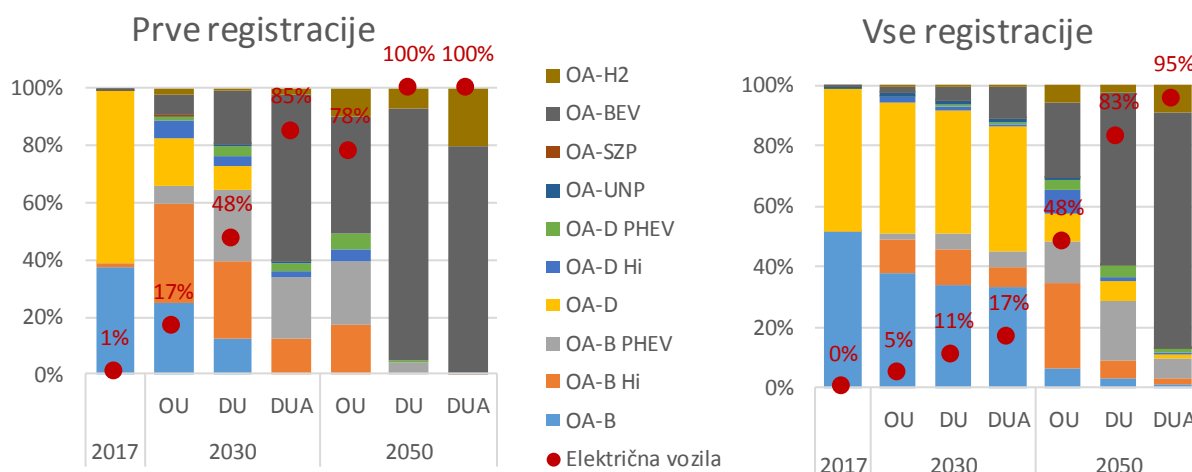
|                                 |                    | OU              |      | DU   |      | DUA  |      |      |
|---------------------------------|--------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Gorivo                          | Tehnologija        | Oznaka          | 2030 | 2050 | 2030 | 2050 | 2030 | 2050 |
| Osebna vozila [2017=100]        |                    |                 |      |      |      |      |      |      |
| Bencin                          | ICT <sup>29</sup>  | OA-B            | 89   | 80   | 77   | 60   | 60   | 60   |
|                                 | Hibrid             | OA-B Hi         | 89   | 80   | 77   | 60   | 60   | 60   |
|                                 | PHEV <sup>30</sup> | 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 <sup>31</sup>  | TTV-D           | 90   | 82   | 84   | 73   | 84   | 73   |
|                                 | Hibrid             | TTV-D Hi        | 94   | 84   | 88   | 73   | 88   | 73   |
|                                 | PHEV <sup>32</sup> | 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                | Vlačilci-D      | 90   | 82   | 84   | 73   | 84   | 73   |
|                                 | Hibrid             | Vlačilci-D Hi   | 94   | 84   | 88   | 73   | 88   | 73   |
|                                 | PHEV               | Vlačilci-D PHEV | 95   | 84   | 88   | 74   | 88   | 74   |
| Plin                            | ICT                | Vlačilci-UZP    | 90   | 79   | 84   | 69   | 84   | 69   |
| Elektrika                       | BEV                | Vlačilci-BEV    | 99   | 97   | 96   | 93   | 96   | 93   |
| Vodik                           | Gorivna celica     | Vlačilci-H2     | 95   | 85   | 89   | 76   | 89   | 76   |

<sup>29</sup> ICT – motor z notranjim zgorevanjem

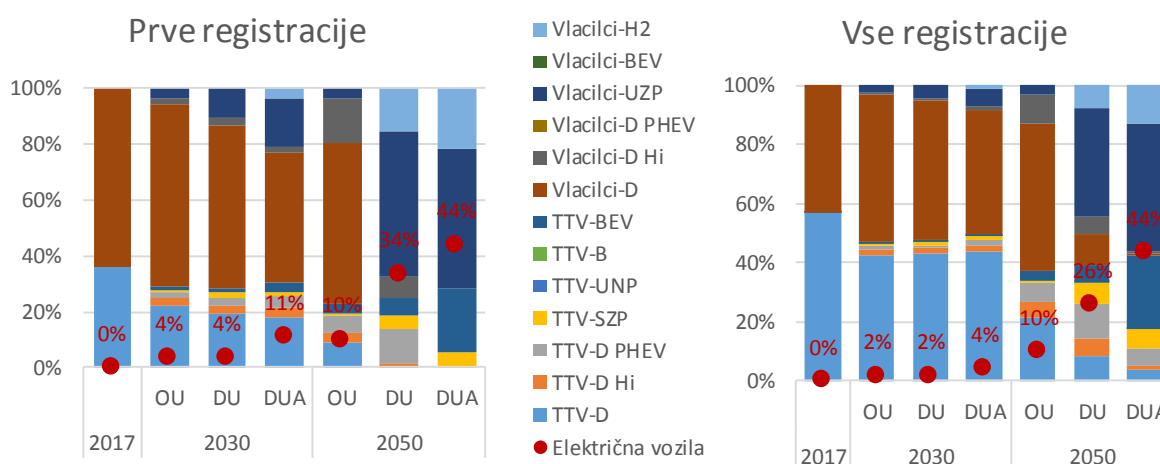
<sup>30</sup> PHEV – priključni hibrid

<sup>31</sup> ICT – motor z notranjim zgorevanjem

<sup>32</sup> 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 CO<sub>2</sub> nevtrálnih 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 CO<sub>2</sub> prispeva tudi uporaba CO<sub>2</sub> nevtrálnih sintetičnih plinastih in tekočih goriv, ki jih Slovenija večinoma uvaža. To je zlasti pomembno pri plinastih gorivih, ker se fosilna tekoča goriva pri vlačilcih zamenjujejo s fosilnimi plinastimi gorivi, ki jih je nato potrebno nadomestiti s CO<sub>2</sub> nevtrálnimi plinastimi gorivi. 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 energetske bilanci Slovenije. Zaradi volatilitnosti, saj je odločitev o nakupu v Sloveniji povezana z razlikami v ceni pogonskega goriva v Sloveniji in ostalih državah ter tudi z drugimi dejavniki, predstavlja velik izziv 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, 2017<sup>33</sup>) ter analiza najnovejših statističnih podatkov (SURSTAT, 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 avtomobile 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.

---

<sup>33</sup> Česen M., et. al., Izboljšanje modelskih podatkov o rabi energije v prometu ter ocen o vplivu tranzitnega prometa, Institut Jožef Stefan – Center za energetske 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 članic<sup>34</sup>. Leta 2016 je bilo v celotni Evropski uniji 511 mio prebivalcev. Število prebivalcev se bo do leta 2050 še nekoliko povečalo (leta 2030 524 mio in leta 2050 528 mio), do leta 2070 pa naj bi se število prebivalcev zmanjšalo na 520 mio.

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 narodov<sup>35</sup>. Tu je največji prirast prebivalstva pričakovan 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.

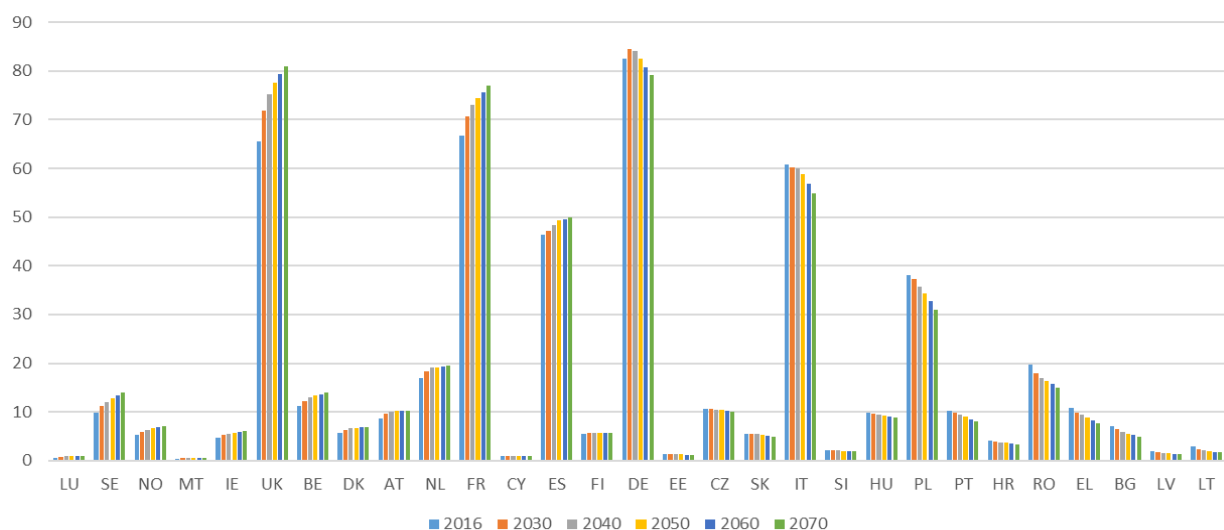
Po tej projekciji bo leta 2030 v Sloveniji 2.080.145 prebivalcev, tj. nekoliko več kot leta 2017, leta 2050 pa 2.045.090, tj. nekoliko manj kot sedaj. Leta 2070 se naj bi število prebivalcev v Sloveniji zmanjšalo pod 2 milijona. Število prebivalcev se torej v tem obdobju ne bo bistveno spreminjalo, močno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

---

<sup>34</sup> The 2018 Ageing Report. EUROSTAT 2015 projekcija

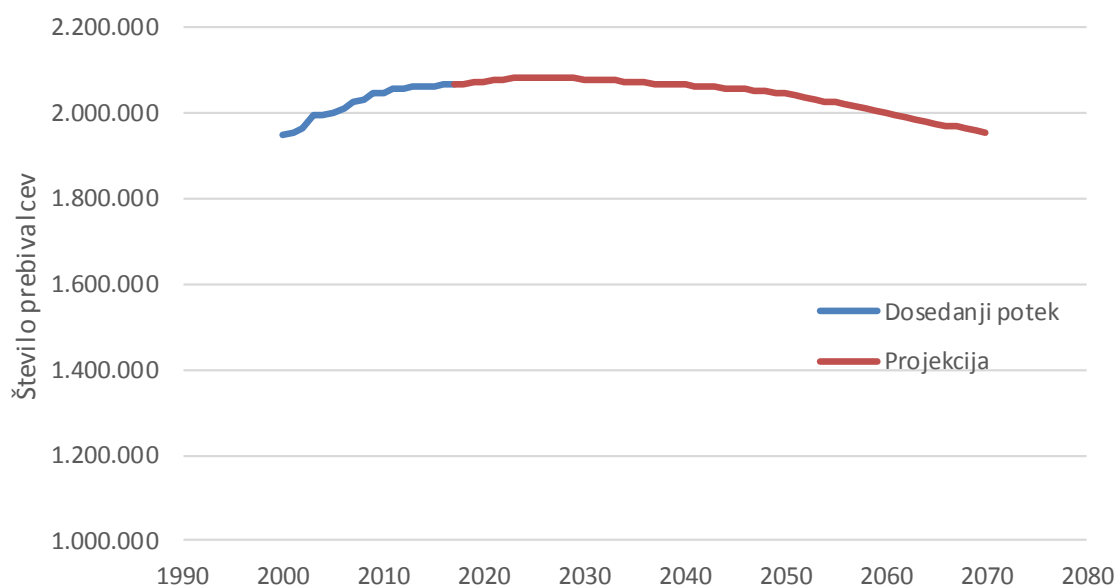
<sup>35</sup> Population prospects, 2017 revision, UN population division.

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.



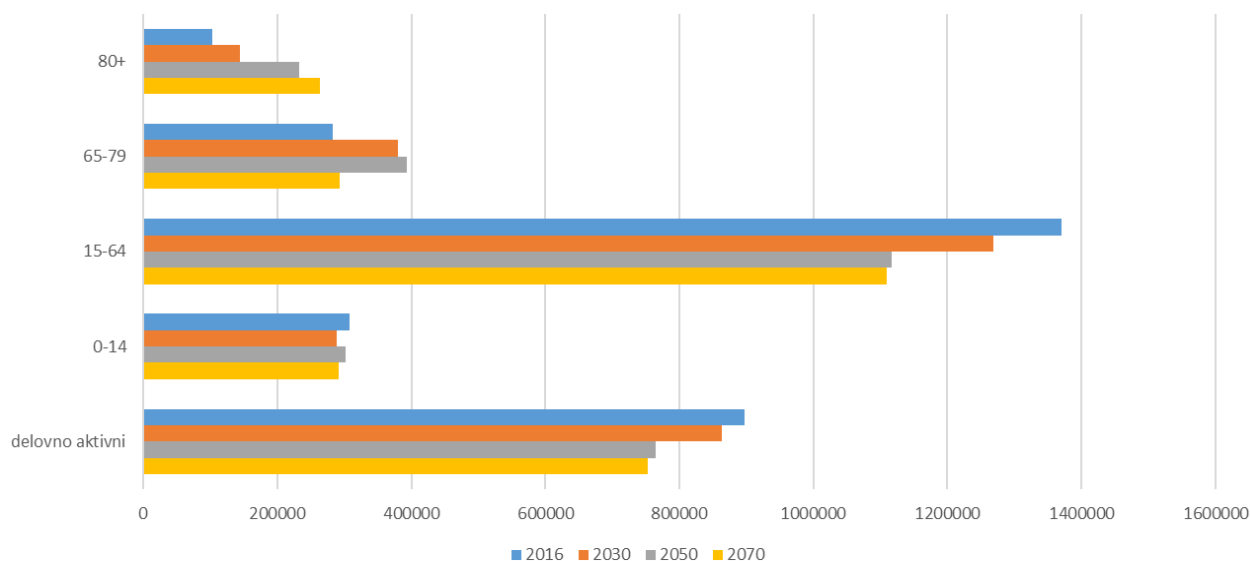
**Slika 10: Gibanje števila prebivalcev za države EU-28 v milijonih (vir: EUROSTAT)**

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)**

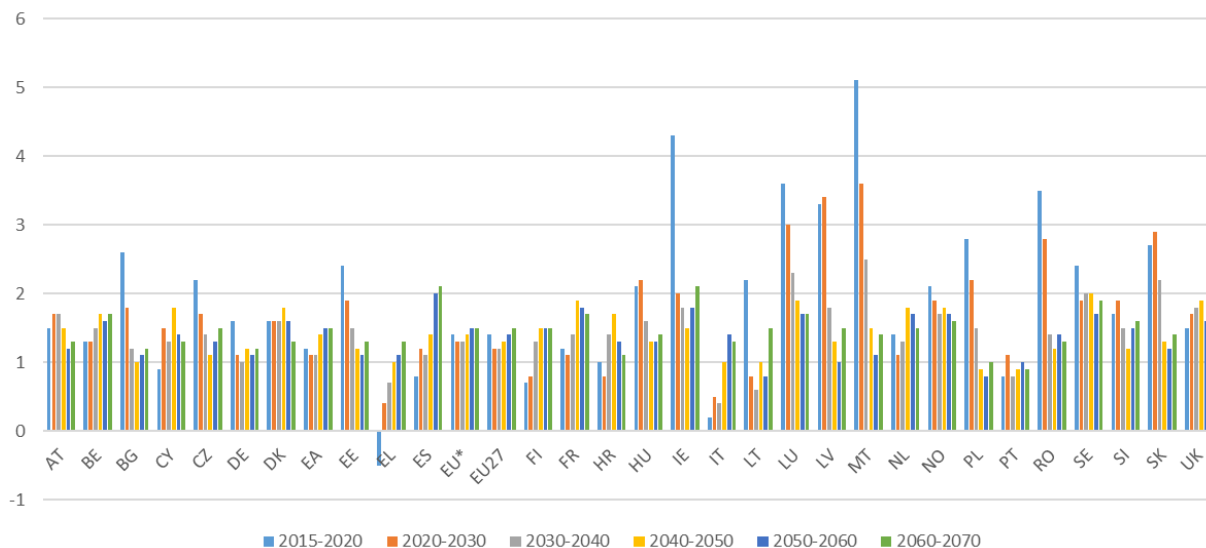
Predvsem po letu 2030 bo potrebno bolj racionalno zaposlovanje in potrebna bo večja produktivnost, kajti po tem letu bo na voljo manj delovne sile. Tudi v terciarnem in kvartarnem sektorju.



**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 EU<sup>36</sup>. V povprečju se bo povprečna letna rast BDP po državah EU-28 v desetletnih obdobjih gibala med 0,9 in 2 % letno.

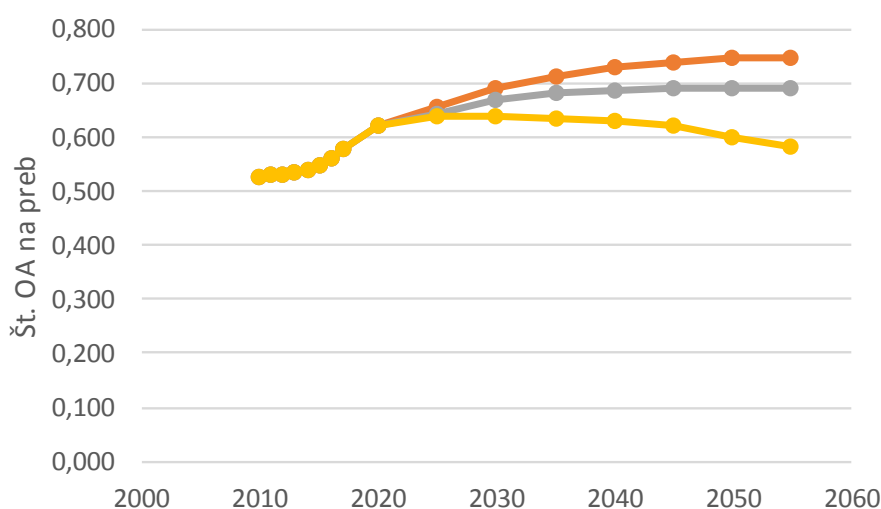


**Slika 13: Povprečne letne rasti BDP-ja v desetletnih obdobjih za države EU-28 do leta 2070 v % (vir: EU)**

<sup>36</sup> 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)**

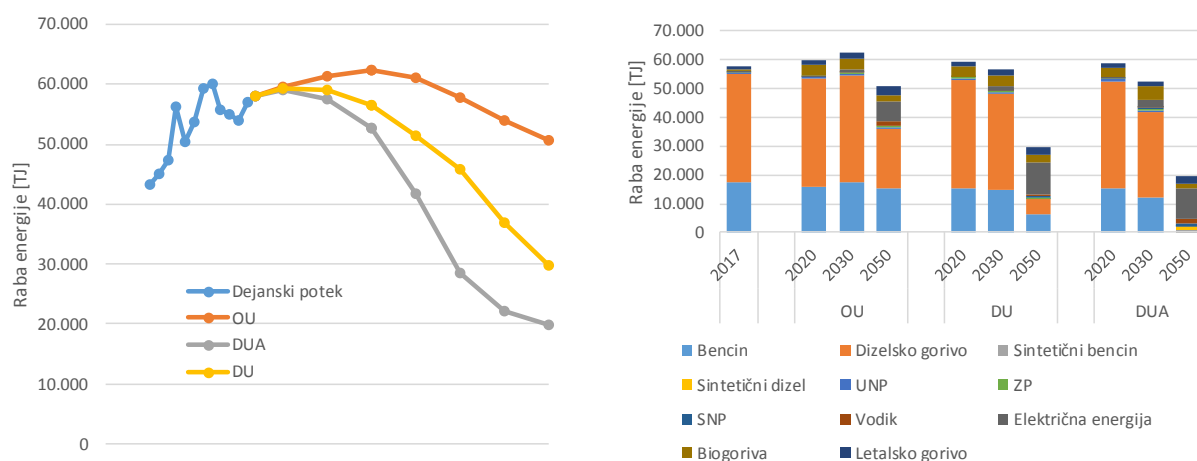
### 3.1.3 Rezultati v sektorju

#### 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 kilometer 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  | 0,0  |    |     |
| Bencin                         | PJ | 17,5 | 17,3 | 15,0 | 12,3 | 15,2 | 6,5  | 0,0  |    |     |
| Sintetična tekoča goriva       | PJ | 0,0  | 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  | 1,4  |    |     |
| Električna energija            | PJ | 0,1  | 1,0  | 1,7  | 2,7  | 6,7  | 11,3 | 10,8 |    |     |
| UNP                            | PJ | 0,6  | 0,7  | 0,7  | 0,6  | 0,3  | 0,1  | 0,0  |    |     |
| Zemeljski plin                 | PJ | 0,1  | 0,5  | 0,4  | 0,5  | 0,7  | 0,4  | 0,0  |    |     |
| Sintetični plin                | PJ | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,6  | 0,9  |    |     |
| Kerozin                        | PJ | 1,1  | 1,9  | 1,9  | 1,9  | 2,8  | 2,8  | 2,8  |    |     |
| Vodik                          | PJ | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 1,8  | 0,7  | 1,7  |    |     |
| SKUPAJ                         | PJ | 57,5 | 62,3 | 56,5 | 52,7 | 50,7 | 29,8 | 19,8 |    |     |
| SKUPAJ brez letalskega prometa | PJ | 56,9 | 60,4 | 54,6 | 50,8 | 47,9 | 27,0 | 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 kilometer v tem scenariju leta 2030 znaša 0,92 MJ/pkm, leta 2050 pa samo še 0,30 MJ/pkm.

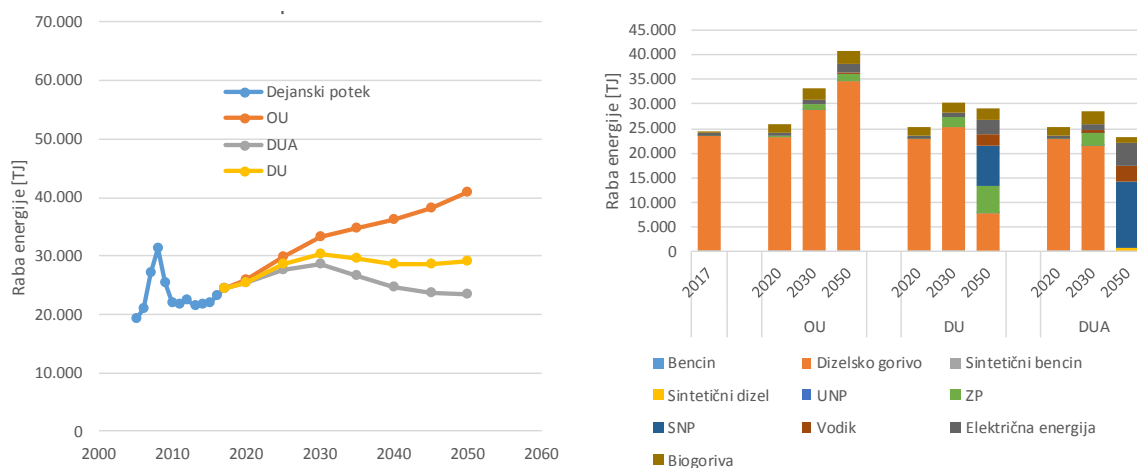
#### 3.1.3.1.2 Tovorni promet

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 opravljeno prometno delo kot v potniškem prometu, ker ne pride do zamenjave tehnologij pogona, ampak je predpostavljeno inkrementalno izboljševanje motorjev z notranjim zgorevanjem, drugih

sklopov pogona ter aerodinamike. Če bi prišlo do večjih tehnoloških prebojev pri uporabi električnih pogonov 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  | 0,0  |    | 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  |    |     |
| <b>SKUPAJ</b>            | PJ | 24,5 | 33,2 | 30,4 | 28,6 | 40,8 | 29,2 | 23,3 |    |     |

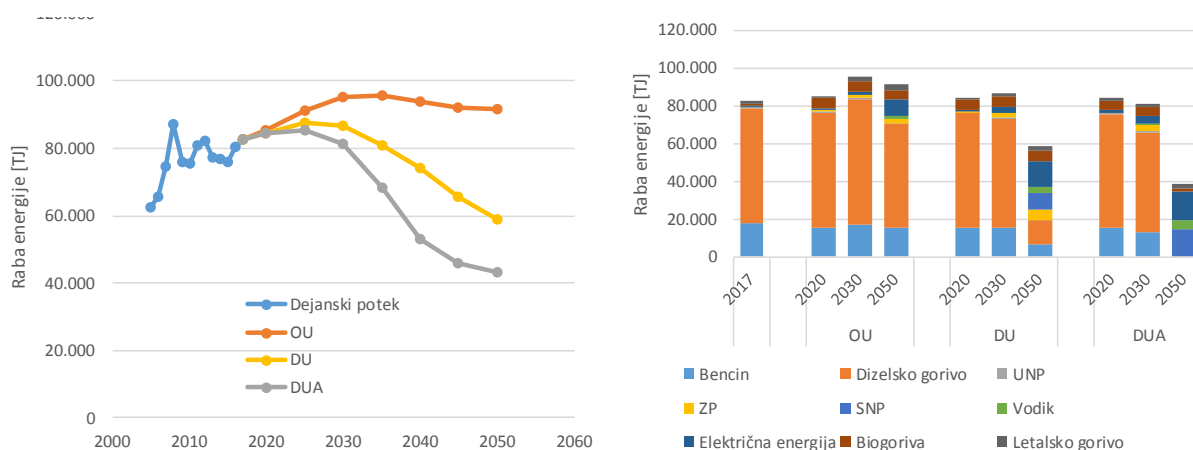
### 3.1.3.1.3 Skupna raba energije v prometu

Skupna raba energije v prometu se v **OU** scenariju povečuje do leta 2035. 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 energentih (vir: IJS-CEU)**

|                          |           | 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         |
| <b>SKUPAJ</b>            | <b>PJ</b> | <b>81,4</b> | <b>95,4</b> | <b>86,9</b> | <b>81,3</b> | <b>91,5</b> | <b>58,9</b> | <b>43,1</b> |

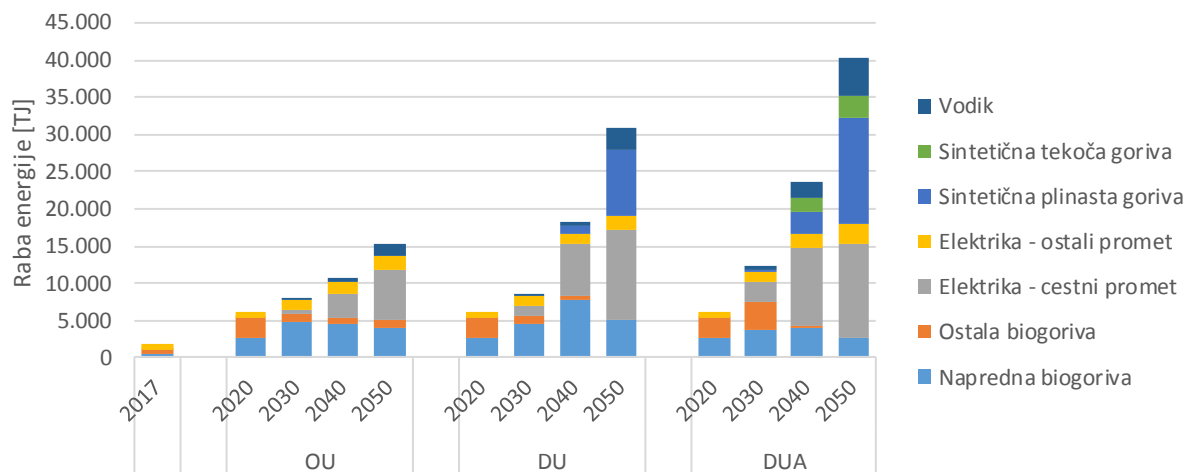
Poleg zmanjšanja rabe energije, na zmanjšanje emisij pomembno vpliva tudi popolna sprememba strukture energentov. Leta 2017 močno prevladuje dizelsko gorivo, pomemben delež ima bencin, leta 2050 v **DUA** scenariju v približno enakem deležu prevladujeta električna energija in sintetični plin, vodik pa predstavlja 12 %. Tekoča goriva predstavljajo 9 %, pri čemer so fosilna goriva nadomestila sintetična tekoča goriva, ki so CO<sub>2</sub> 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 energentov v prometu je leta 2017 znašala 1,9 PJ, kjer so največji delež predstavljala biogoriva (54 %) sledi raba elektrike 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).

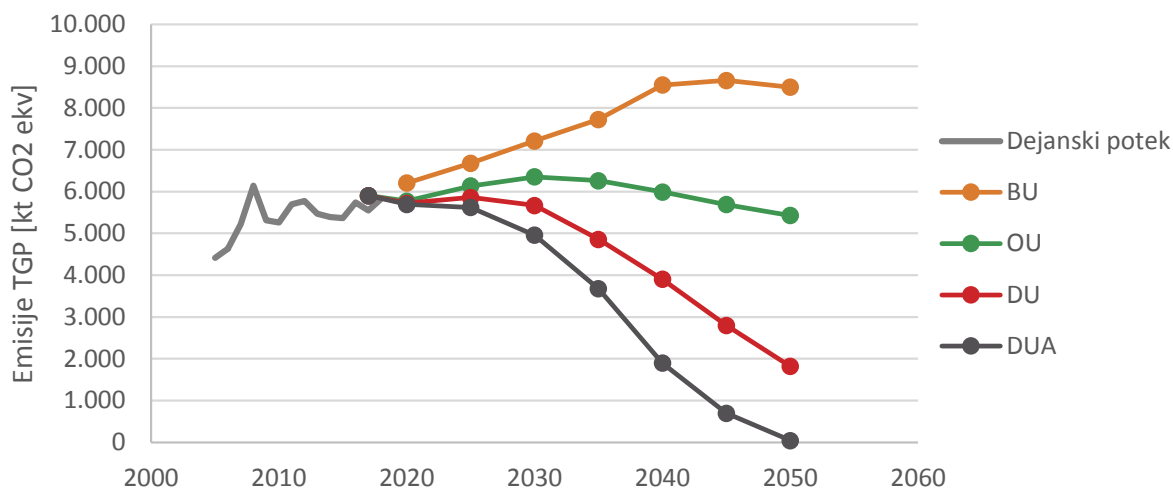


**Slika 18: Raba alternativnih energentov v prometu v letu 2017 in po scenarijih za leta 2020, 2030, 2040 in 2050 (vir: IJS-CEU)**

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 CO<sub>2</sub> 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.

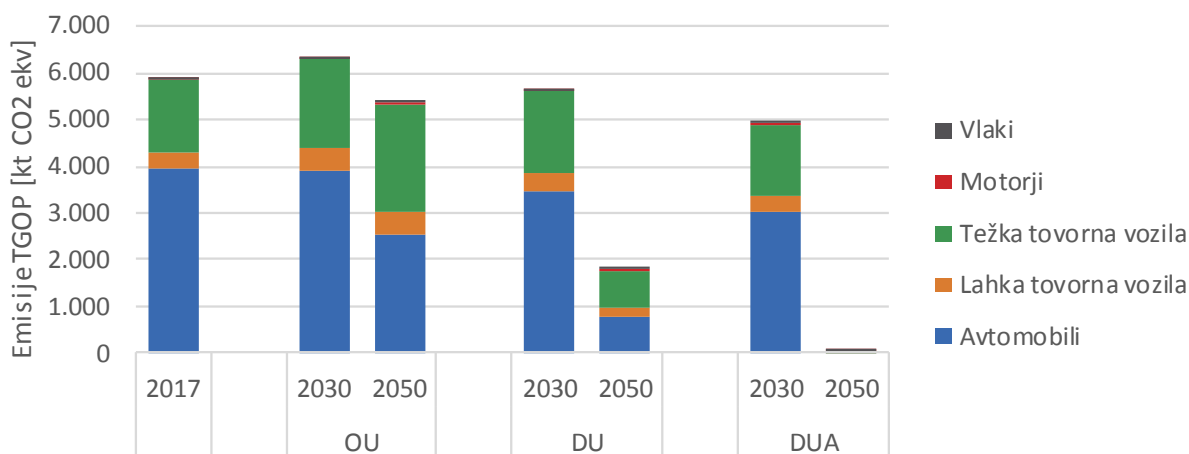


**Slika 19: Potek emisij iz prometa (1.A.3) v preteklosti in projekcije emisij po scenarijih do leta 2050 (vir: IJS-CEU)**

Scenarij **BU**, ki prikazuje potek brez ukrepov, nakazuje naraščanje emisij do leta 2040, ko dosežejo nivo 8.600 kt CO<sub>2</sub> ekv. Po tem letu se emisije stabilizirajo. Projekcija **OU** nakazuje naraščanje emisij do leta 2030, ko znašajo 6.349 kt CO<sub>2</sub> ekv, potem pa počasno zmanjševanje emisij, tako da leta 2050 dosežejo 5.428 kt CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> ekv, kar je 27 % več kot leta 2005, leta 2050 pa 1.818 kt CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> ekv, kar je 11 % več kot leta 2005, leta 2050 pa 43 kt CO<sub>2</sub> ekv, kar je 99 % manj kot leta 2005.

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

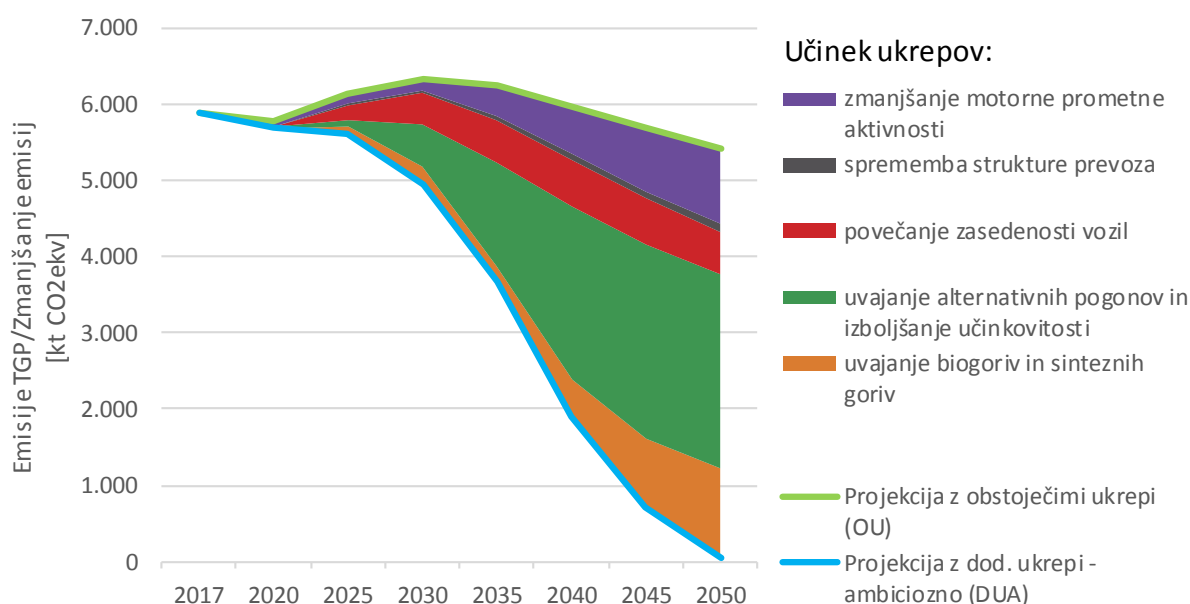
|                       |                        | 2017  | 2018  | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  | 2040  | 2045  | 2050  |
|-----------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Dejanski potek</b> | kt CO <sub>2</sub> ekv | 5.547 | 5.824 |       |       |       |       |       |       |       |
| <b>BU</b>             | kt CO <sub>2</sub> ekv | 5.903 |       | 6.205 | 6.679 | 7.210 | 7.726 | 8.553 | 8.661 | 8.499 |
| <b>OU</b>             | kt CO <sub>2</sub> ekv | 5.903 |       | 5.775 | 6.135 | 6.351 | 6.262 | 5.990 | 5.691 | 5.430 |
| <b>DU</b>             | kt CO <sub>2</sub> ekv | 5.903 |       | 5.719 | 5.858 | 5.667 | 4.858 | 3.900 | 2.799 | 1.816 |
| <b>DUA</b>            | kt CO <sub>2</sub> 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 druge. 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  |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>BU</b>  | mio €/leto | 2.532 | 2.913 | 3.228 | 3.543 | 3.781 | 4.037 | 4.313 | 4.609 |
| <b>OU</b>  | mio €/leto | 2.523 | 2.886 | 3.186 | 3.487 | 3.740 | 4.014 | 4.310 | 4.632 |
| <b>DU</b>  | mio €/leto | 2.523 | 2.928 | 3.251 | 3.574 | 3.801 | 4.046 | 4.309 | 4.593 |
| <b>DUA</b> | 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  |
|------------|------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>BU</b>  | mio €/leto | 809  | 874  | 927  | 981  | 1.031 | 1.084 | 1.139 | 1.197 |
| <b>OU</b>  | mio €/leto | 801  | 850  | 891  | 931  | 979   | 1.029 | 1.081 | 1.136 |
| <b>DU</b>  | mio €/leto | 801  | 847  | 887  | 926  | 973   | 1.023 | 1.075 | 1.130 |
| <b>DUA</b> | 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 oseb 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.

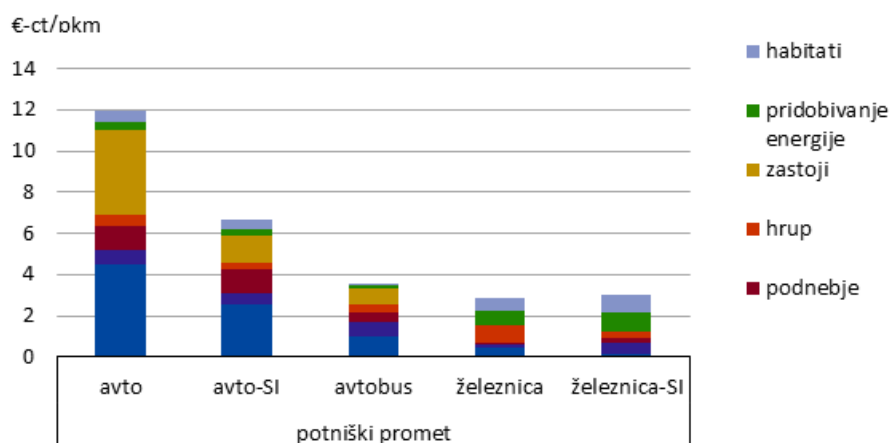
Obravnavani so stroški zaradi:

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

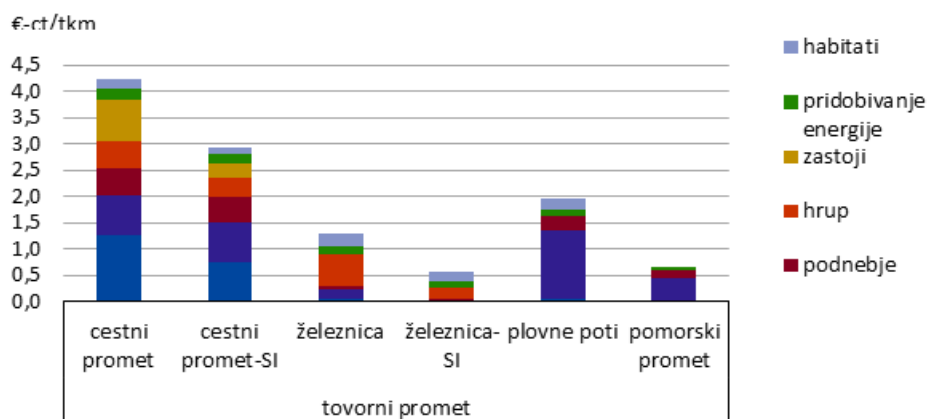
Eksterni stroški so običajno predstavljeni v enoti €/potniški/tonski kilometer. Na spodnjem grafu so prikazani stroški za potniški in tovorni promet za EU-28 in Slovenijo.

Eksterni stroški se razlikujejo med državami in so odvisne od BDP in specifičnih razmer v državah (nekateri 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.

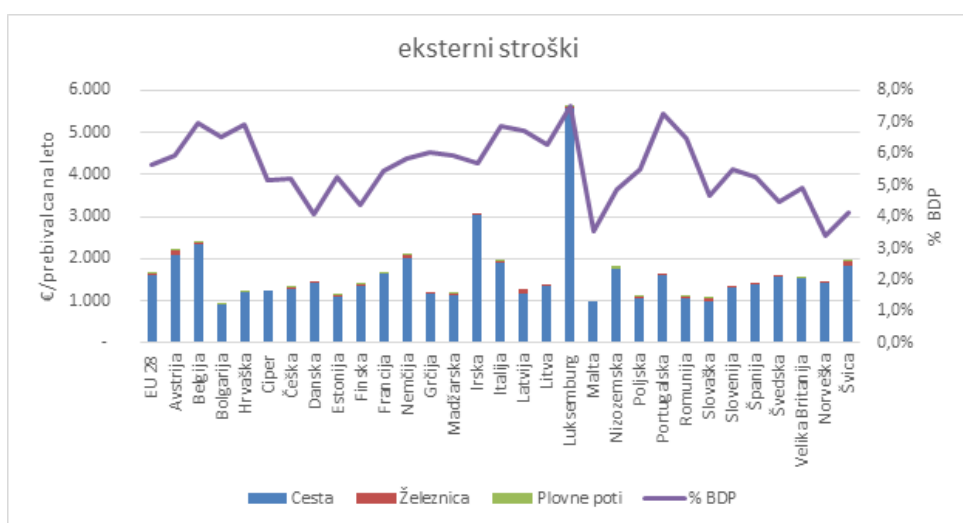




**Slika 22: Eksterni stroški za potniški promet za EU-28 in Slovenijo (€/potniški kilometer)**



**Slika 23: Eksterni stroški za tovorni promet za EU-28 in Slovenijo (€/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 mlrd € letno, vključno s stroški zastojev.

Eksterni stroški so izračunani na osnovi izhodnih podatkov prometnega modela. Ocenjujemo, 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  |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>BU</b>  | mio €/leto |       | 3.659 | 4.000 | 4.342 | 4.660 | 5.005 | 5.379 | 5.784 |
| <b>OU</b>  | mio €/leto | 3.245 | 3.545 | 3.824 | 4.102 | 4.404 | 4.731 | 5.085 | 5.469 |
| <b>DU</b>  | mio €/leto | 3.245 | 3.518 | 3.781 | 4.044 | 4.281 | 4.534 | 4.802 | 5.087 |
| <b>DUA</b> | 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

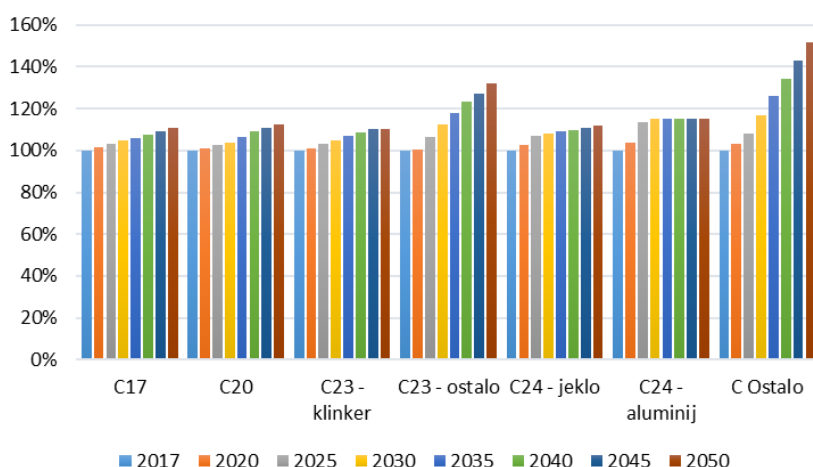
### 3.2.1 Zunanji vplivni dejavniki

Za načrtovanje predvidenega razvoja panog smo uporabili podatke o dosedanji proizvodnji (za kalibracijo glede na bazno leto 2017); projekcijo 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 pričakovanih 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 spodnja 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 energetske intenzivnih dejavnosti

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

#### 3.2.1.1.1 C17 – Proizvodnja papirja

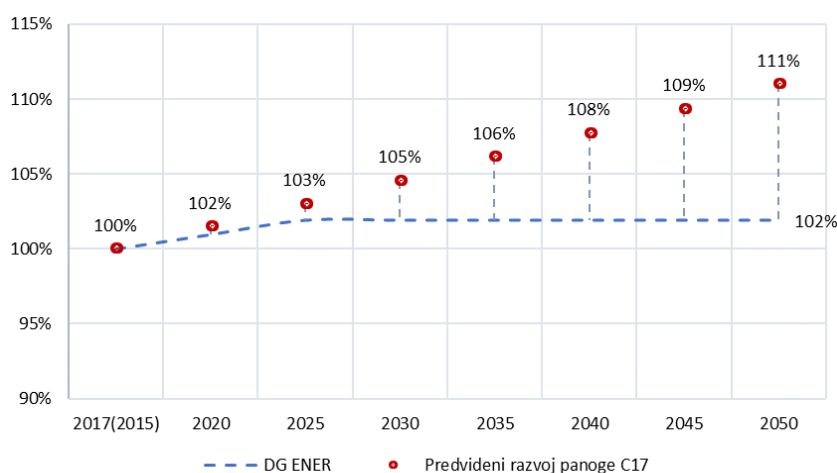
Povprečna letna rast proizvodnje papirja v obdobju 2007–2017 je bila 0,4 %. Proizvodnja papirja, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 povečala za 3,6 %, bo po strokovnih ocenah ohranjala sedanjo stopnjo proizvodnje oziroma zmerno rasla, predvideno je povečanje proizvodnje za 5 % do leta 2030, 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<br>2017/07 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|
| <b>Proizvodnja papirja [kt]</b> | 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)<sup>37</sup>, z rdečo pa predvidena rast, ki smo jo uporabili v referenčnem energetske in emisijskem modelu za obravnavano panogo. Ker glede na razmere v Evropi ni pričakovati novih zmogljivosti za proizvodnjo papirja, bo rast posledica večje izkoriščenosti 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.

<sup>37</sup> V študiji je kot bazno leto uporabljeno leto 2015.



**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 %              |

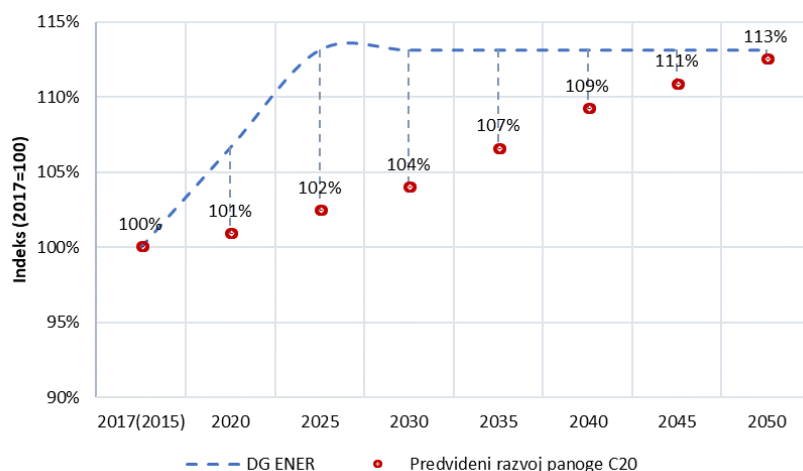
### 3.2.1.1.2 C20 – Proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov

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 energetske in emisijskega 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

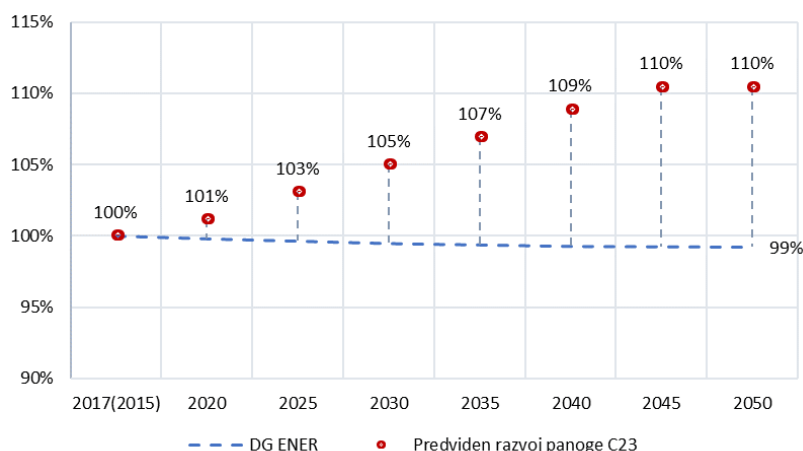
Povprečna letna rast proizvodnje klinkerja v obdobju 2007–2017 je bila negativna in sicer - 2,5 %. Proizvodnja klinkerja, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 zmanjšala za 22,5 %, bo po strokovnih ocenah ohranjala sedanjo stopnjo proizvodnje oziroma zmerno rasla, predvideno je povečanje proizvodnje 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 izkoriščenosti obstoječih zmogljivosti. Investicije v nove naprave in posodobitve tehnologij bodo omogočale

produkcijo 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. Dodana vrednost v milijonih EUR (referenčno leto 2010) v ostalih panogah v C23 do leta 2017 prikazuje spodnja tabela.

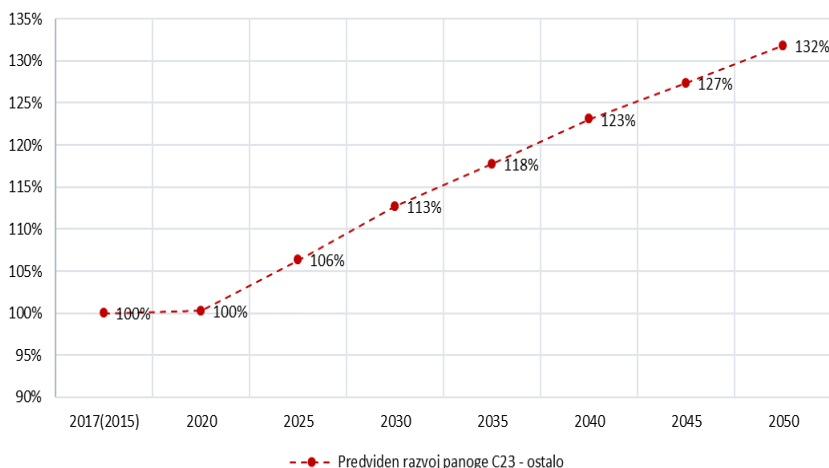
**Tabela 29: Dodana vrednost v ostalih panogah v C23 od leta 2007 do leta 2017**

|                              | 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 energetske in emisijskega modelu za obravnavano panogo. Rast bo posledica predvsem večje izkoriščenosti 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 |
|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Indeks rasti proizvodnje [2017=100]</b> | 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**

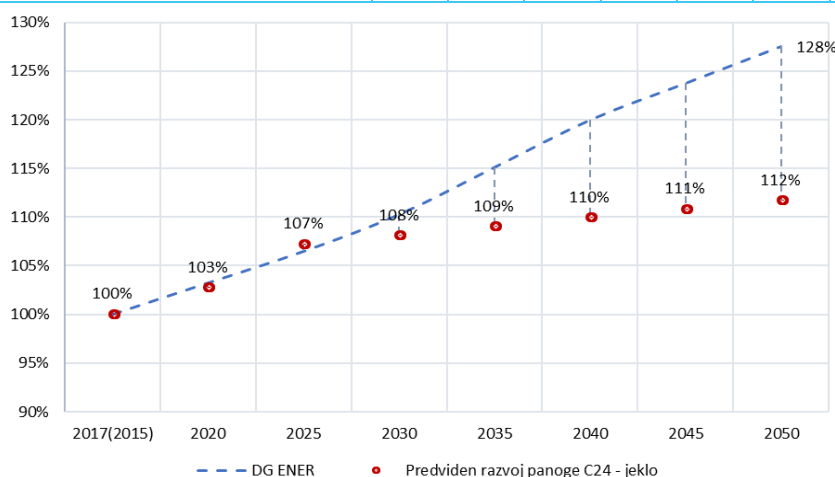
|                               | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Letna rast 2017/07 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Proizvodnja jekla [kt]</b> | 669  | 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 energetske in emisijskega modelu za obravnavano panogo. Ker glede na razmere v Evropi ni pričakovati novih zmogljivosti za proizvodnjo jekla, bo rast posledica večje izkoriščenosti obstoječih zmogljivosti. Investicije v nove naprave in posodobitve tehnologij bodo omogočale proizvodnjo kvalitetnih vrst jekla in tako ohranjanje konkurenčnosti proizvajalcev v Sloveniji. Ocenjujemo, 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**

|                                            | 2017 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | Letna rast 2050/17 |
|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Indeks rasti proizvodnje [2017=100]</b> | 100  | 103  | 107  | 108  | 109  | 110  | 111  | 112  | 0,3 %              |



**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 |
|------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Proizvodnja primarnega aluminija [2007=100]</b>   | 100  | 75   | 32   | 36   | 68   | 75   | 76   | 76   | 75   | 76   | 76   | -2,7 %             |
| <b>Proizvodnja sekundarnega aluminija [2007=100]</b> | 100  | 98   | 113  | 135  | 86   | 97   | 98   | 97   | 98   | 97   | 97   | -0,3 %             |
| <b>Indeks fizičnega proizvoda skupaj [2007=100]</b>  | 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 |
|------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Proizvodnja primarnega aluminija [2017=100]</b>   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 33   | 0    | -100,0 %           |
| <b>Proizvodnja sekundarnega aluminija [2017=100]</b> | 100  | 110  | 137  | 143  | 143  | 143  | 265  | 326  | 3,6 %              |
| <b>Proizvodnja aluminija skupaj [2017=100]</b>       | 100  | 104  | 107  | 112  | 115  | 115  | 115  | 115  | 0,4 %              |

### 3.2.1.1.5 Ostale panoge

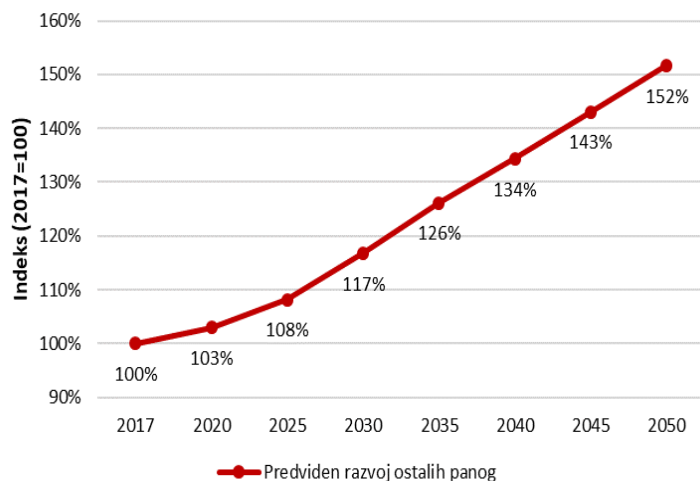
Povprečna letna rast dodane vrednosti v ostalih panogah v obdobju 2007–2017 je bila 1,1 %. Dodana vrednost, ki se je v obdobju od leta 2007 do leta 2017 povečala za 12 %, se bo po strokovnih ocenah povečevala. V ostalih panogah je predpostavljena rast proizvodnje za 17 % do leta 2030, za 34 % do leta 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 |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| <b>Dodana vrednost [mio EUR'10]</b> | 5.974 | 6.003 | 5.060 | 5.395 | 5.569 | 5.406 | 5.388 | 5.677 | 5.874 | 6.147 | 6.666 | 1,1 %              |

Predpostavljeno rast proizvodnje v ostalih panogah prikazuje spodnja slika. Z rdečo barvo je označena predvidena rast, ki smo jo uporabili v referenčnem energetske in emisijske

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 %              |

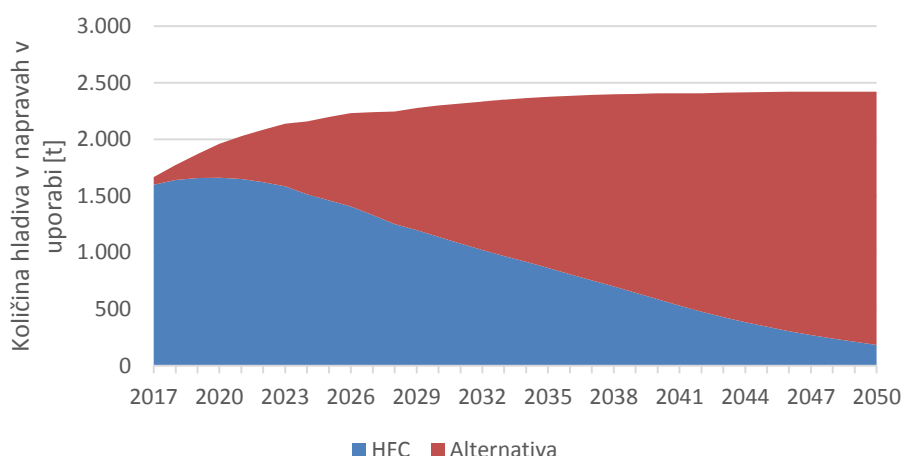
#### 3.2.1.1.6 Gradbeništvo in rudarstvo

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 (SF<sub>6</sub>). 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 gospodinskih aparatih) in toplotnih črpalkah. PFC-ji se uporabljajo v proizvodnji primarnega aluminija, SF<sub>6</sub> 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 predpostavljeno, da se ga bo v stikalnih napravah uporabljalo 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, vpihovanje kisika, uporaba zemeljskega plina za začetno plamensko taljenje vložka, predgrevanje vložka, vpihovanje ogljičnih materialov za penjenje žindre 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 2050<sup>38</sup>, 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 toplote 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 toplote, 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. Predpostavljeno je povečanje uporabe sekundarnega aluminija in sicer se do leta 2040 poveča za 43 %, do leta 2050 pa se ob predpostavljenem ustreznem prestrukturiranju in povečanju kapacitet za proizvodnja sekundarnega aluminija poveča za 326 %.
- **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

---

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

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 toplote**: predvideva se izkoriščanje odpadne toplote, tako visokotemperaturne, kot tudi nizko temperaturne, 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 9 % v letu 2030 in 13 % v letu 2050, 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 energentov 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 toplote 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 smiselno zagotoviti proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov na ali v neposredni bližini industrijskega obrata (energetske skupnosti).

- **zamenjava energentov 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 toplote 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 CO<sub>2</sub> 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 toplote, 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 podporna shema za električno energijo proizvedeno iz OVE in v SPTE.

Poleg navedenih ukrepov Slovenija načrtuje tudi dodatne ukrepe, kot izhajajo iz načel nizkoogljivega 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 ustrezen 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 toplote ter omogoča večje izkoriščanje odvečne toplote.

Pričakujemo tudi intenzivno implementacijo pilotnih projektov, predvsem na področjih izrabe odvečne toplote, krožnega gospodarstva in nizkoogljicnih tehnologij.

V gradbeništvu je predpostavljeno izboljšanje učinkovitosti naprav, ki se uporabljajo, kot posledica tehnološkega razvoja obstoječih tehnologij in razvoja novih tehnologij. V luči razogličanja 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 CO<sub>2</sub> 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 elektrike, 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 namestitve opreme, redno preverjanje uhajanja in zajemanje iz opreme, predelavo in odstranjevanje opreme ter način pooblaščenja 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

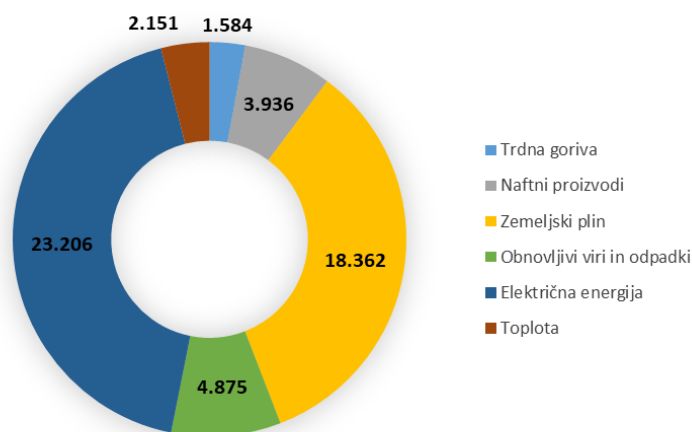
Rezultate bomo predstavili po posameznih obravnavanih panogah. Podali bomo končno rabo energije potrebne za pripravo toplote, rabo električne energije ter rabo energije v enotah sproizvodnje toplote in elektrike (SPTE).

#### 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, bioplin), daljinska toplota 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.

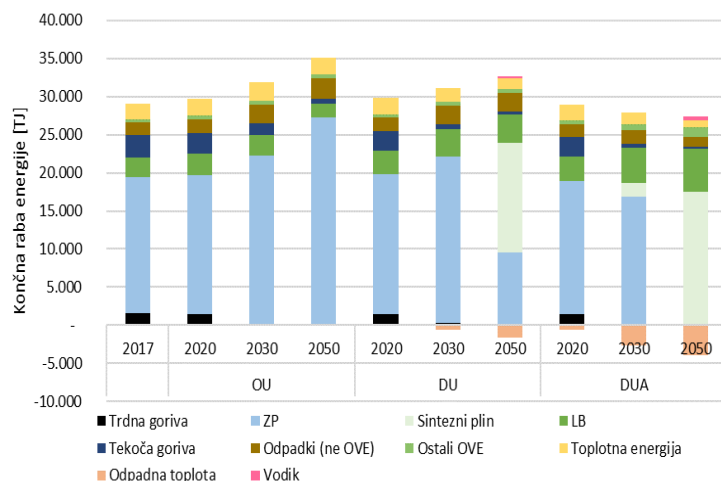
V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov<sup>39</sup> 11 % v letu 2030 in 7 % v letu 2050; po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov<sup>39</sup> 14 % (skupaj z odpadno toploto 16 %) v letu 2030 in 14 % (skupaj z odpadno toploto 18 %) v letu 2050; scenarij **DUA** 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 toplote 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 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

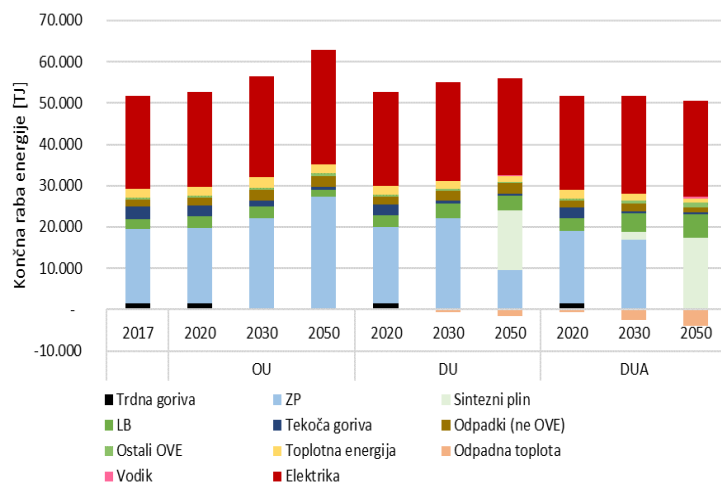
<sup>39</sup> V izračun deleža OVE nista vključena odpadna toplota in sintetični plin; velja za vse scenarije in vse obravnavane industrijske panoge



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**



**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)**

| 2017        |    |     |     | 2030 |     |     | 2050 |     |
|-------------|----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
|             |    |     | OU  | DU   | DUA | OU  | DU   | DUA |
| Premog      | PJ | 1,6 | 0,2 | 0,3  | 0,1 | 0,0 | 0,0  | 0,0 |
| Petrol koks | PJ | 1,1 | 0,3 | 0,3  | 0,2 | 0,0 | 0,0  | 0,0 |

|                               |    | 2017 |      | 2030 |      |      | 2050 |      |
|-------------------------------|----|------|------|------|------|------|------|------|
|                               |    |      | OU   | DU   | DUA  | OU   | DU   | DUA  |
| 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 toplota <sup>40</sup> | 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 |

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

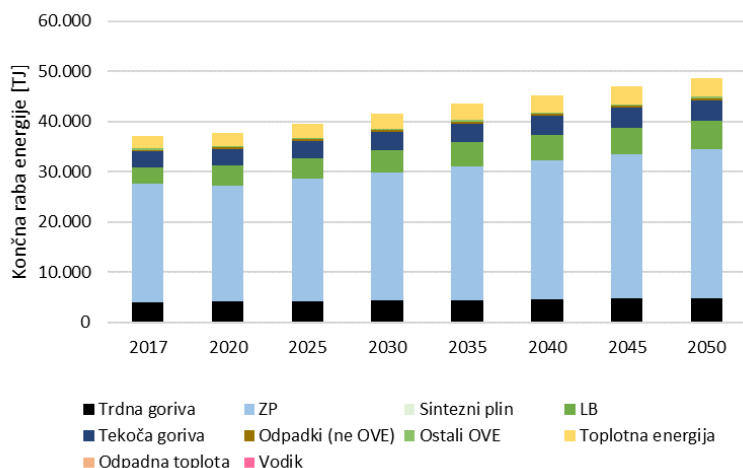
|              |    | 2017 |      | 2030 |      |      | 2050 |      |
|--------------|----|------|------|------|------|------|------|------|
|              |    |      | OU   | DU   | DUA  | OU   | DU   | DUA  |
| C17          | PJ | 6,6  | 6,8  | 6,8  | 6,2  | 7,0  | 6,8  | 6,0  |
| C20          | 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 %

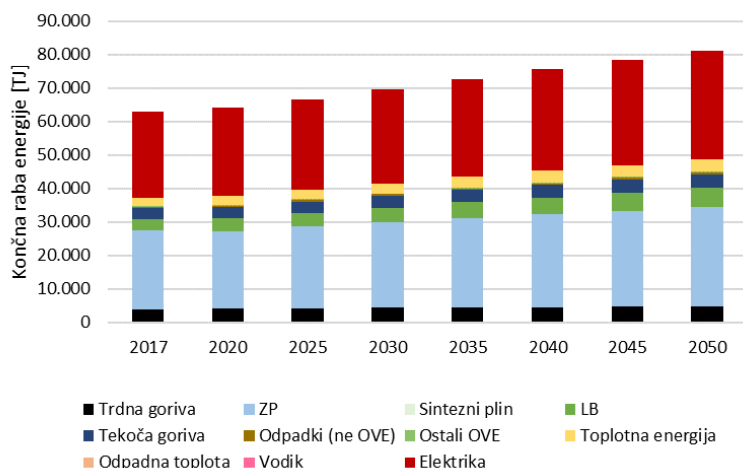
<sup>40</sup> Odpadna toplota se ne prišteva k skupni rabi energije, zato je označena z negativnim znakom

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.

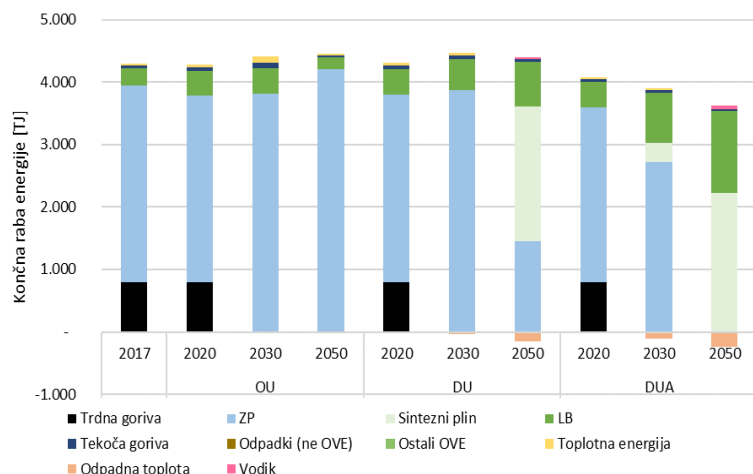


**Slika 38: Končna raba energije, skupaj z elektriko za scenarij brez ukrepov BU**

### 3.2.3.1.3 C17 – Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja

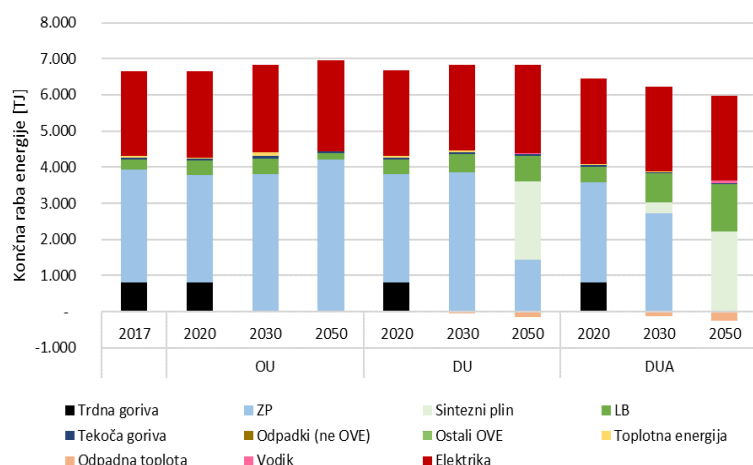
Končno rabo energije za proizvodnjo toplote za panogo C17 prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 10 % v letu 2030 in 4 % v letu 2050 (po letu 2030 v scenariju **OU** ne predpostavljamo podpore tehnologijam SPTE); po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov 11 % v letu 2030 in 16 % v letu 2050; scenarij **DUA** pa predvideva

21 % delež obnovljivih virov do leta 2030 in 36 % delež do leta 2050. Delež odpadne toplote je po scenariju **DU** ocenjen na 1 % potrebne toplotne 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 toplote 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.



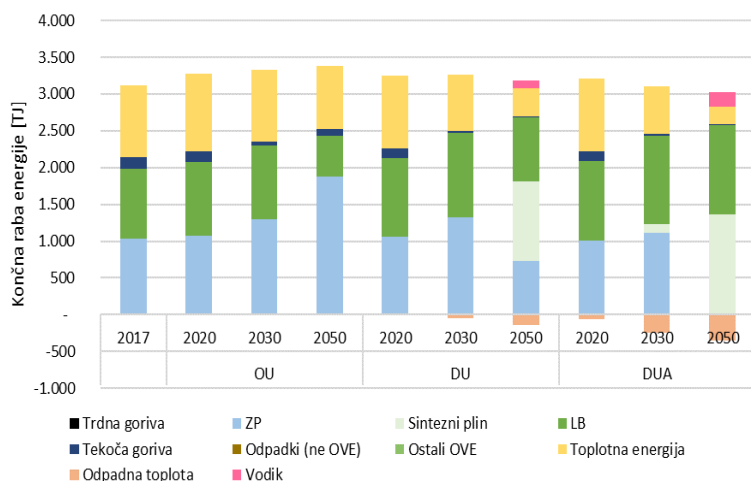
**Slika 40: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C17**

### 3.2.3.1.4 C20 – Proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov

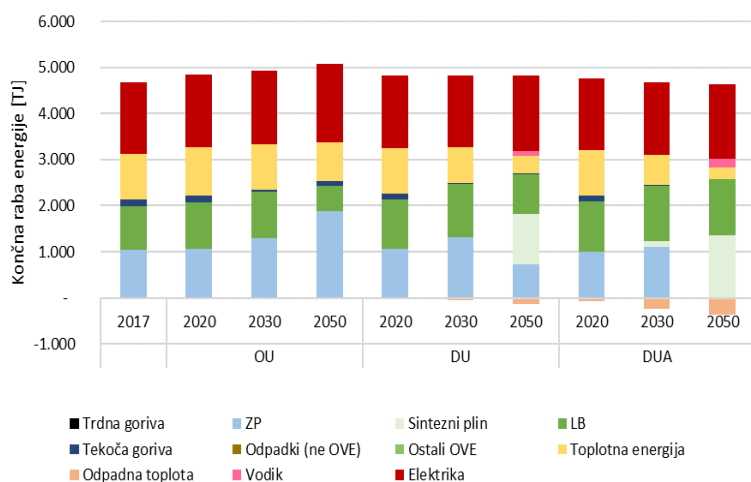
Končno rabo energije za proizvodnjo toplote za panogo C20 prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 43 % (visok delež OVE je posledica visoke rabe lesne biomase in pomembnega deleža uporabe toplotne energije v panogi) v letu 2030 in 22 % v letu 2050 (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 toplote 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**

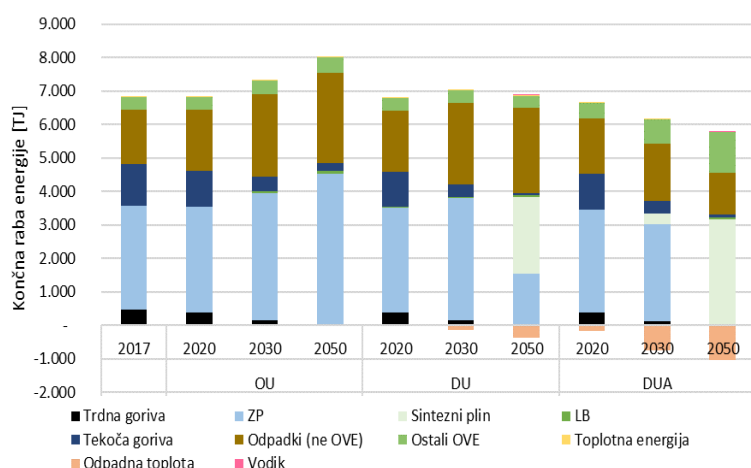


**Slika 42: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C20**

### 3.2.3.1.5 C23 – Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov

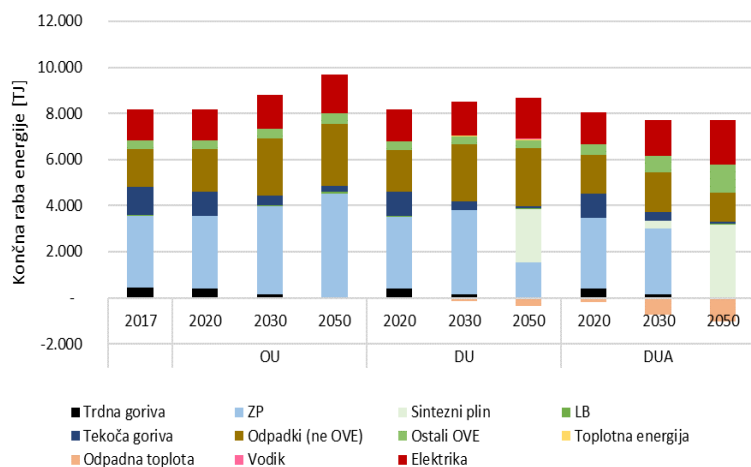
Končno rabo energije za proizvodnjo toplote za panogo C23 prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 6 % v letu 2030 in 7 % v letu 2050; po

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 toplote 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**

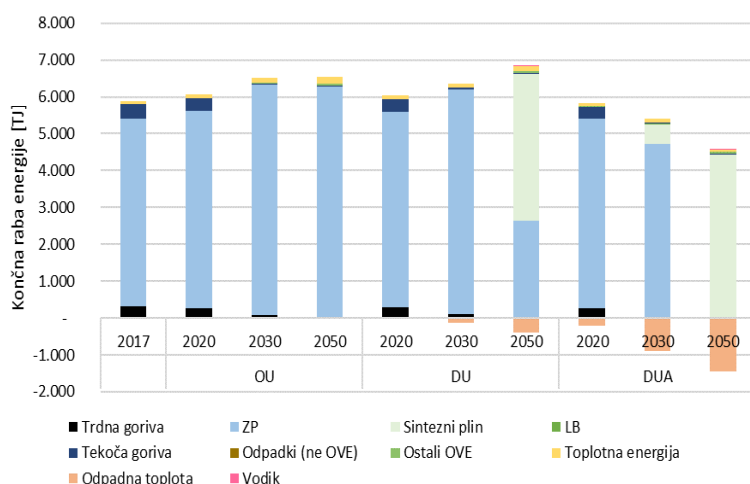
Raba električne energije se povečuje, v letu 2017 znaša 1366 TJ, po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 poveča za 9 %, do leta 2050 pa za 22 %; po scenariju **DU** se raba električne energije do leta 2030 poveča za 9 % in za 31 % do leta 2050 (povečanje je posledica zamenjave zemeljskega plina 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**

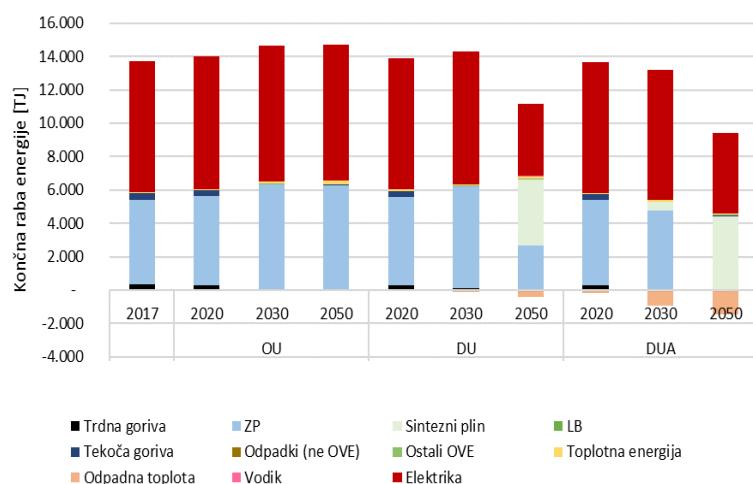
### 3.2.3.1.6 C24 – Proizvodnja kovin

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 vključena 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**

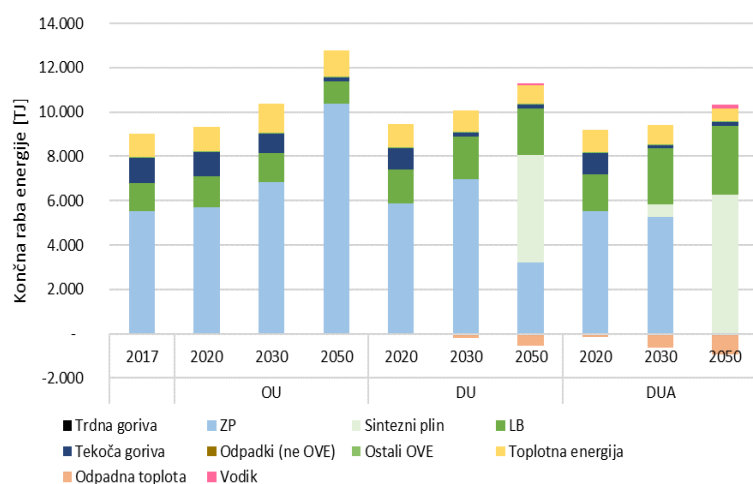
Raba električne energije se povečuje, v letu 2017 znaša 7825 TJ, po scenariju z obstoječimi ukrepi se do leta 2030 poveča za 4 %, do leta 2050 prav tako za 4 %; po scenariju **DU** se raba električne energije do leta 2030 poveča za 1 % in se zniža za 45 % v letu 2050 (zaradi predpostavljenega opuščanja 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

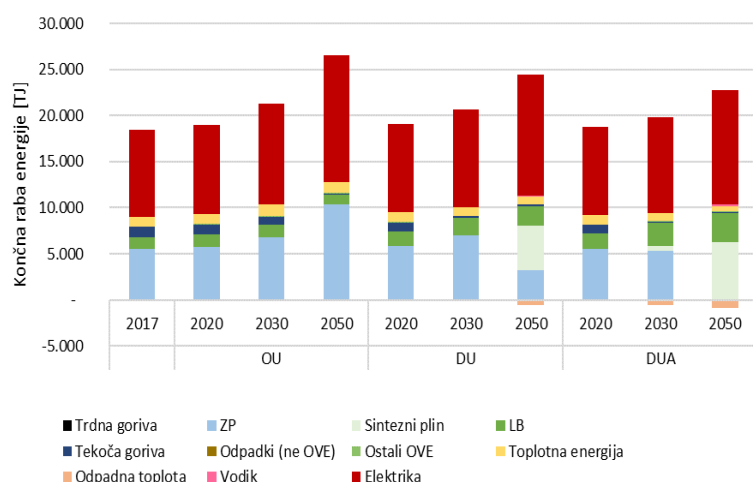
Končno rabo energije za proizvodnjo toplote v ostalih panogah prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi **OU** znaša delež obnovljivih virov 15 % v letu 2030 in 9 % v letu 2050; po scenariju **DU** znaša delež obnovljivih virov 22 % v letu 2030 in 20 % v letu 2050; scenarij **DUA** pa 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 toplote 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**

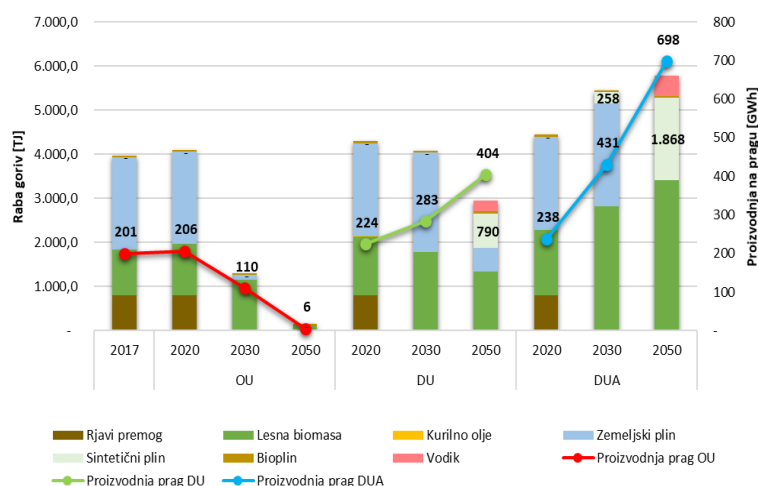
### 3.2.3.2 Soproizvodnja toplote in elektrike v industriji

V industriji smo predvideli tudi uporabo tehnologij soproizvodnje toplote in elektrike (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 kurilno 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 elektrike 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 elektrike 431 GWh) do leta 2030 in na 108 MW (proizvodnja elektrike 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 elektrike v enotah soproizvodnje toplote in elektrike se v skladu z metodologijo poročanja in zbiranja podatkov pripiše sektorju transformacij.

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.



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

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

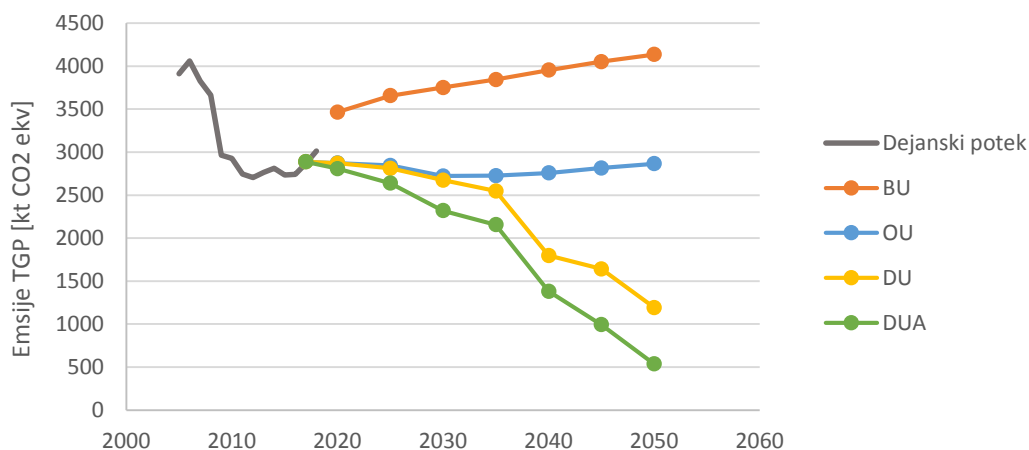
|                                                       | 2017 | 2020 | 2030 | 2050 |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| <b>Instalirana moč naprav [MW]</b>                    |      |      |      |      |
| OU                                      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

### 3.2.3.3 Emisije TGP

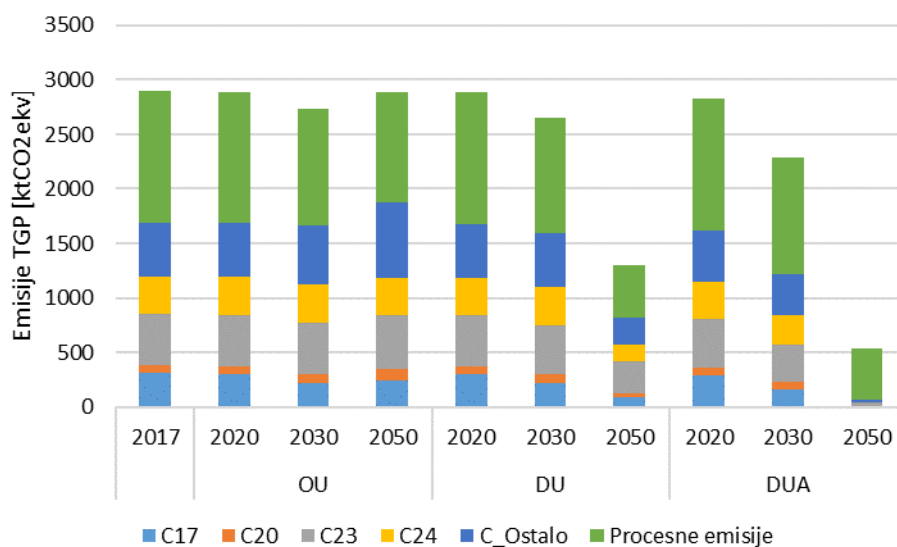
#### 3.2.3.3.1 Skupne emisije TGP

Emisije TGP so v letu 2017 ocenjene na 2.887 kt CO<sub>2</sub> 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 toplote, 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.



**Slika 50: Primerjava scenarijev znižanja emisij TGP v industriji**



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

**Tabela 40: Projekcije emisij TGP za industrijo po scenarijih**

|                                      |     | 2017  | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  | 2040  | 2045  | 2050  |
|--------------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Emisije TGP [kt CO <sub>2</sub> ekv] |     |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Industrija -<br>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    |

|                             |            | 2017  | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  | 2040  | 2045  | 2050  |
|-----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Industrijski procesi</b> | <b>BU</b>  |       | 1.427 | 1.531 | 1.586 | 1.610 | 1.644 | 1.669 | 1.682 |
|                             | <b>OU</b>  | 1.208 | 1.207 | 1.146 | 1.073 | 1.021 | 999   | 1.004 | 1.008 |
|                             | <b>DU</b>  | 1.208 | 1.207 | 1.146 | 1.066 | 1.010 | 473   | 470   | 471   |
|                             | <b>DUA</b> | 1.208 | 1.207 | 1.146 | 1.066 | 1.010 | 473   | 470   | 471   |
| <b>SKUPAJ</b>               | <b>BU</b>  |       | 3.465 | 3.657 | 3.751 | 3.844 | 3.954 | 4.053 | 4.137 |
|                             | <b>OU</b>  | 2.887 | 2.873 | 2.845 | 2.723 | 2.726 | 2.758 | 2.815 | 2.866 |
|                             | <b>DU</b>  | 2.887 | 2.871 | 2.812 | 2.673 | 2.548 | 1.797 | 1.642 | 1.192 |
|                             | <b>DUA</b> | 2.887 | 2.809 | 2.640 | 2.320 | 2.155 | 1.381 | 993   | 536   |

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 primerjavi z letom 2017, pri ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi pa za 81 %.

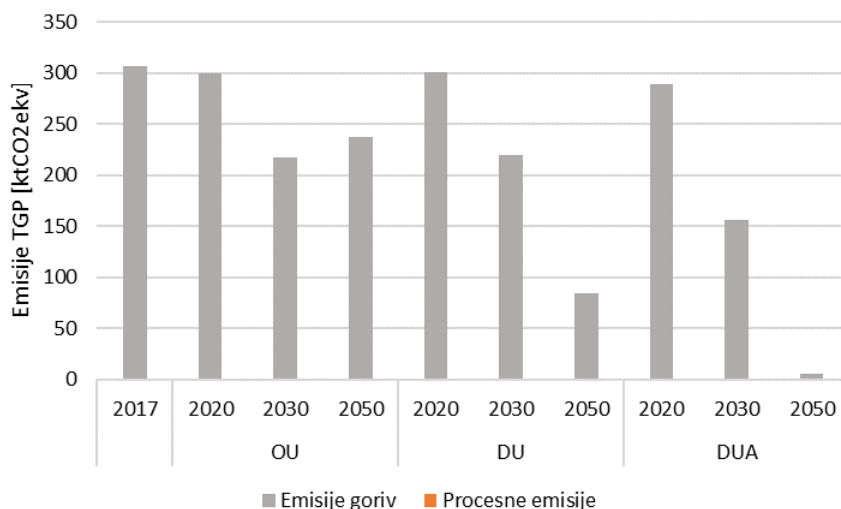
**Tabela 41: Projekcije emisij TGP virov, ki niso vključeni v ETS za industrijo po scenarijih**

|                                            |            | 2017  | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  | 2040  | 2045  | 2050  |
|--------------------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Emisije TGP [kt CO<sub>2</sub> ekv]</b> |            |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <b>Industrija - zgorevanje goriv</b>       | <b>BU</b>  |       | 1.011 | 1.057 | 1.103 | 1.145 | 1.187 | 1.229 | 1.268 |
|                                            | <b>OU</b>  | 616   | 735   | 674   | 662   | 646   | 671   | 697   | 722   |
|                                            | <b>DU</b>  | 616   | 731   | 646   | 604   | 545   | 524   | 464   | 296   |
|                                            | <b>DUA</b> | 616   | 710   | 595   | 486   | 423   | 373   | 225   | 42    |
| <b>Industrijski procesi</b>                | <b>BU</b>  |       | 717   | 804   | 846   | 857   | 879   | 894   | 902   |
|                                            | <b>OU</b>  | 516   | 497   | 419   | 333   | 269   | 234   | 228   | 229   |
|                                            | <b>DU</b>  | 516   | 497   | 419   | 333   | 269   | 234   | 228   | 229   |
|                                            | <b>DUA</b> | 516   | 497   | 419   | 333   | 269   | 234   | 228   | 229   |
| <b>SKUPAJ</b>                              | <b>BU</b>  |       | 1.728 | 1.861 | 1.949 | 2.002 | 2.066 | 2.123 | 2.170 |
|                                            | <b>OU</b>  | 1.132 | 1.232 | 1.092 | 995   | 914   | 906   | 925   | 951   |
|                                            | <b>DU</b>  | 1.132 | 1.228 | 1.065 | 937   | 813   | 758   | 692   | 525   |
|                                            | <b>DUA</b> | 1.132 | 1.207 | 1.014 | 819   | 692   | 608   | 453   | 271   |

### 3.2.3.3.2 C17 – Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja

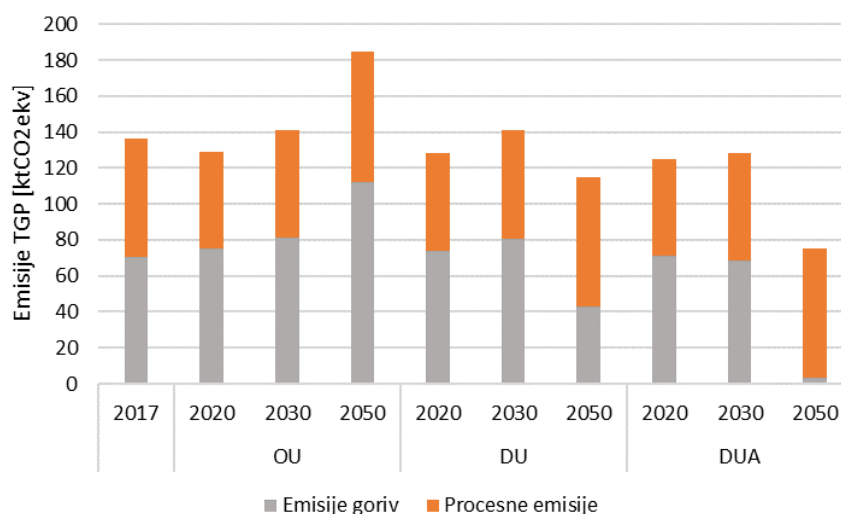
Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja predstavlja okoli 10 % vseh emisij v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Projekcijo emisij TGP za panogo C17 – proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja, prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi se emisije znižajo za 29 % do leta 2030 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 %.



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

### 3.2.3.3.3 C20 – Proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov



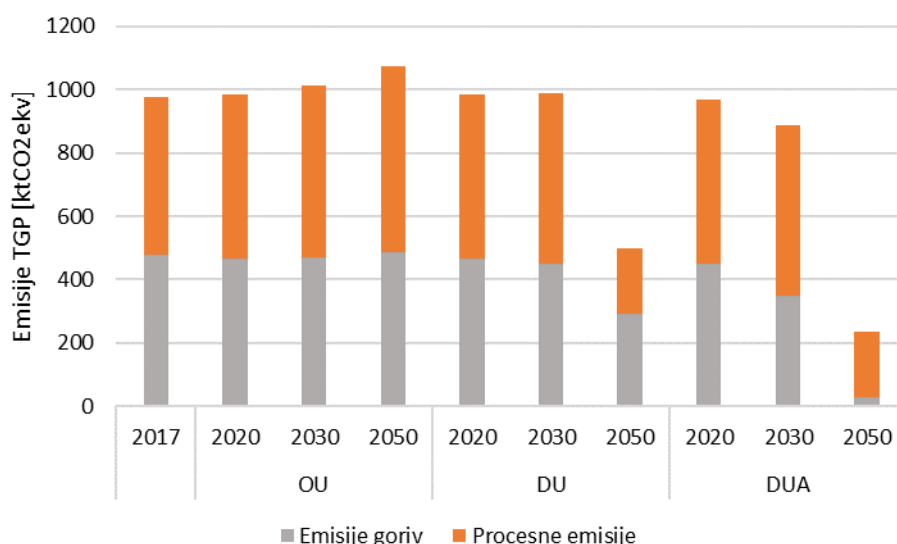
**Slika 53: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C20**

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 razogljčenje 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 %.

#### 3.2.3.3.4 C23 – Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov

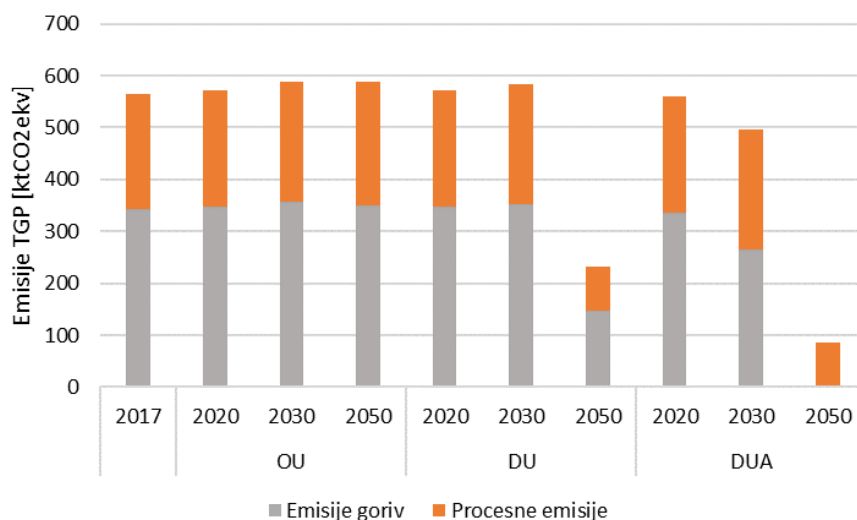
Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov predstavlja okoli 35 % vseh emisij v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Projekcijo emisij TGP za C23 – proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov, prikazuje spodnja slika. V scenariju z obstoječimi ukrepi se emisije v panogi, v primerjavi z letom 2017, 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 razogljčenje 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**

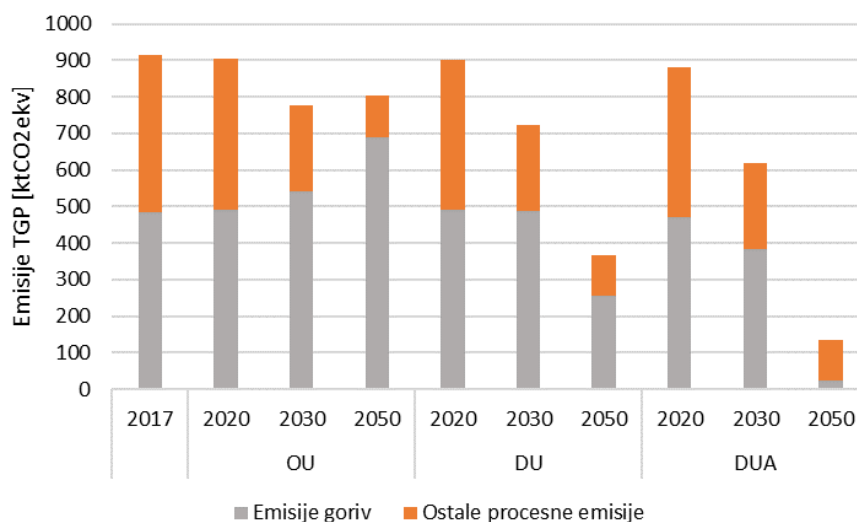
#### 3.2.3.3.5 C24 – Proizvodnja kovin

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



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

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 %

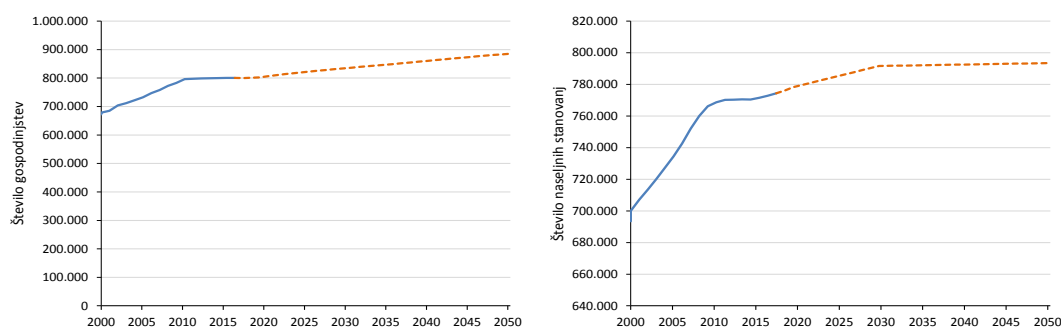
znižanje emisij TGP iz zgorevanja goriv do leta 2030 v primerjavi z letom 2017 in 95 % znižanje do leta 2050. Delež ETS je v tem sektorju v letu 2017 znašal 22 %.

## 3.3 Široka raba

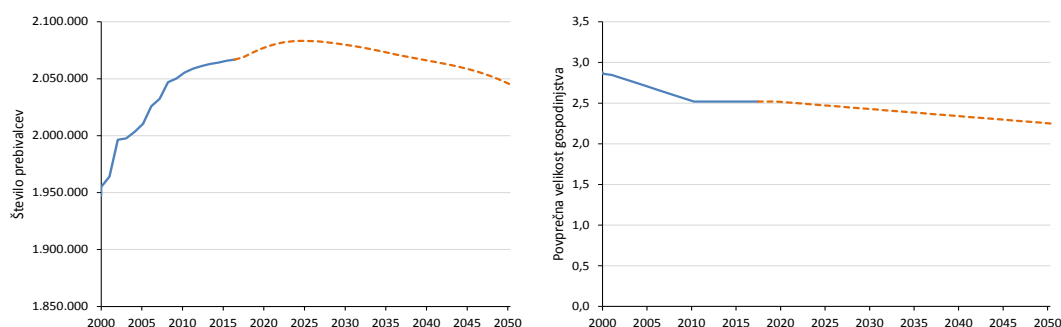
### 3.3.1 Zunanji vplivni dejavniki

#### 3.3.1.1 Število gospodinjstev

Po podatkih SURS-a je januarja 2017 v 800.780 zasebnih gospodinjstvih v Sloveniji živel 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 živel 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)**



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

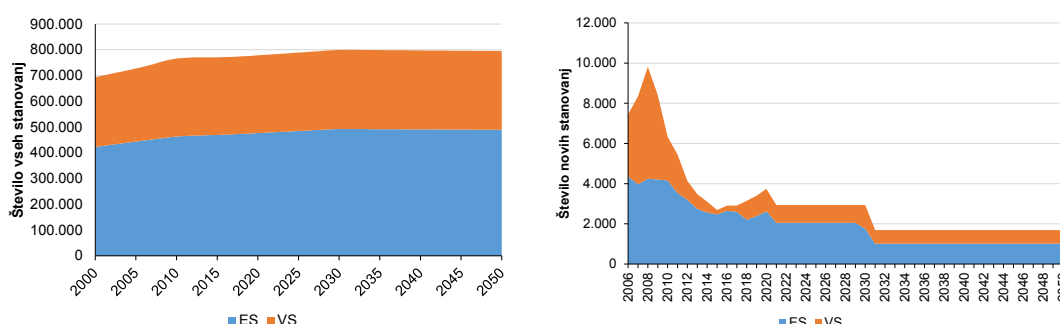
Po letu 2025 se število prebivalcev zmanjšuje, vendar se zaradi zmanjševanja povprečne velikosti gospodinjstev, skupno število gospodinjstev povečuje do leta 2050. V izhodiščnem letu 2017 je povprečna velikost gospodinjstva znašala 2,52 člana na gospodinjstvo, medtem ko bo velikost v letu 2030 znašala 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



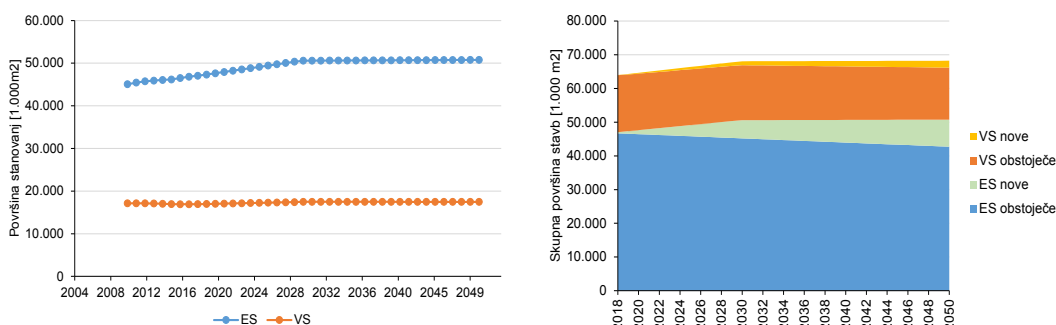
leto 2017 povečalo za 84.626 na skupno 885.406, pri čemer se bo povprečna velikost gospodinjstev še dodatno zmanjšala glede na leto 2040 na končnih 2,25.

### 3.3.1.2 Ogrevana tlorisna površina stavb

Ogrevana 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 m<sup>2</sup>, leta 2050 pa 68,23 mio m<sup>2</sup>. 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)**



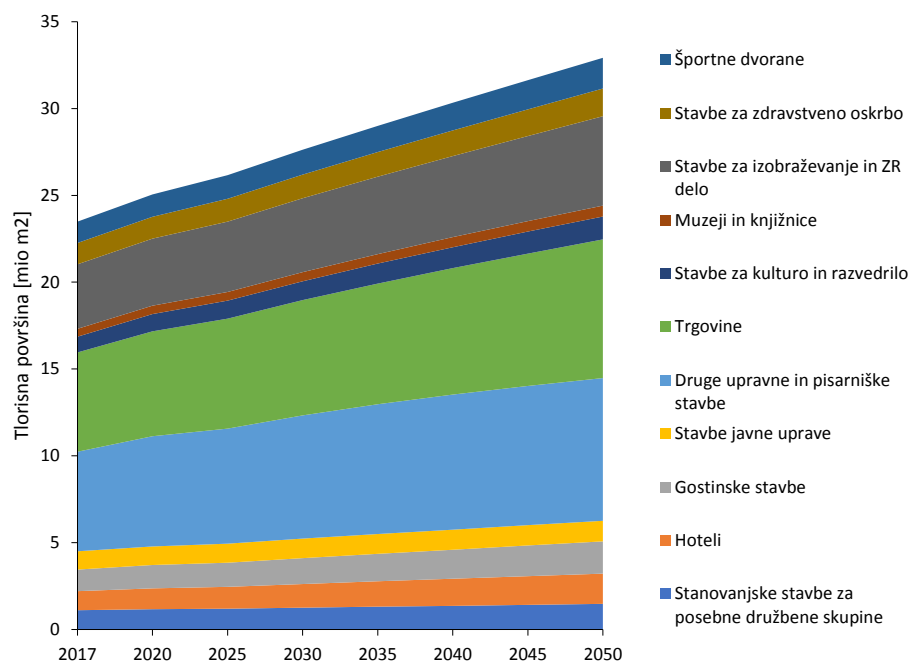
**Slika 60: Skupna površina stanovanj v enostanovanjskih (ES) in večstanovanjskih (VS) stavbah (levo) ter ločeno glede na obstoječe stavbe in novogradnje (desno) (vir: SURS, IJS-CEU)**

**Nestanovanjski stavbni fond** je ločen na 11 tipov stavb, katerih skupna površina je v letu 2017 znašala 23,493 mio m<sup>2</sup>. 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 mio m<sup>2</sup>, leta 2040 30,335 mio m<sup>2</sup>, 2050 pa 32,921 mio m<sup>2</sup>. Stavbe storitvenega sektorja so v modelu nadalje obravnavane ločeno na javni sektor in ostali storitveni sektor.

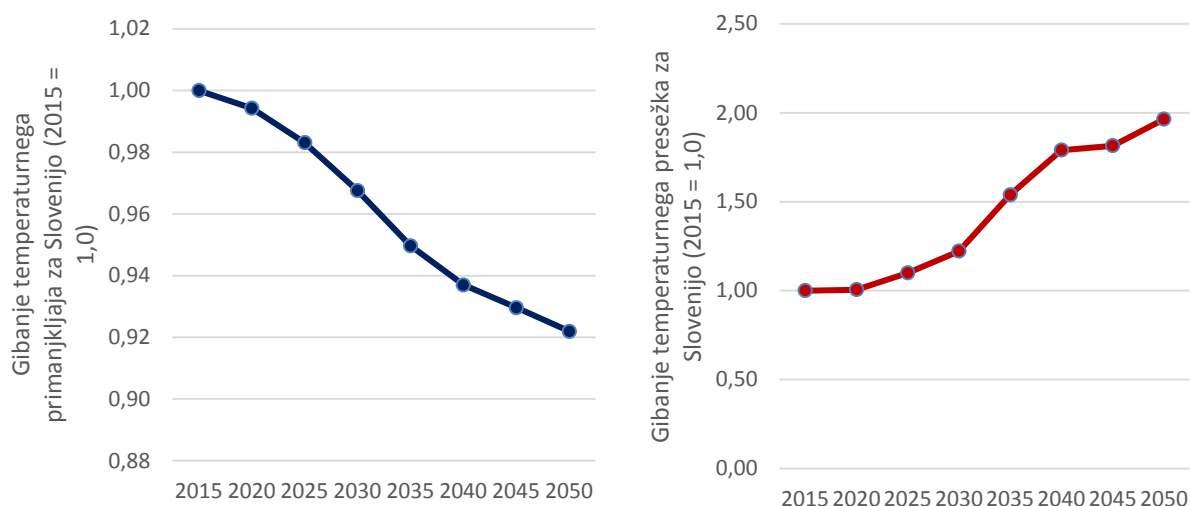


**Slika 61: Projekcija površine stavb storitvenega sektorja (vir: IJS-CEU)**

### 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 spremembe 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)**

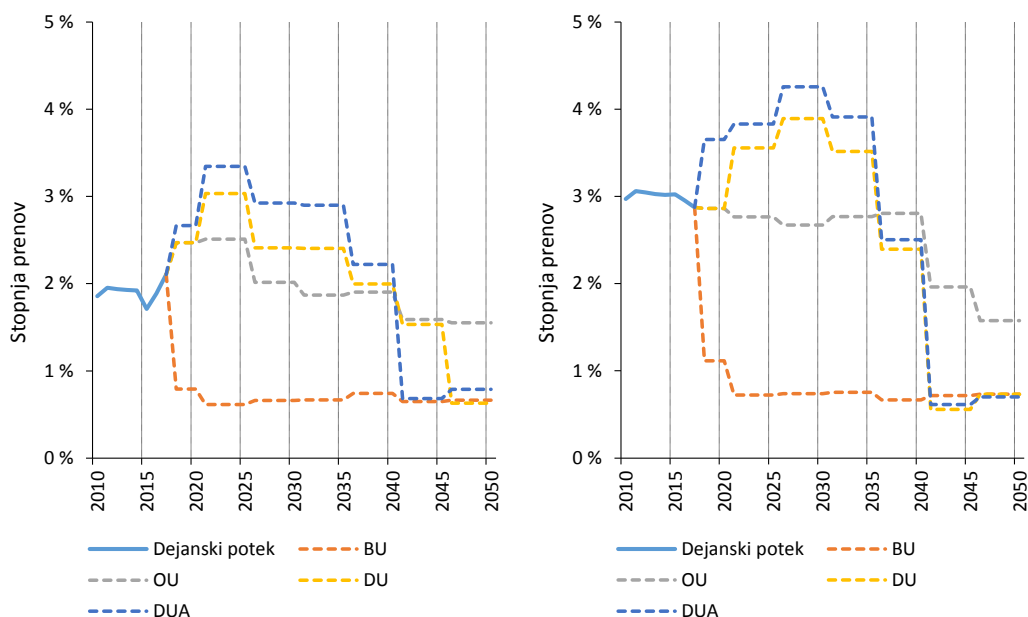
### 3.3.2 Sektorski ukrepi in politike – ključne predpostavke

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 preнове: standardna prenova (P), izboljšana prenova (IzbP) in nizkoenergijska prenova (NE). Stavba, ki še ni bila energetsko prenovljena se torej lahko prenove 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<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Površina [1.000 m <sup>2</sup> ] |       |       |             |       |              |       |
|--------------------|-------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
|                    |                   |                                             | Scenarij OU                      |       |       | Scenarij DU |       | Scenarij DUA |       |
|                    |                   |                                             | 2017                             | 2030  | 2050  | 2030        | 2050  | 2030         | 2050  |
| <b>Pred 1945</b>   | <b>Brez</b>       | 185                                         | 3.877                            | 1.444 | 1.419 | 1.443       | 1.418 | 1.443        | 1.418 |
|                    | <b>P</b>          | 151                                         | 4.476                            | 5.088 | 5.088 | 4.996       | 4.996 | 5.094        | 5.094 |
|                    | <b>IzbP</b>       | 77                                          | 1.080                            | 966   | 964   | 966         | 964   | 966          | 964   |
|                    | <b>NE</b>         | 35                                          | 247                              | 2.166 | 2.168 | 2.259       | 2.261 | 2.161        | 2.163 |
| <b>1946 – 1970</b> | <b>Brez</b>       | 177                                         | 1.239                            | 211   | 211   | 211         | 211   | 211          | 211   |

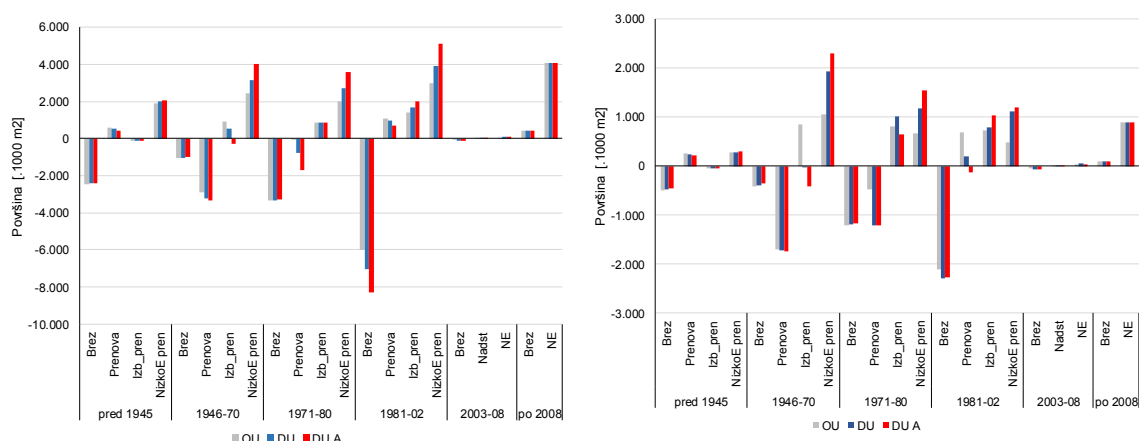
| Obdobje gradnje    | Energijski razred | Energijsko število    | Površina [1.000 m <sup>2</sup> ] |       |        |             |        |              |        |
|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|-------|--------|-------------|--------|--------------|--------|
|                    | [-]               | [kWh/m <sup>2</sup> ] | Scenarij OU                      |       |        | Scenarij DU |        | Scenarij DUA |        |
|                    |                   |                       | 2017                             | 2030  | 2050   | 2030        | 2050   | 2030         | 2050   |
|                    | <b>P</b>          | 151                   | 5.620                            | 2.742 | 1.807  | 2.363       | 1.747  | 2.327        | 1.711  |
|                    | <b>IzbP</b>       | 77                    | 1.466                            | 2.389 | 1      | 2.030       | 1      | 1.722        | 1      |
|                    | <b>NE</b>         | 35                    | 247                              | 2.677 | 5.385  | 3.415       | 5.444  | 3.760        | 5.481  |
|                    | <b>Brez</b>       | 164                   | 3.510                            | 156   | 156    | 157         | 157    | 158          | 158    |
| <b>1971 – 1980</b> | <b>P</b>          | 111                   | 2.797                            | 2.760 | 257    | 2.043       | 235    | 1.604        | 229    |
|                    | <b>IzbP</b>       | 77                    | 1.742                            | 2.590 | 1      | 2.596       | 1      | 2.787        | 1      |
|                    | <b>NE</b>         | 35                    | 222                              | 2.219 | 6.564  | 2.928       | 6.585  | 3.176        | 6.590  |
|                    | <b>Brez</b>       | 107                   | 8.717                            | 2.733 | 219    | 1.691       | 222    | 767          | 223    |
| <b>1981 – 2002</b> | <b>P</b>          | 90                    | 3.839                            | 4.949 | 1.026  | 4.784       | 858    | 5.225        | 757    |
|                    | <b>IzbP</b>       | 77                    | 679                              | 2.073 | 671    | 2.340       | 1      | 2.578        | 1      |
|                    | <b>NE</b>         | 35                    | 305                              | 3.305 | 10.396 | 4.244       | 11.232 | 4.489        | 11.331 |
|                    | <b>Brez</b>       | 80                    | 1.495                            | 1.412 | 43     | 1.394       | 43     | 1.374        | 42     |
| <b>2003 – 2008</b> | <b>Nadst</b>      | 55                    | 1.087                            | 1.095 | 949    | 1.090       | 565    | 1.100        | 161    |
|                    | <b>NE</b>         | 35                    | 136                              | 192   | 1.452  | 215         | 1.836  | 225          | 2.242  |
|                    | <b>Brez</b>       | 56                    | 2.939                            | 3.343 | 1.928  | 3.343       | 1.553  | 3.343        | 1.124  |
| <b>Po 2008</b>     | <b>NE</b>         | 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 <sup>2</sup> ] |       |       |             |       |              |       |
|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|-------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
|                    | [-]               | [kWh/m <sup>2</sup> ] | Scenarij OU                      |       |       | Scenarij DU |       | Scenarij DUA |       |
|                    |                   |                       | 2017                             | 2030  | 2050  | 2030        | 2050  | 2030         | 2050  |
| <b>Pred 1945</b>   | <b>Brez</b>       | 133                   | 940                              | 447   | 438   | 447         | 438   | 447          | 438   |
|                    | <b>P</b>          | 98                    | 1.655                            | 1.913 | 1.913 | 1.897       | 1.897 | 1.845        | 1.845 |
|                    | <b>IzbP</b>       | 75                    | 345                              | 301   | 300   | 301         | 300   | 301          | 300   |
|                    | <b>NE</b>         | 25                    | 72                               | 344   | 345   | 351         | 352   | 361          | 362   |
| <b>1946 – 1970</b> | <b>Brez</b>       | 144                   | 497                              | 90    | 90    | 90          | 90    | 90           | 90    |
|                    | <b>P</b>          | 98                    | 2.908                            | 1.205 | 981   | 1.194       | 970   | 1.194        | 970   |
|                    | <b>IzbP</b>       | 75                    | 805                              | 1.665 | 0     | 793         | 0     | 909          | 0     |
|                    | <b>NE</b>         | 25                    | 97                               | 1.144 | 2.809 | 2.027       | 2.820 | 1.911        | 2.820 |
| <b>1971 – 1980</b> | <b>Brez</b>       | 134                   | 1.291                            | 85    | 79    | 73          | 73    | 73           | 73    |
|                    | <b>P</b>          | 75                    | 1.532                            | 1.049 | 131   | 341         | 83    | 390          | 82    |
|                    | <b>IzbP</b>       | 58                    | 862                              | 1.674 | 0     | 1.897       | 0     | 2.017        | 0     |
|                    | <b>NE</b>         | 25                    | 64                               | 740   | 3.066 | 1.237       | 3.120 | 1.069        | 3.122 |
| <b>1981 – 2002</b> | <b>Brez</b>       | 90                    | 2.383                            | 281   | 72    | 73          | 73    | 73           | 73    |
|                    | <b>P</b>          | 75                    | 1.047                            | 1.744 | 212   | 1.271       | 139   | 1.360        | 139   |
|                    | <b>IzbP</b>       | 58                    | 279                              | 1.015 | 0     | 1.077       | 0     | 1.090        | 0     |
|                    | <b>NE</b>         | 25                    | 92                               | 586   | 3.070 | 1.205       | 3.143 | 1.104        | 3.143 |

| Obdobje gradnje | Energijski razred | Energijsko število<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Površina [1.000 m <sup>2</sup> ] |      |       |             |       |              |       |
|-----------------|-------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
|                 |                   |                                             | Scenarij OU                      |      |       | Scenarij DU |       | Scenarij DUA |       |
|                 |                   |                                             | 2017                             | 2030 | 2050  | 2030        | 2050  | 2030         | 2050  |
| 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 |
| Po 2008         | Brez              | 49                                          | 708                              | 794  | 340   | 794         | 158   | 794          | 97    |
|                 | NE                | 15                                          | 100                              | 986  | 2.484 | 986         | 2.667 | 986          | 2.728 |

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.

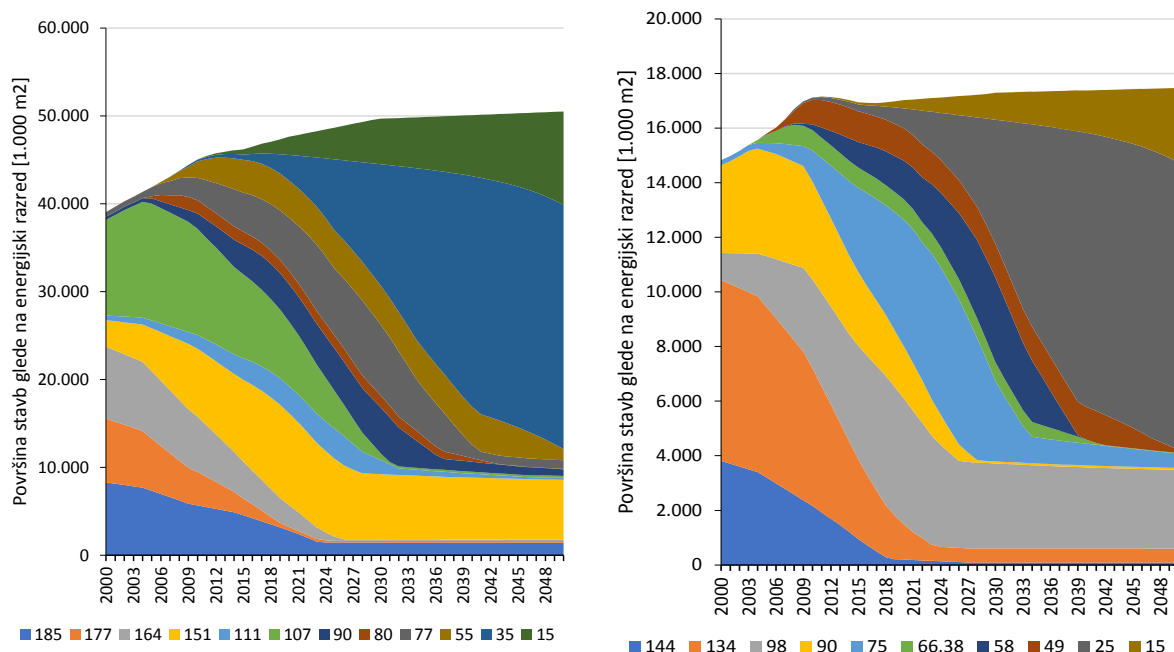


**Slika 64: Razlika med površinami v posameznem energijskem razredu za leto 2030 glede na leto 2017 za scenarije OU, DU, DUA in ločeno za eno- (levo) in večstanovanjske stavbe (desno) (vir: IJS-CEU)**

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 energetske zelo učinkovitih (novogradnje in energetske 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 energetske 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/m<sup>2</sup>, medtem ko je pri večstanovanjskih stavbah 49 kWh/m<sup>2</sup>. 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 zaostrele (*Akcijski načrt o skoraj nič-energijskih stavbah* predvideva minimalno potrebno

toploto za ogrevanje v rangi 15–25 kWh/m<sup>2</sup>). Ker bo prirast novograjenih stavb razmeroma majhen, te stavbe bodo pa skladno z zahtevami energetske zelo učinkovite, bo kumulativna energetska bilanca teh stavb napram celotnemu fondu majhna.

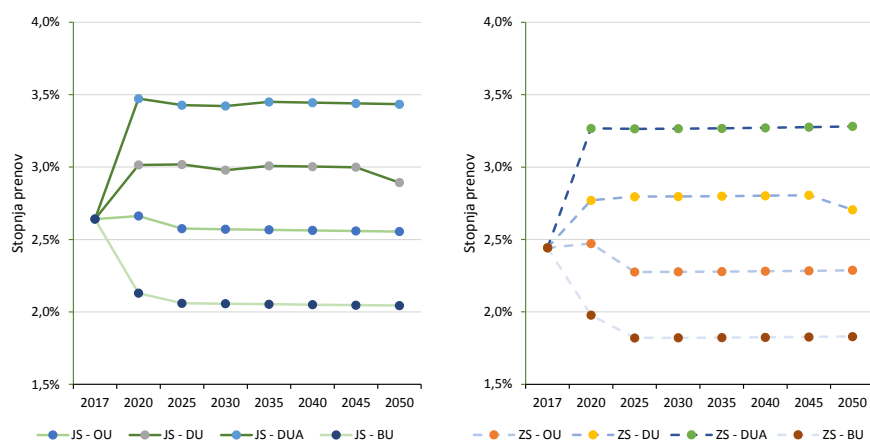


**Slika 65: Površina enostanovanjskih (levo) in večstanovanjskih (desno) stavb glede na energetske učinkovitosti stanovanja za scenarij z dodatnimi ukrepi (vir: IJS-CEU)**

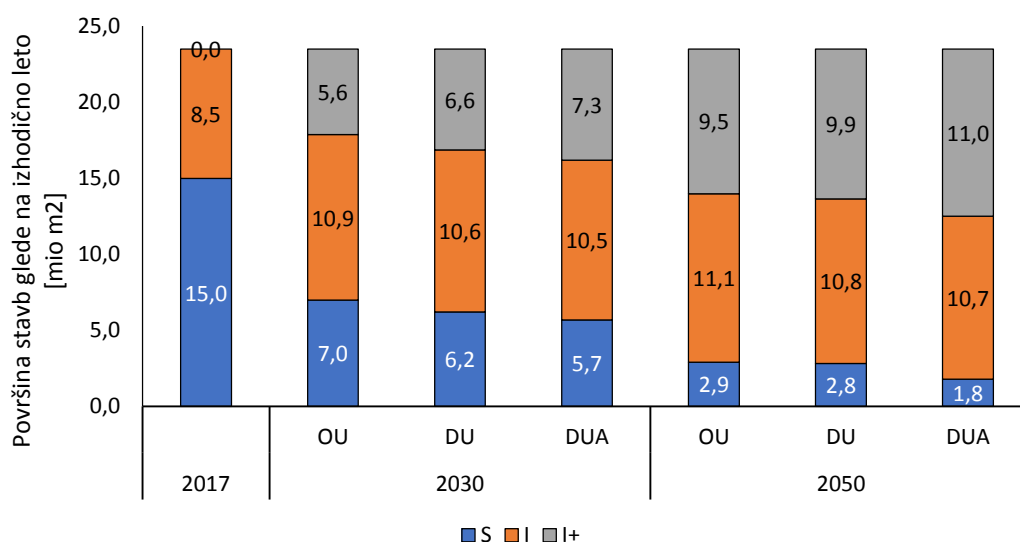
Eden izmed večjih izzivov na področju gradnje in energetske prenove stavb, ki nas še čakajo, je ti. vzdrževanje energetske učinkovitosti stavbe. To so energetske prenove, ki se bodo ponovno zgodile proti koncu obdobja do leta 2050 in zajema starejše stavbe, ki so se energetske prenovile pred kratkim 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 energetske prenovi. Takšne stavbe se v modelu lahko energetske 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 energetske prenov. Zaradi obvez po 3 % prenovi javnih stavb je predvideno, da bodo stopnje še naprej višje v stavbah javnega sektorja. Zaradi obvez po bolj energetske 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 leto 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**

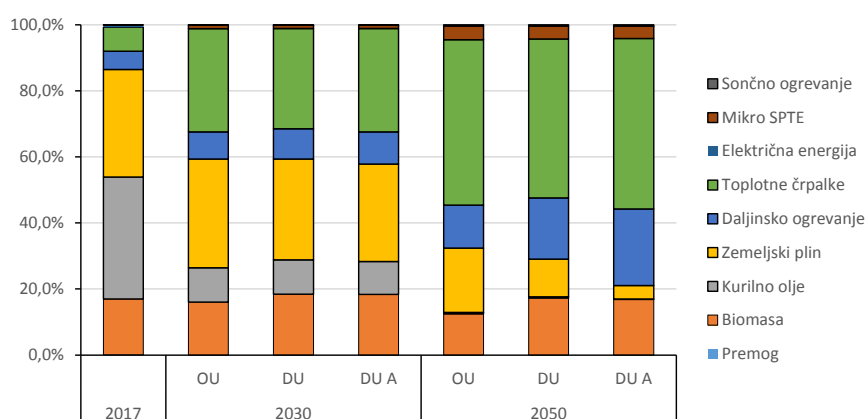
| Ukrep                                                              | Ukrepi po scenarijih               |                                                                                          |                                              |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                    | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi | DU – scenarij z dodatnimi ukrepi                                                         | DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi |
| Spremembe in dopolnitve predpisov za energetska učinkovitost stavb |                                    | Dopolnjen Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah bo sprejet v obdobju 2020–2021. |                                              |



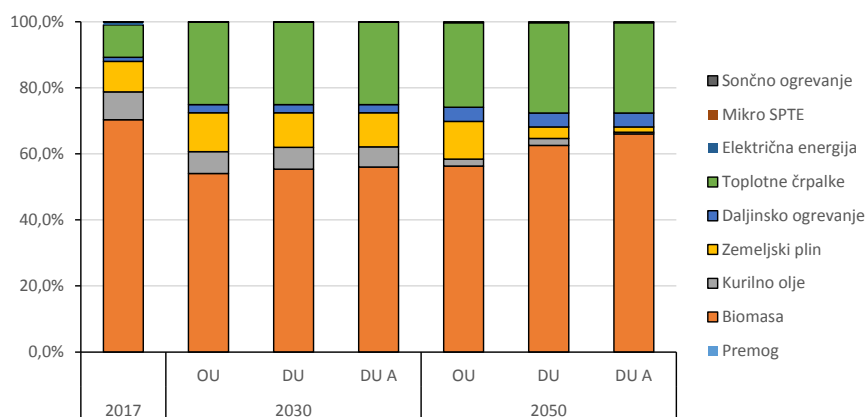
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Energetsko pogodbenišтво (EPO)</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Mehanizem EPO se razširi na stanovanjski sektor s fokusom na večstanovanjskih stavbah.                                                                                                          |
| <b>Shema pomoči za učinkovito rabo energije v gospodinjstvih za ranljive skupine prebivalstva</b>                                                                               | Začetek izvajanja programa ZERO500 v 2020, ki spodbuja URE in OVE ukrepov v gospodinjstvih z nizkimi prihodki.                                                                                                                             | Zagotovitev vira financiranja za kontinuirano izvajanje programa ZERO500 tudi po letu 2023.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Finančne spodbude za energetsko učinkovitost in rabo OVE v stanovanjskih stavbah</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                            | Bolj ciljno usmerjanje spodbud Eko sklada tudi v doseganje ciljnega deleža OVE in s tem zagotavljanje dodatne proizvodnje toplote in hlada 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.                                                                        |
| <b>Nepovratne investicijske finančne spodbude za energetsko sanacijo stavb v javnem sektorju, usmerjene v povečanje deleža projektov izvedenih z energetskim pogodbeništvom</b> | Predpostavljena kontinuiteta nepovratnih sredstev za spodbujanje naložb energetske prenove javnih stavb in v tem okviru z 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 ožjega 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 systemskega zagotavljanja financiranja energetskih prenov javnih stavb. |

### 3.3.2.2 Vgradnje in zamenjave ogrevalnih sistemov

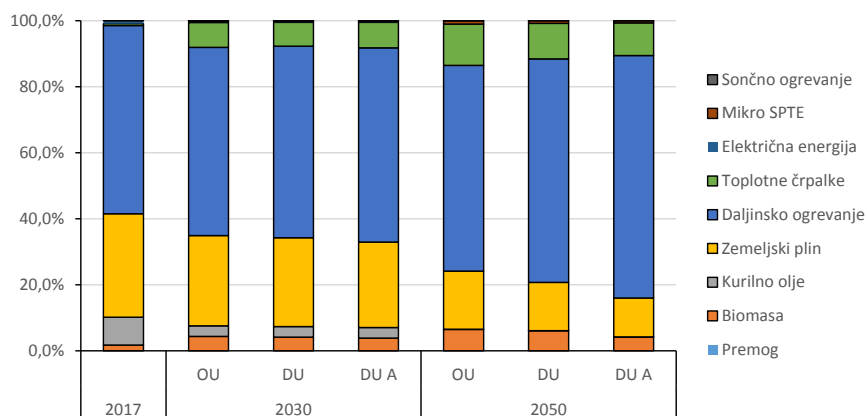
**Povečanje deleža izboljšanih kotlov.** Povečanje deleža izboljšanih kotlov je doseženo s spodbujanjem nakupa novih izboljšanih kotlov in prenehanja uporabe starih kotlov. Nadalje se v scenarijih **DU** in **DUA** upošteva, da se v gosto poseljenih območjih spodbuja zamenjave starih, neučinkovitih kotlov 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.



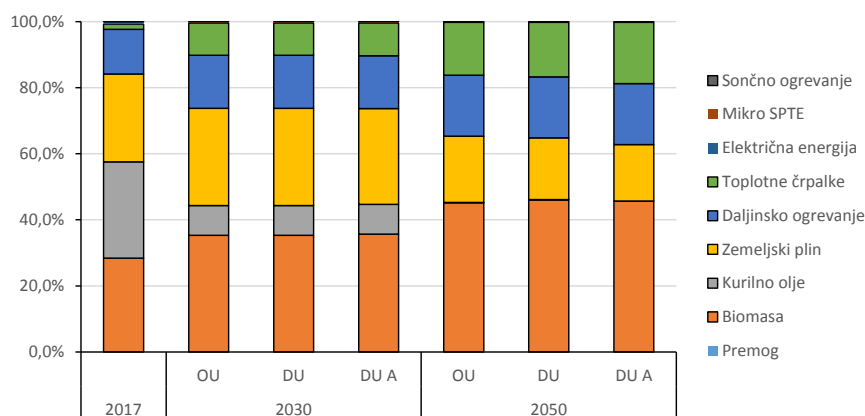
**Slika 68: Struktura tehnologij za ogrevanje v enostanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v gosto poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).**



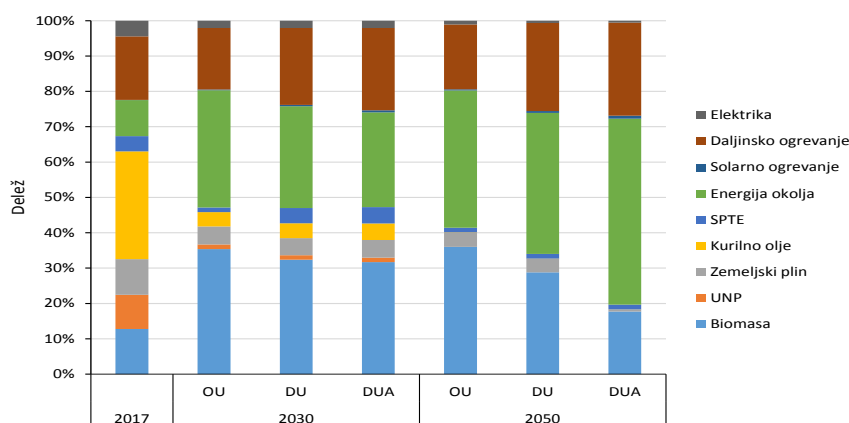
**Slika 69: Struktura tehnologij za ogrevanje v enostanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v redko poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).**



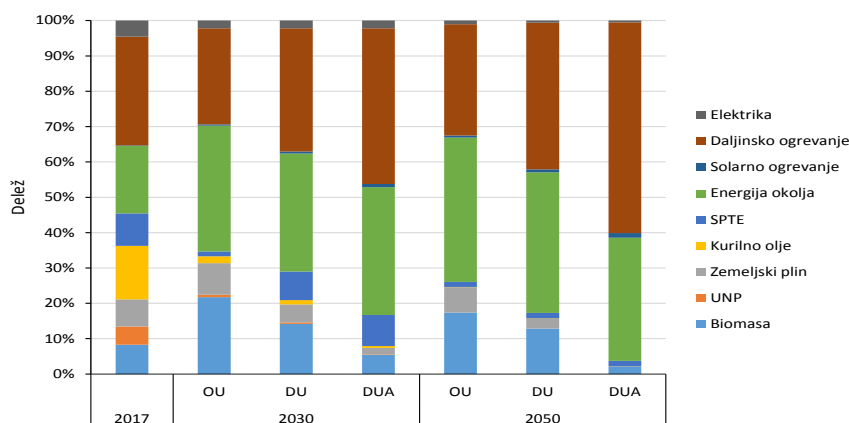
**Slika 70: Struktura tehnologij za ogrevanje v večstanovanjskih stavbah za scenarije OU, DU in DUA v gosto poseljenih območjih za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).**



**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).**

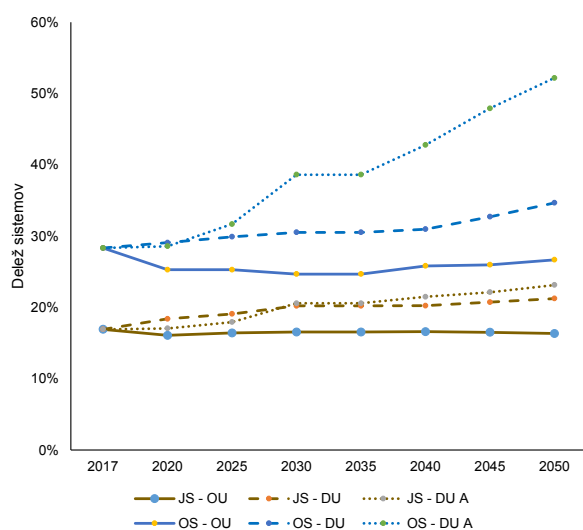


**Slika 72: Struktura tehnologij za ogrevanje v javnem sektorju za scenarije OU, DU in DUA za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).**



**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, neizkoriščen potencial pri stavbah javnega in ostalega storitvenega sektorja in priklopi na daljinske sisteme. Znatno 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 priklpov 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 toploti oskrbovanih iz daljinskih sistemov. Pri stavbah ostalega storitvenega sektorja je ta potencial znatnejši, saj bi lahko pokrili 44,1 % vseh potreb.



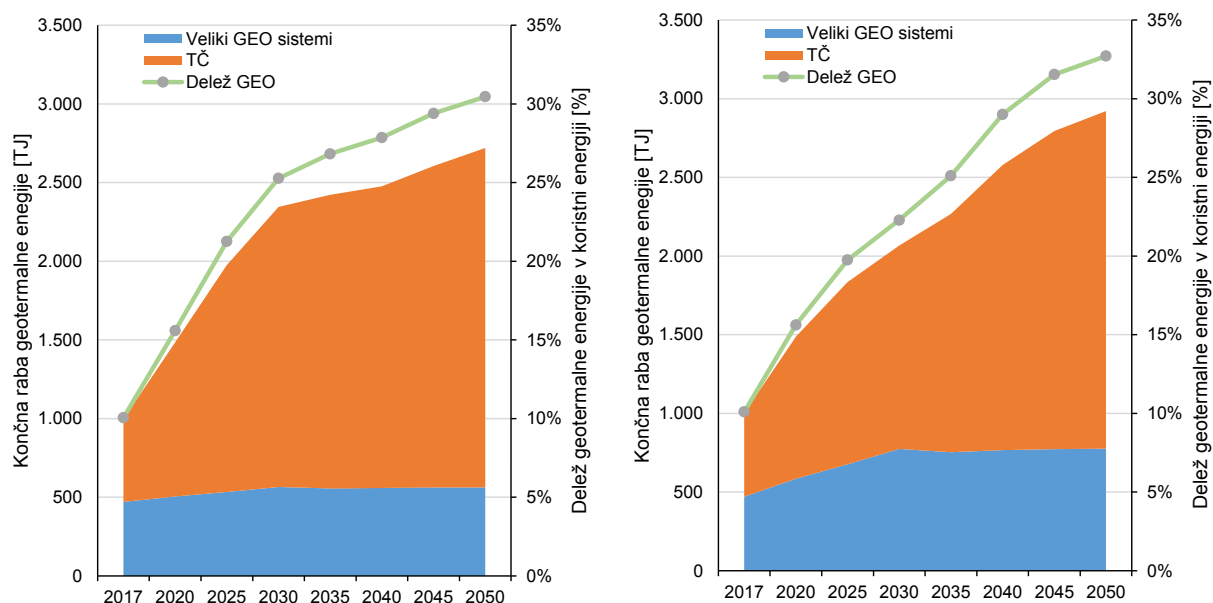
**Slika 74: Delež sistemov na daljinsko ogrevanje ločeno za javni (JS) in ostali storitveni sektor (OS) za vse scenarije (vir: IJS-CEU).**

**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 prodor 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 toplote, v stavbah javnega sektorja ter 59 % celotne koristne toplote 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 kurilnega 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 energent 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 CO<sub>2</sub> 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 toplotnimi 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).**

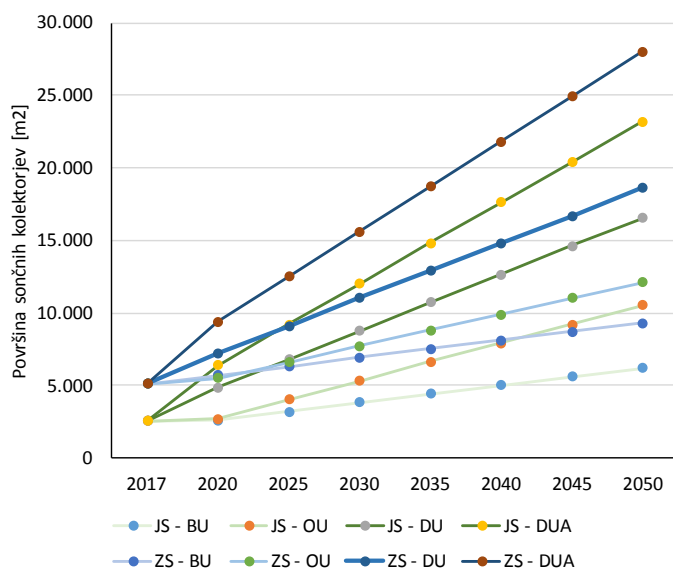
Strategiji **DU** in **DUA** se razlikujeta po deležu toplotnih črpalk oz. neposredne rabe, medtem ko je skupna raba geotermalne energije skoraj enaka. Po **DU** strategiji se bo raba geotermalne energije v javnem in ostalem storitvenem sektorju povečala z 996 TJ na 2.058 TJ, po **DUA** strategiji pa na 2.344 TJ. Na spodnjih slikah je prikazana porast rabe geotermalne energije in njenega 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;

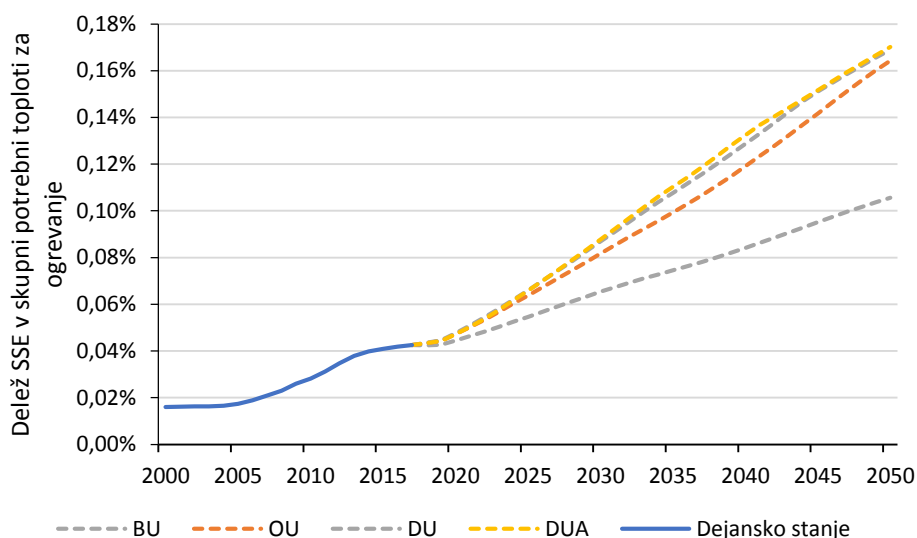
V gospodinjstvih se geotermalna energija ter energija okolja izkorišča preko toplotnih črpalk. Njihov delež se povečuje tako v gosto kot tudi redko poseljenih območjih. Glede na ocenjen potencial plitve geotermalne energije v Sloveniji je predvideno, da se bo delež toplotnih črpalk povečeval skladno 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<sup>2</sup> leta 2017 do leta 2030 poveča na dobrih 8.650 m<sup>2</sup> po **DU** scenariju in dobrih 12.650 m<sup>2</sup> po **DU A** scenariju, v ostalem storitvenem sektorju pa s 4.600 m<sup>2</sup> leta 2017 na dobrih 11.350 m<sup>2</sup> po **DU** scenariju in 15.350 m<sup>2</sup> po **DU A** scenariju. V scenariju z obstoječimi ukrepi so rasti površin sončnih sprejemnikov občutno nižje, saj leta 2030 znašajo dobrih 5.650 m<sup>2</sup> v javnem sektorju in 8.350 m<sup>2</sup> 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 sprejemnikov 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                                                                                                                                                       |
| <b>ELKO in UNP</b>                                | Po izteku življenjske dobe naprav prehod na DO ali ZP kjer je omrežje, drugeje večinoma prehod na OVE<br>Zmanjševanje obsega novih naprav                                                    | Novih naprav se ne namešča po letu 2030;<br>Zmanjševanje obsega novih naprav<br>Stare se zamenjuje s priključevanjem na DO ali z napravami na OVE (TČ, les)                                                                                       | Novih naprav se ne namešča po letu 2025<br>Stare se zamenjuje s priključevanjem na DO ali z napravami na OVE (TČ, les)                                                                             |
| <b>Zemeljski plin</b>                             | Etažno: Ohranjanje obsega, nove naprave, kjer je omrežje<br>Centralno: Kjer je omrežje ZP se namešča ZP, zamenjuje obstoječe in namešča nove, Ni širitev omrežja, razen kjer je že v izvedbi | Etažno: Obstojec obseg naprav se ohranja, Ne namešča se novih naprav, kjer jih še ni<br>Centralno: Obstojec naprave se zamenjuje z DO na OVE, plitva GEO, TČ zrak voda, lesno biomaso (LBM), izjema SPTE; novih naprav se ne namešča po letu 2040 | Etažno: Obstojec naprave se zamenjuje s kompaktnimi TČ, sinteznim plinom ali centralnimi sistemi (DO, TČ, les)<br>Centralno: prehod SPTE na sintezni plin; novih naprav se ne namešča po letu 2030 |
| <b>Sistemi za daljinska ogrevanja in hlajenja</b> | Nadaljevanje širjenja obstoječih omrežij in gradnje novih kjer je dolgoročno ekonomsko smotno                                                                                                | Dodatne spodbude za širjenje obstoječih omrežij in gradnje novih tudi mikro sistemov                                                                                                                                                              | Povsod, kjer je izpolnjen kriterij gostote odjema (upoštevanje dodatnih koristi) toplote in hladu, nizkotemperaturna omrežja                                                                       |
| <b>Toplotne črpalke</b>                           | 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 (nadomeščajo etažne plinske kotle)                                                                                                              | Intenzivno izpodriva ZP: plitva GEO (prednostno), zrak-voda, SPLIT sistemi (intenzivneje nadomeščajo etažne plinske kotle), Izkoriščanje odvečne toplote (v storitvah)                             |
| <b>Les</b>                                        | 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.                                                                                                                                  |

| Energent               | Ukrepi po scenarijih                                                                                                                                |                                                                                              |                                              |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                        | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi                                                                                                                  | DU – scenarij z dodatnimi ukrepi                                                             | DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi |
| <b>Solarni sistemi</b> | 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**

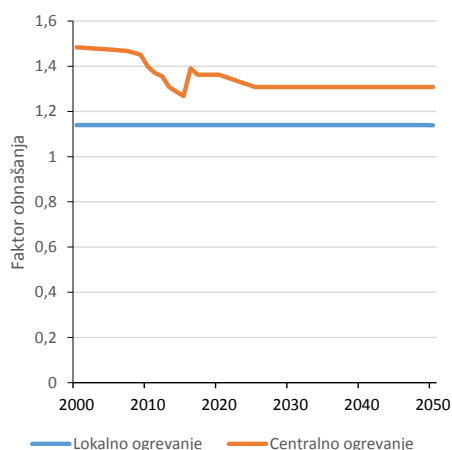
| Ukrep                                                                                   | Ukrepi po scenarijih               |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi | DU – scenarij z dodatnimi ukrepi                                                                                                                                                                                     | DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi                                                                                                                                                                       |
| <b>Spremembe in dopolnitve predpisov za energetske učinkovitost stavb</b>               |                                    | 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.                           |                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Finančne spodbude za energetske učinkovitost in rabo OVE v stanovanjskih stavbah</b> |                                    | Zagotoviti je treba, da se spodbude Eko sklada bolj ciljno usmerja tudi v doseganje ciljnega deleža OVE in s tem zagotovi dodatna proizvodnja toplote in hlada 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 sistemi na OVE oz. priključitev na DO. |

### 3.3.2.3 Obnašanje uporabnikov

**Ukrepi spremembe obnašanja ljudi** (ozaveščanje, spremljanje 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 predpostavljeno že zajeti v tem ukrepu, zato jih dodatno ne upoštevamo.

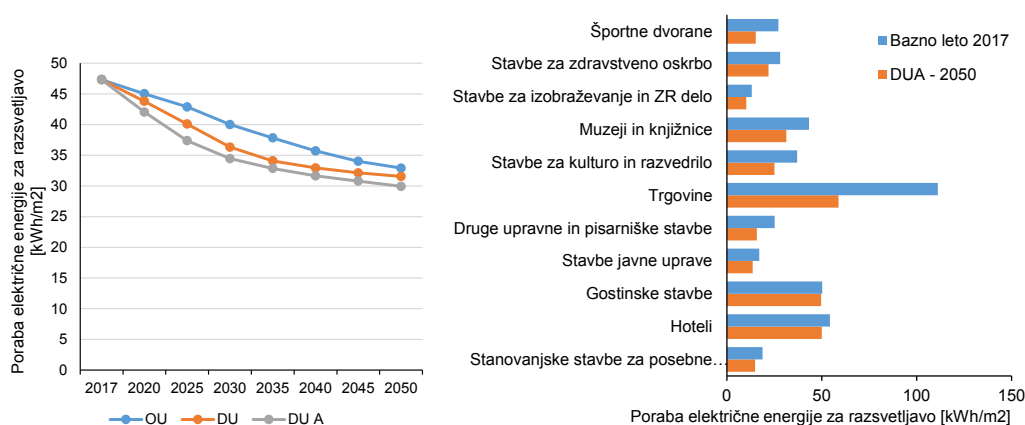




**Slika 78: Faktor obnašanja v stanovanjskem sektorju pri uporabi lokalnega in centralnega ogrevanja**

### 3.3.2.4 Električne naprave

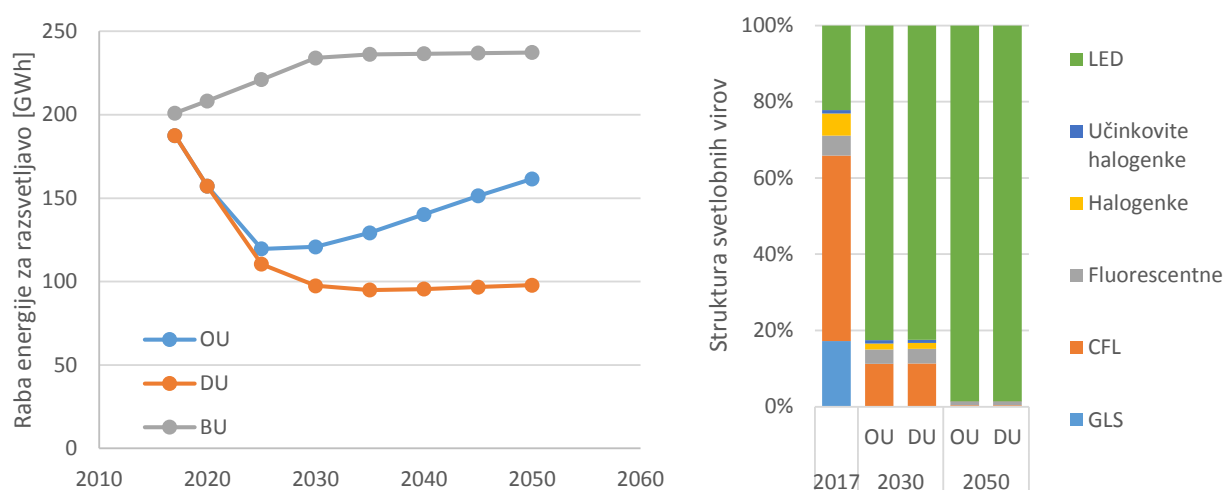
**Razsvetljava v storitvenem sektorju.** Zmanjšanje rabe energije je bilo ocenjeno na podlagi projekcije prodora energetsko učinkovitejših svetil ali na podlagi ocene prihranka glede na trenutno rabo energije. Intenzivnost rabe energije za razsvetljavo se bo v storitvenem sektorju do leta 2030 glede 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 (gospodinski 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.

**Razsvetljava 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 energetske 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 razsvetljave v projekcijah ni bilo predvidena.

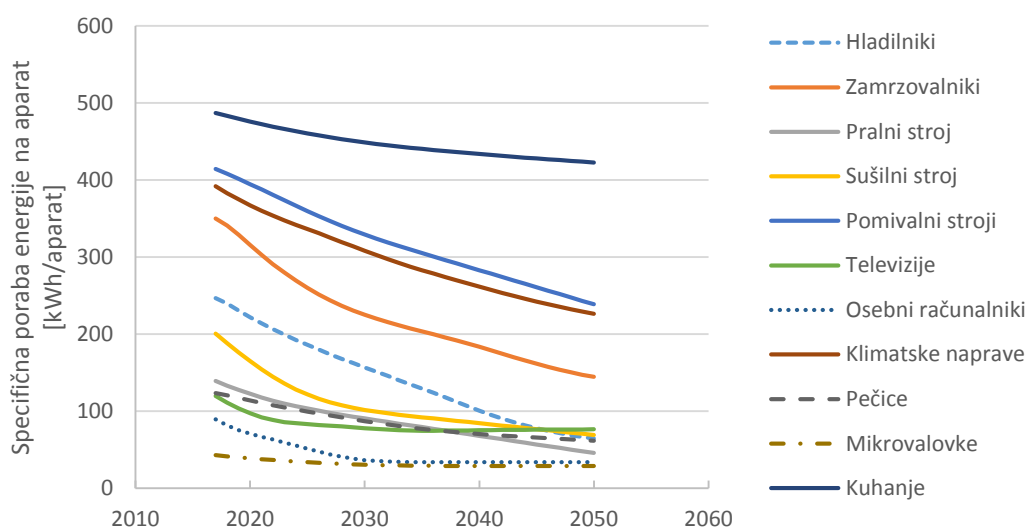


**Slika 80: Projekcija rabe energije za razsvetljavo (levo) in struktura svetlobnih virov (desno) po scenariju OU in DUA (vir: IJS-CEU)**

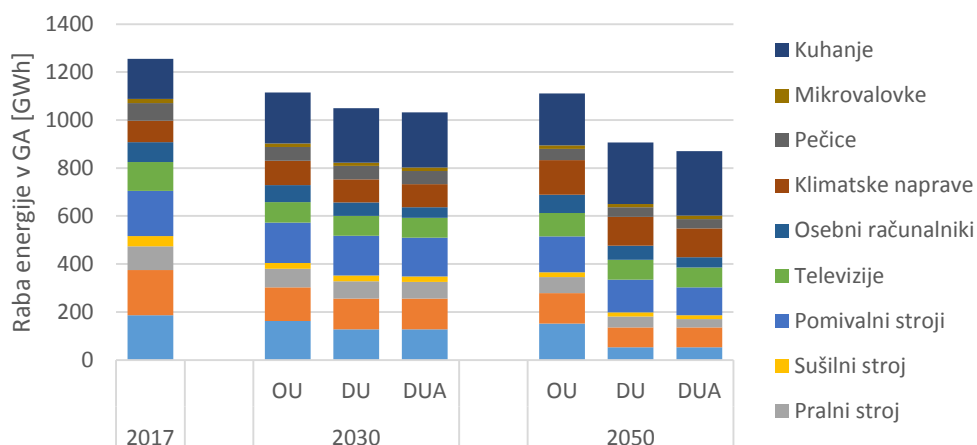
**Učinkovitost gospodinjskih aparatov.** Učinkovitost gospodinjskih aparatov se v projekcijah izboljšuje, stopnja izboljšav se razlikuje glede na scenarij. Narejeni so bili trije scenariji, z obstoječimi ukrepi (**OU**) ter dva z dodatnimi ukrepi (**DU** in **DUA**). Podrobne projekcije so bile narejene 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 spreminjanja 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 v povprečju 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 kuhališč na električno energijo. Leta 2050 znaša raba energije 1.111 GWh.

V projekcijah z dodatnimi ukrepi je predviden znaten tehnološki napredek, poleg tega pa so kupci bolj ozavešeni, 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 kuhališč 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)**

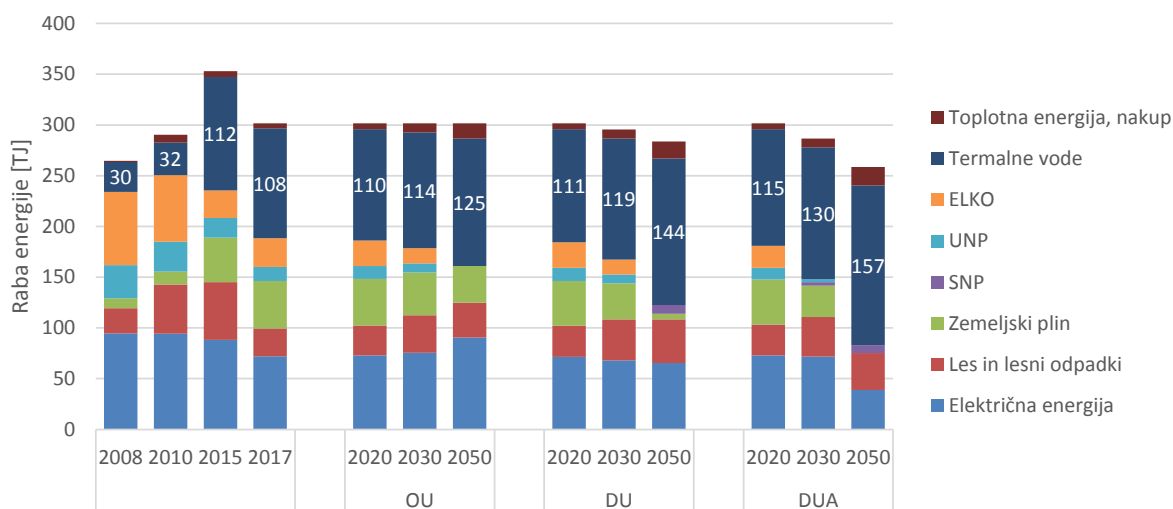


**Slika 82: Raba energije v gospodinskih aparatih v letu 2017 ter 2030 in 2050 po scenariju z obstoječimi ukrepi (OU) ter dveh scenarijih z dodatnimi ukrepi (DU in DUA)**

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 energetske 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 spreminjala skladno s predpostavko o spreminjanju intenzivnosti rabe energije. V scenariju **OU** je bilo predpostavljeno, da se bo intenzivnost rahlo zmanjšala, kot posledica bolj učinkovitejših naprav ter tudi bolj smotrnega 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 kurilnega 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.

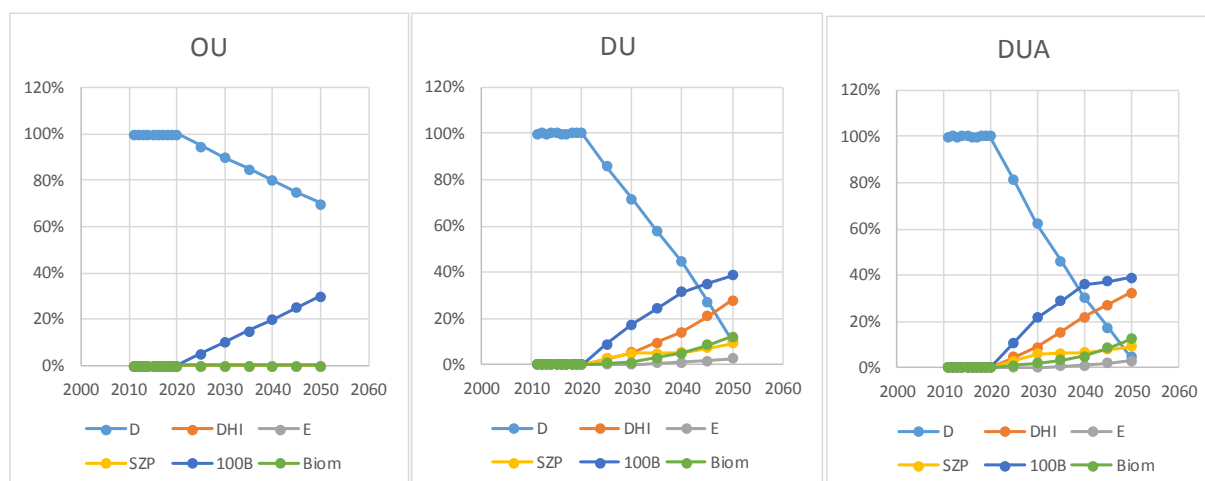


**Slika 83: Projekcija rabe energije v kmetijskih podjetjih brez kmetijske mehanizacije (vir: IJS-CEU)**

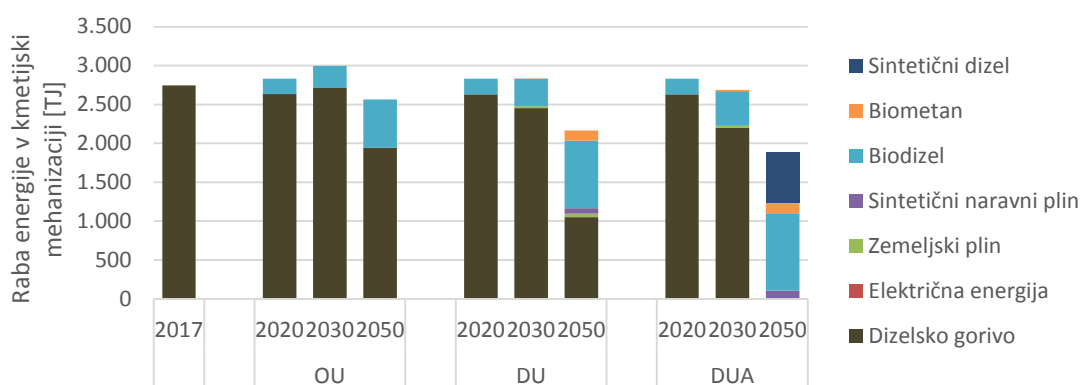
Kmetijska mehanizacija, kjer močno prevladujejo traktorji, leta 2017 za gorivo uporablja izključno dizelsko gorivo. Izhodišče za projekcije je število in struktura traktorjev. V obdobju 2010–2018 se je število traktorjev povečalo za 26 % (povprečna letna rast 3 %) – podatki na podlagi registracij traktorjev. 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 spreminjajo, 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 CO<sub>2</sub> nevtralna.



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



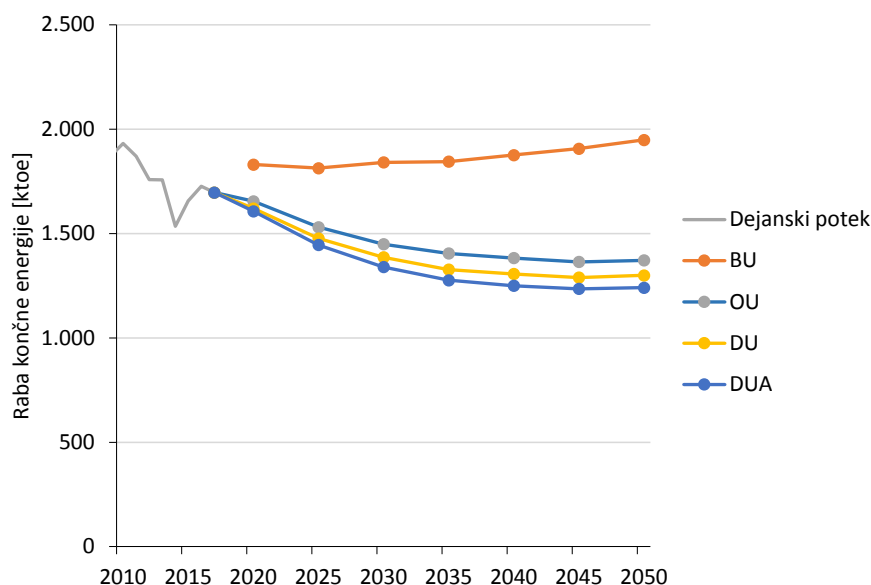
**Slika 85: Projekcija rabe energije kmetijskega mehanizacije po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU)**

### 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 ogrevanje in znatno rast števila le 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

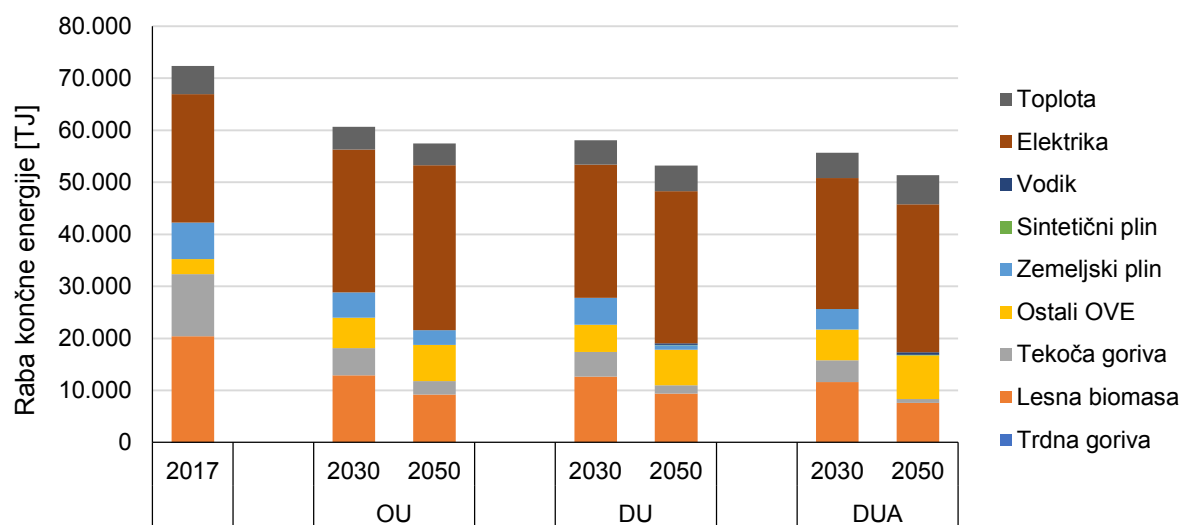
% in bi znašala 1.841 ktoe (77,0 PJ), do leta 2050 pa bi se povečala dodatno še za 6,1 odstotne točke in bi znašala 1.949 ktoe (81,6 PJ).



**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 energentov. Tehnologije, ki izrabljajo fosilna goriva se bodo zamenjevale bodisi s tehnologijami, ki izrabljajo OVE bodisi s toplotnimi 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 energent ostaja električna energija oz. se njen delež še poveča. Projekcije kažejo porast rabe električne energije na račun (1) povečevanja deleža toplotnih 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 uporabo toplotnih 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)**

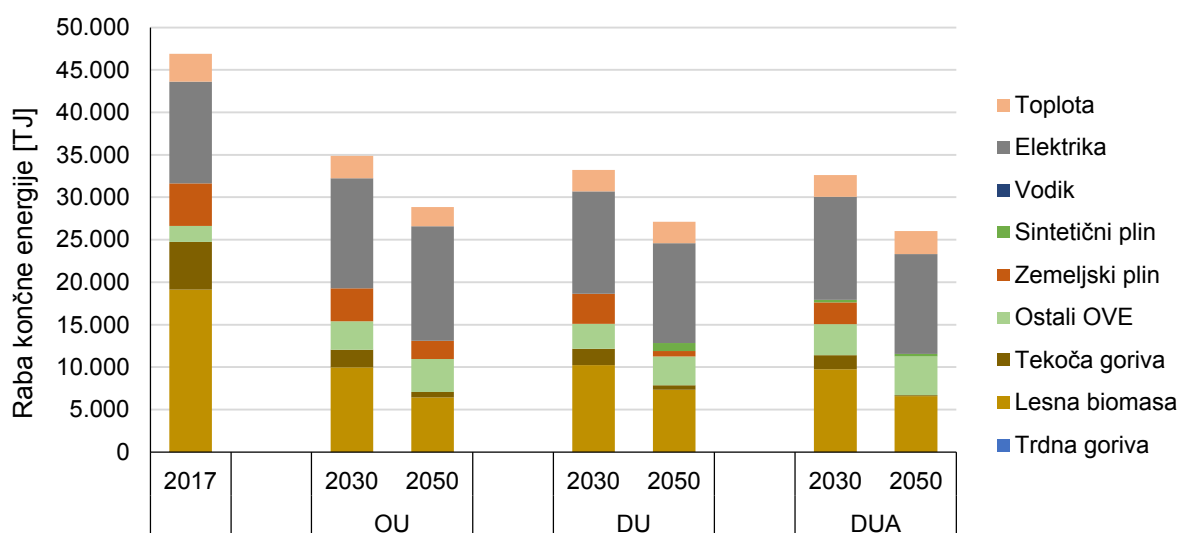
|                     |           | 2017         | OU           | 2030         | DUA          | 2050         | OU           | DUA          |
|---------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                     |           |              |              | DU           |              |              |              |              |
| Premog              | PJ        | 0,00         | 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         | 7,60         |
| ELKO                | PJ        | 7,03         | 1,68         | 1,58         | 1,35         | 0,17         | 0,40         | 0,02         |
| 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        | 7,03         | 4,83         | 5,17         | 3,90         | 2,85         | 0,88         | 0,00         |
| SNP                 | PJ        | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,43         | 0,00         | 1,32         | 0,69         |
| UNP                 | PJ        | 2,13         | 0,83         | 0,74         | 0,63         | 0,47         | 0,14         | 0,09         |
| Solarna             | PJ        | 0,46         | 0,67         | 0,68         | 0,70         | 1,39         | 1,39         | 1,41         |
| Energija okolja     | PJ        | 2,00         | 4,89         | 4,18         | 4,77         | 4,95         | 4,41         | 5,80         |
| Bioplin             | PJ        | 0,05         | 0,00         | 0,01         | 0,02         | 0,00         | 0,13         | 0,14         |
| Vodik               | PJ        | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,32         | 0,49         |
| Električna energija | PJ        | 24,82        | 27,47        | 25,61        | 25,20        | 31,73        | 29,24        | 28,49        |
| Daljinska toplota   | PJ        | 5,43         | 4,39         | 4,64         | 4,86         | 4,14         | 4,88         | 5,58         |
| <b>SKUPAJ</b>       | <b>PJ</b> | <b>71,06</b> | <b>60,68</b> | <b>58,05</b> | <b>56,11</b> | <b>57,44</b> | <b>54,43</b> | <b>51,95</b> |



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

|                     |           | 2030         |              |              |              | 2050         |              |              |
|---------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                     |           | 2017         | OU           | DU           | DUA          | OU           | DU           | DUA          |
| Premog              | PJ        | 0,00         | 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         | 6,59         |
| ELKO                | PJ        | 4,28         | 1,34         | 1,28         | 1,09         | 0,17         | 0,40         | 0,02         |
| ZP                  | PJ        | 4,98         | 3,88         | 3,57         | 2,57         | 2,16         | 0,63         | 0,00         |
| SNP                 | PJ        | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,29         | 0,00         | 0,95         | 0,32         |
| UNP                 | PJ        | 1,33         | 0,73         | 0,65         | 0,56         | 0,47         | 0,14         | 0,09         |
| Solarna             | PJ        | 0,46         | 0,65         | 0,65         | 0,65         | 1,36         | 1,34         | 1,34         |
| Energija okolja     | PJ        | 1,43         | 2,70         | 2,27         | 3,00         | 2,50         | 2,04         | 3,22         |
| Električna energija | PJ        | 11,98        | 12,95        | 12,03        | 12,13        | 13,47        | 11,76        | 11,72        |
| Daljinska toplota   | PJ        | 3,31         | 2,66         | 2,53         | 2,58         | 2,28         | 2,51         | 2,73         |
| <b>SKUPAJ</b>       | <b>PJ</b> | <b>46,91</b> | <b>34,89</b> | <b>33,22</b> | <b>32,62</b> | <b>28,86</b> | <b>27,12</b> | <b>26,03</b> |

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).**

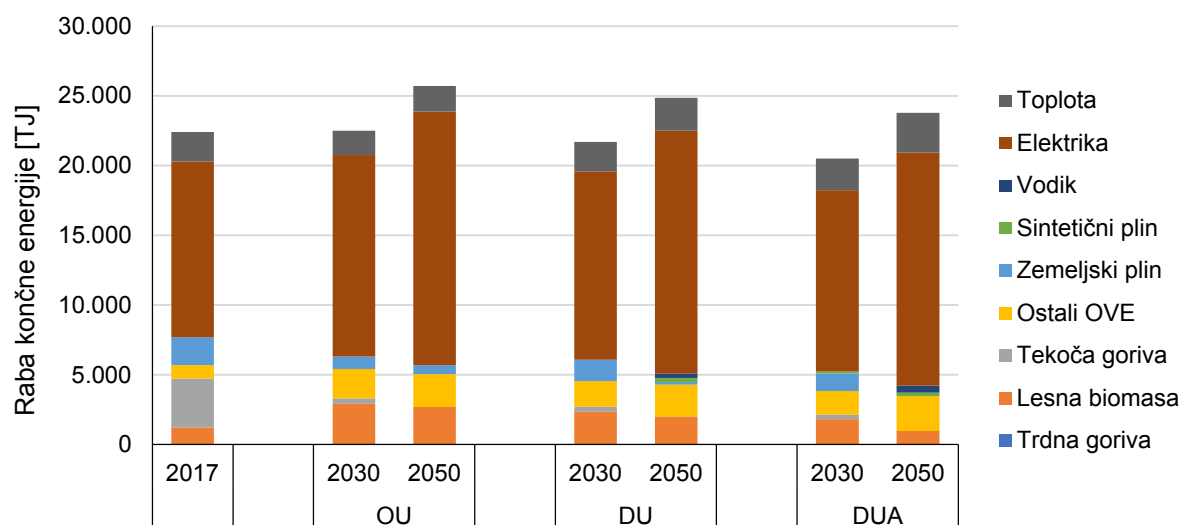
Glavni vir energije v storitvah predstavlja električna energija. Njen delež leta 2017 znaša 56 %. Raba in delež se bosta postopoma povečevala zaradi večjega števila vgrajenih toplotnih črpalk ter tudi bolj obsežne uporabe električnih aparatov. Glede na bazno leto 2017 (12,6 PJ) se bo po scenariju **OU** 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 toplote. 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)**

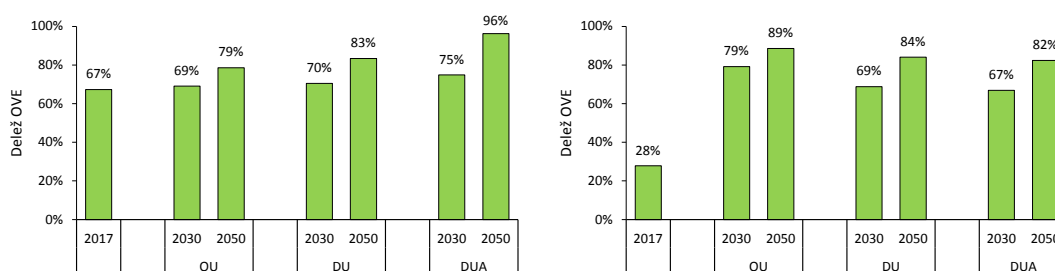
|                     |    | 2030               |       |       |       | 2050  |       |       |
|---------------------|----|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     |    | 2017               | OU    | DU    | DUA   | OU    | DU    | DUA   |
| Premog              | PJ | 0,00               | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Les                 | PJ | 0,00 <sup>41</sup> | 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 <sup>41</sup> | 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  |
| Bioplin             | 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  |
| <b>SKUPAJ</b>       | PJ | 20,91              | 22,49 | 21,70 | 20,51 | 25,71 | 24,86 | 23,78 |

<sup>41</sup> Statistika nima podatka o rabi lesne biomase v storitvenem sektorju in rabo 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.



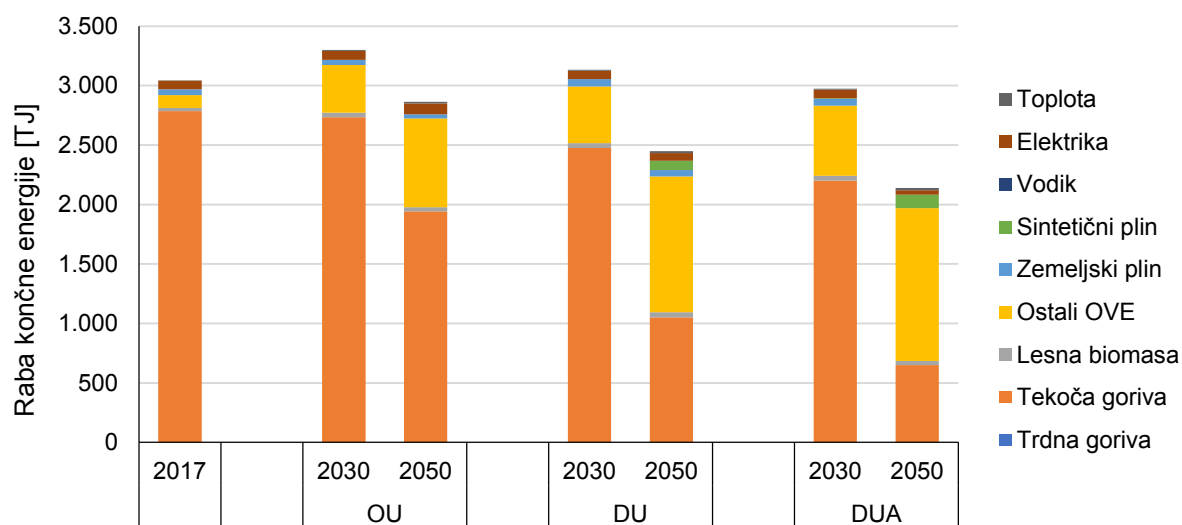
**Slika 89: Projekcija rabe energije in struktura goriv za storitve za scenarij z obstoječimi ukrepi OU in ter scenarija DU in DUA (vir: IJS-CEU).**

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 goso- 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)**

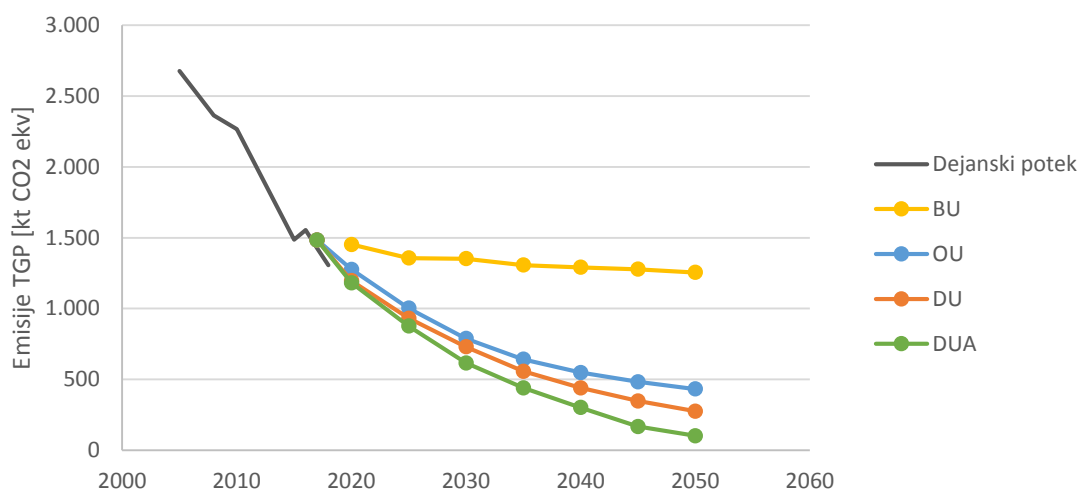
V kmetijstvu močno prevladujejo tekoča goriva, ki so v **DU** in **DUA** scenariju v veliki meri nadomeščena z biogoriv, v **DUA** scenariju pa so fosilna tekoča goriva do leta 2050 popolnoma nadomeščena s sintetičnimi tekočimi gorivi.

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

|                     |    | 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 |
| Bioplin             | 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 CO<sub>2</sub> ekv, kar je 47 % manj kot leta 2005. Leta 2018 so bile emisije še nižje s 1.307 kt CO<sub>2</sub> 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)**

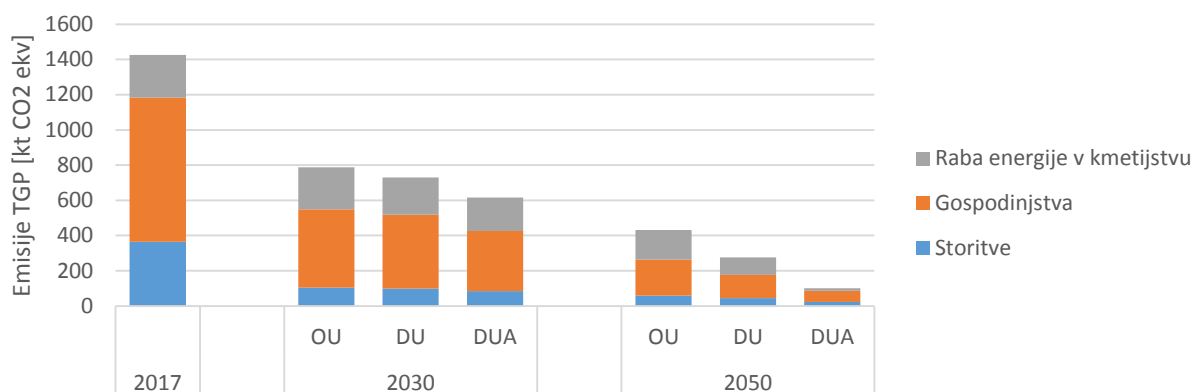
**Tabela 51: Projekcija emisij TGP po scenarijih (vir: IJS-CEU)**

|            |                        | 2017  | 2018  | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  | 2040  | 2045  | 2050  |
|------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>OU</b>  | kt CO <sub>2</sub> ekv | 1.425 | 1.307 | 1.277 | 1.002 | 788   | 642   | 549   | 482   | 432   |
| <b>DU</b>  | kt CO <sub>2</sub> ekv |       |       | 1.196 | 932   | 729   | 557   | 440   | 348   | 275   |
| <b>DUA</b> | kt CO <sub>2</sub> ekv |       |       | 1.182 | 877   | 616   | 440   | 301   | 168   | 102   |
| <b>BU</b>  | kt CO <sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> ne upoštevamo skladno z navodili IPCC, vendar nastajajo znatne emisije CH<sub>4</sub> in tudi emisije N<sub>2</sub>O, 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 CO<sub>2</sub> 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 energije 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 okolje<sup>42</sup>. 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 CO<sub>2</sub> na enoto dobavljene toplote zelo visoke in znašajo kar 0,37 t CO<sub>2</sub>/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.

<sup>42</sup> 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*.

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:

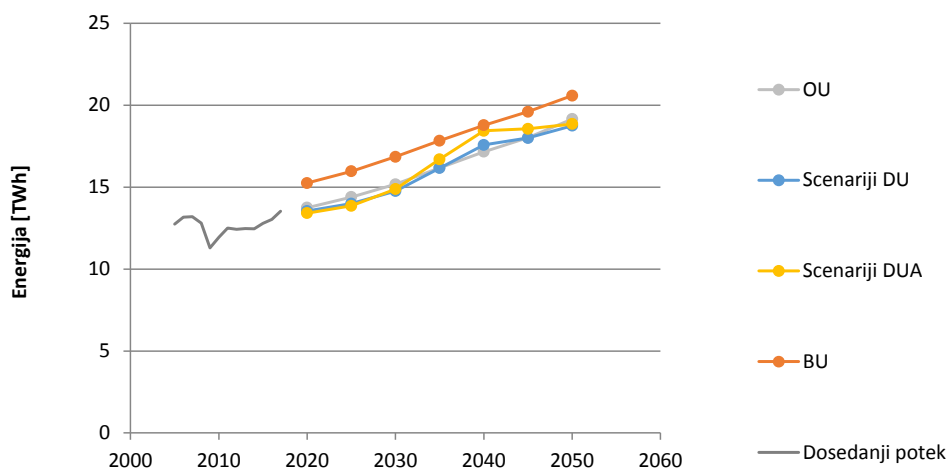
- časovni potek porabe oz. potreb po moči - diagram odjema;
- možnosti za shranjevanje električne energije ter druge možnosti za prilagajanje odjema: prilagajanje odjema na strani porabnikov, povezovanje sistemov/pretvorba in shranjevanje v druge oblike energije.

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 *poglavje 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 toplote bo vplivalo tudi globalno segrevanje (glej *poglavje 3.3.1*). Na prihodnjo rabo bo tudi vplivalo zmanjšanje rabe toplotne energije obstoječih objektih. Skupna raba toplotne 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 *poglavjih 3.1* do *3.3* se raba končne električne energije do leta 2050 poveča v vseh scenariji 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.

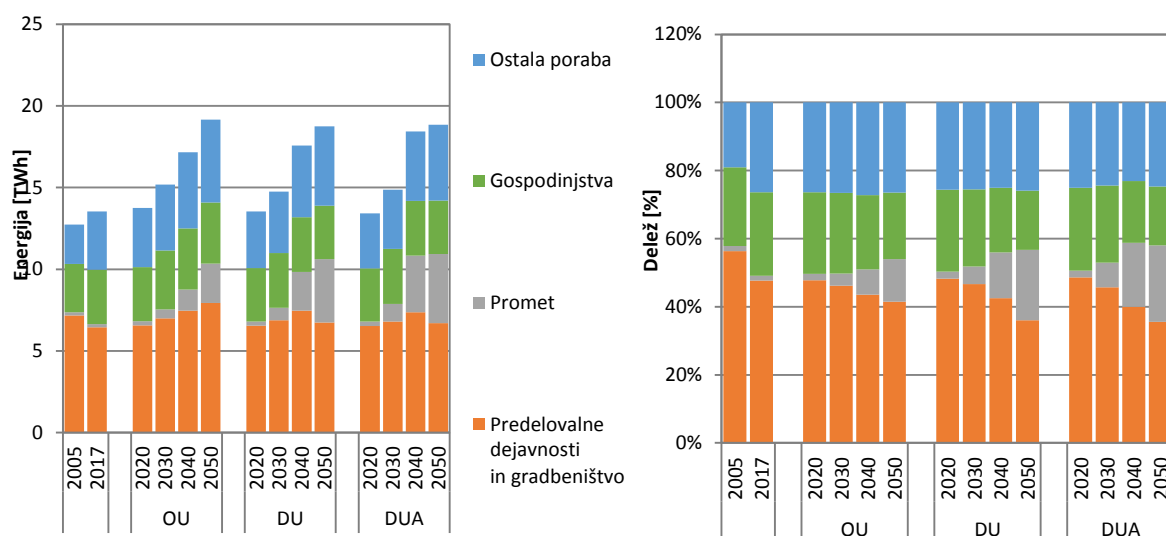


**Slika 94: Dosedanji potek rabe končne električne energije v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU, DUA in BU do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)**

**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 |
|-----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Raba električne energije [TWh]</b>               |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 |
| <b>Indeks rabe električne energije[2005 = 100%]</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 življenjske 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 hranilniki 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 CO<sub>2</sub> nevtralnih plinastih goriv doseže 5 % leta 2030 in 60 % leta 2050. Predvideva se namestitev zajema in uporabe CO<sub>2</sub> na TEŠ 6.

V scenarijih **DUA JE** in **DUA SNP** so ukrepi podobni, predvidevajo pa še večjo proizvodnjo iz OVE in višji delež CO<sub>2</sub> 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 okoljske 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 omrežju<sup>43</sup>**

| Področje                            | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi                                                | Ukrepi po scenarijih                                                                                                                                                         |         |                                                                                                                                                                                                                     |         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                                     |                                                                                   | DU – dva scenarija z dodatnimi ukrepi                                                                                                                                        |         | DUA – dva ambiciozna scenarij z dodatnimi ukrepi                                                                                                                                                                    |         |
|                                     |                                                                                   | DU JE                                                                                                                                                                        | DU SNP  | DUA JE                                                                                                                                                                                                              | DUA JE  |
| <b>Goriva/energenti</b>             |                                                                                   |                                                                                                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                     |         |
| <b>Hidroenergija</b>                | povečanje                                                                         | povečanje                                                                                                                                                                    |         | povečanje                                                                                                                                                                                                           |         |
| <b>Jedrska energija</b>             | do 2043                                                                           | povečanje                                                                                                                                                                    | do 2043 | povečanje                                                                                                                                                                                                           | do 2043 |
| <b>Lignit Velenje</b>               | do 2050                                                                           | obratovanje do 2050 (od 2035 s CCS)                                                                                                                                          |         | opustitev pred 2050 (od 2035 s CCS)                                                                                                                                                                                 |         |
| <b>Uvoženi premog</b>               | do 2040                                                                           | opustitev pred 2030                                                                                                                                                          |         | opustitev pred 2030                                                                                                                                                                                                 |         |
| <b>Plinasta goriva</b>              | 100 % zemeljski plin                                                              | Delež CO <sub>2</sub> nevtralnih plinastih goriv 5 % leta 2030 in 60 % leta 2050.                                                                                            |         | Delež CO <sub>2</sub> nevtralnih plinastih goriv 10 % leta 2030 in 100 % leta 2050.                                                                                                                                 |         |
| <b>Elektrarne</b>                   |                                                                                   |                                                                                                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                     |         |
| <b>Hidroelektrarne</b>              | 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 <b>DU</b> . Brez izgradnje HE na reki Muri. |         |
| <b>Obstoječa jedrska elektrarna</b> | Predpostavljena je izpolnitev vseh potrebnih pogojev za delovanje do leta 2043    |                                                                                                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                     |         |

<sup>43</sup> Zasnova scenarija brez ukrepov je *Poročilu C3.1, Zvezek 1: Projekcije emisij toplogrednih plinov in ocena učinkov: Določitev analize*

| Področje                                                                    | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi                                                                                                   | Ukrepi po scenarijih                                                                                   |                     |                                                                                                              |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                             |                                                                                                                                      | DU – dva scenarija z dodatnimi ukrepi                                                                  |                     | DUA – dva ambiciozna scenarij z dodatnimi ukrepi                                                             |                     |
|                                                                             |                                                                                                                                      | DU JE                                                                                                  | DU SNP              | DUA JE                                                                                                       | DUA JE              |
| <b>Proizvodnja električne energije iz lignita</b>                           | Zmanjševanje proizvodnje skladno s pogodbo <sup>44</sup> 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. |                     |
| <b>Druge termoelektrarne toplotne na prenosnem omrežju</b>                  | 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.                    |                     |
| <b>JE, nova enota</b>                                                       |                                                                                                                                      | Izgradnja nove enote pred letom 2040                                                                   |                     | Izgradnja nove enote pred letom 2040                                                                         |                     |
| <b>Nove druge proizvodne enote – termoelektrarne toplotne in elektrarne</b> | Izgradnja dveh enot PPE za nadomeščanje obstoječih enot ob prenehanju obratovanja                                                    |                                                                                                        | Dve novi enoti PPE. |                                                                                                              | Dve novi enoti PPE. |
| <b>Enote za zagotavljanje sistemske rezerve</b>                             | Novo inštalirani bloki nadomeščajo obstoječe enote. Izkoriščajo plinasto gorivo, ki se po sestavi razlikuje po scenarijih            |                                                                                                        |                     |                                                                                                              |                     |
| <b>Črpalne elektrarne</b>                                                   |                                                                                                                                      | 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                           | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi | Ukrepi po scenarijih                                                  |                                                                                                |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |                                    | DU – scenarij z dodatnimi ukrepi                                      | DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi                                                   |
| <b>Sončne elektrarne</b>           | Sedanja dinamika razvoja           | Spodbujanje razvoja na obstoječih stavbah<br>Povezovanje s hranilniki | Velika izkoriščenost lokacij<br>Povezovanje s sezonskim shranjevanjem energije                 |
| <b>Vetrne elektrarne</b>           |                                    | Spodbujanje razvoja                                                   | Izkoriščenost okoljsko sprejemljivih lokacij                                                   |
| <b>Male hidroelektrarne</b>        |                                    | Spodbujanje razvoja in obnova obstoječih lokacij                      | Polna izkoriščenost okoljsko sprejemljivih lokacij                                             |
| <b>Elektrarne na lesno biomaso</b> |                                    | Spodbujanje razvoja                                                   | Pospešen razvoj v povezavi z odjemom toplote v sistemih DO in industriji                       |
| <b>Elektrarne na bioplin</b>       |                                    | Spodbujanje razvoja                                                   | Izkoriščenost potenciala bioplina: čistilne naprave, industrija, odpadki, kmetijstvo (ostanki) |

<sup>44</sup> Pogodba o ureditvi razmerij med Vlado RS in TEŠ

### 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 toplote, v ambicioznem scenariju pa popolno razogljičenje.

**Tabela 55: Zasnova scenarijev za sisteme proizvodnje daljinske toplote in hladu**

| Področje                                                        | Ukrepi po scenarijih               |                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | OU – scenarij z obstoječimi ukrepi | DU – scenarij z dodatnimi ukrepi                                                                                                | DUA – ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi                                                                                         |
| <b>Širitev omrežja daljinskega ogrevanja in hlajenja (DOH)</b>  | Sedanja dinamika razvoja           | Širitev glede na kriterij gostote odjema (ekonomski kriterij) – nujno zaradi zmanjšanja potrebe po toploti na m2 površine stavb | Širitev povsod, kjer je izpolnjen kriterij gostote odjema (upoštevanje dodatnih koristi) toplote in hladu, nizkotemperaturna omrežja |
| <b>OVE in odvečna toplota</b>                                   | Izpolnitev obveznosti EZ-1         | Znatno povečanje deleža                                                                                                         | 100 % OVE in odvečna toplota                                                                                                         |
| <b>Povezovanje z EES: shranjevanje toplote, »power to heat«</b> | Sedanja dinamika razvoja           | Povečanje fleksibilnosti sistemov DOH – zagotavljanje sistemskih storitev EES (hranilniki toplote)                              | Maksimalna podpora EES, vključno s sezonskim shranjevanjem (zmanjšanje pritiska na električno omrežje pozimi)                        |
| <b>SPTE na ZP in SNP</b>                                        | Izpolnitev obveznosti EZ-1         | ZP (+ CCS pri večjih objektih)                                                                                                  | Sintetični plin                                                                                                                      |

Prihodnja raba daljinske toplote bo zlasti posledica aktivne politike in je zato ne obravnavamo med zunanjimi dejavniki. Oskrba z daljinsko toploto sledi rabi tega energenta (Slika 101). Čeprav se po scenarijih raba toplote 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 toplote 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 % toplote v stavbah oskrbovano s strani DO na območjih, kjer so razvodi nameščeni že danes in (2) da bodo vse stavbe energetske prenovljene. Zadnji vidik vpliva na upoštevano rabo energije v stavbah in smiselnost širitve 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 % toplote 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 širitvah sistemov) ter ekonomska upravičenost v (1) izgradnjo novega sistema ter (2) zamenjavo obstoječih sistemov ogrevanja v stavbah s toplotnimi podpostajami. Ekonomska upravičenost novih sistemov je dosežena, ko je investicija v zamenjavo obstoječih kurilnih naprav s toplotno postajo (upoštevajoč investicijo v sistem in ceno toplote) bolj upravičena kot najbolj priporočljiva tehnologija za ogrevanje v gosto poseljenih območjih (toplotna črpalka zrak/voda) z metodo vseživljenjskih stroškov.

Scenarij **DUA** predvideva obsežno širjenje obstoječih sistemov ter postavitve novih sistemov DO. To predstavlja velik izziv upoštevajoč dejstvo, da se bo končna raba energije v stavbah do leta 2050 postopoma zmanjševala zaradi energetske prenove in novogradenj stavb, ki bodo energetske 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 m<sup>2</sup> na 10.858.000 m<sup>2</sup> oziroma za 127 %. V stanovanjskem sektorju je največji tehnični potencial za prikllope na sisteme DO v večstanovanjskih stavbah, zato bo treba ustrezno spodbuditi etažne lastnike k tem sistemom.

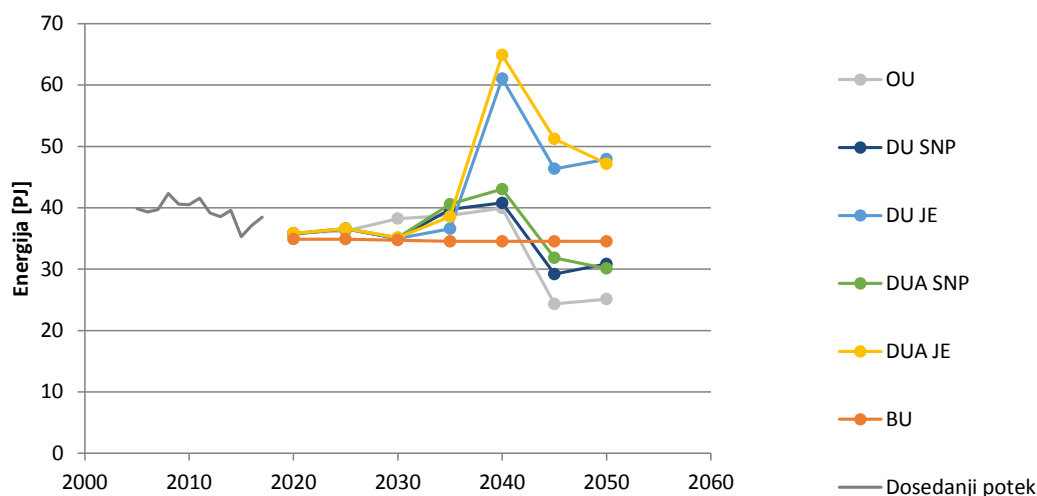
**Tabela 56: Površina in delež stavb, ki se ogrevajo iz sistemov DO v letu 2017 in scenarij do 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)**

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

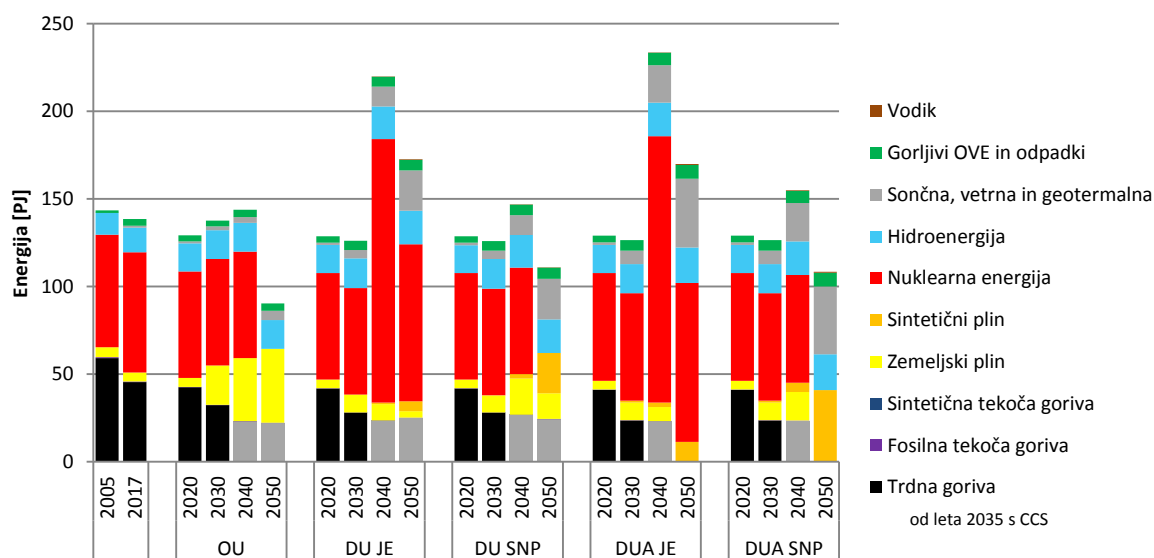
### 3.4.3 Rezultati v sektorju

#### 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.



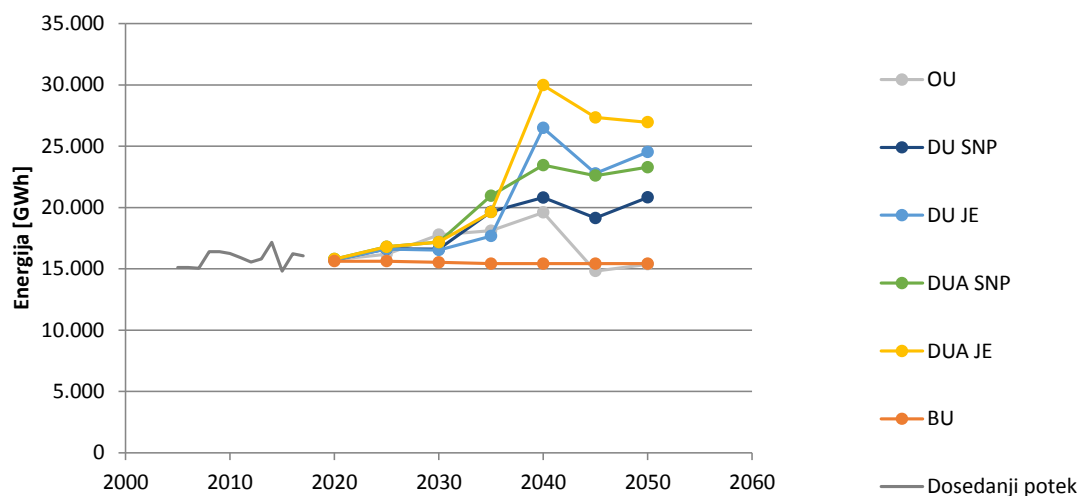
**Slika 96: Dosedanji potek skupne rabe energije v transformacijah (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).**



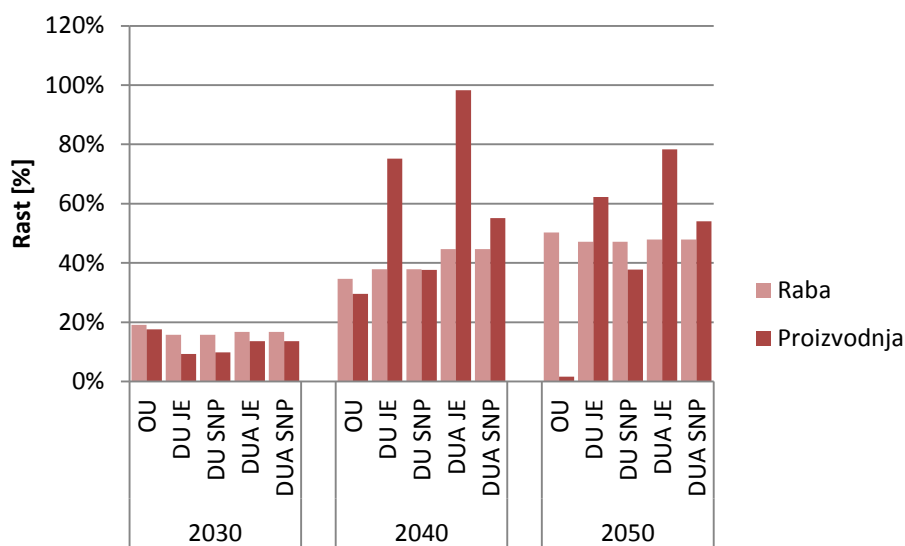
**Slika 97: Skupna raba energije v transformacijah po gorivih za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).**

### 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).



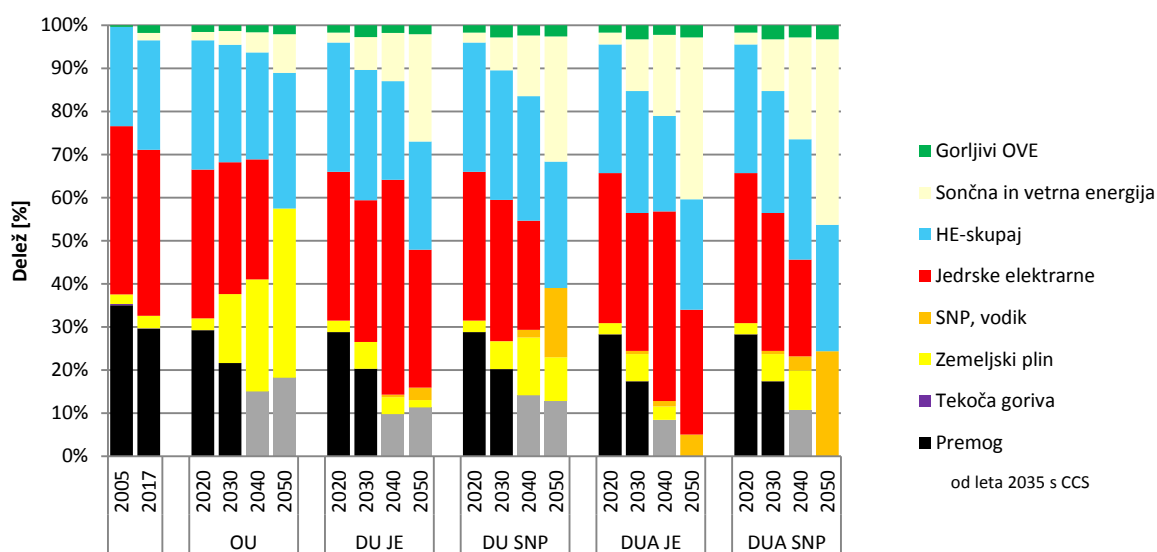
**Slika 98: Dosedanji potek proizvodnje električne energije (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Prikazana je proizvodnja na generatorju brez proizvodnje črpalnih elektrarn**



**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   |
|----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Proizvodnja električne energije [GWh]</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>OU</b>                                    | 15.116 | 16.440 | 15.100 | 16.330 | 16.122 | 18.170 | 19.982 | 15.759 |
| <b>DU JE</b>                                 |        |        |        |        | 16.120 | 16.917 | 27.616 | 25.651 |
| <b>DU SNP</b>                                |        |        |        |        | 16.120 | 16.988 | 21.938 | 21.954 |
| <b>DUA JE</b>                                |        |        |        |        | 16.185 | 17.572 | 31.655 | 28.636 |
| <b>DUA SNP</b>                               |        |        |        |        | 16.185 | 17.572 | 25.133 | 24.971 |
| <b>BU</b>                                    |        |        |        |        | 15.625 | 15.529 | 15.424 | 15.424 |
| <b>Indeks [2005 = 100 %]</b>                 |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>OU</b>                                    | 100%   | 109%   | 100%   | 108%   | 107%   | 120%   | 132%   | 104%   |
| <b>DU JE</b>                                 |        |        |        |        | 107%   | 112%   | 183%   | 170%   |
| <b>DU SNP</b>                                |        |        |        |        | 107%   | 112%   | 145%   | 145%   |
| <b>DUA JE</b>                                |        |        |        |        | 107%   | 116%   | 209%   | 189%   |
| <b>DUA SNP</b>                               |        |        |        |        | 107%   | 116%   | 166%   | 165%   |
| <b>BU</b>                                    |        |        |        |        | 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.



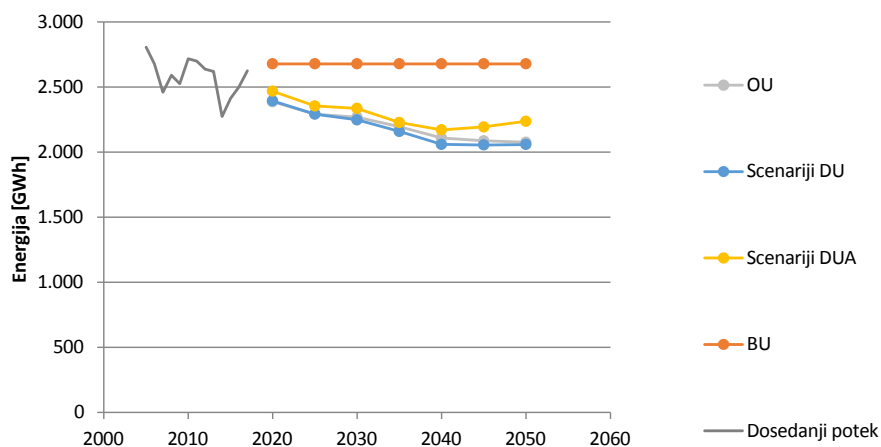
- **DU SNP**: največji, 31 % delež ima proizvodnja iz sončne in vetrne energije, 28 % iz plinastih goriv, 26 % iz hidroenergije, 13 % iz premoga, preostalo so drugi vir energije.
- **DUA JE** in **DUA SNP**: v letu 2050 ni proizvodnje električne energije iz premoga.
  - v primeru **DUA JE** je 40 % proizvodnje 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 toplote 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 toplote po virih se spreminja, z leti se delež OVE in drugih nizkoogljčnih virov v scenarijih **DUA** poveča na skoraj 100 %.

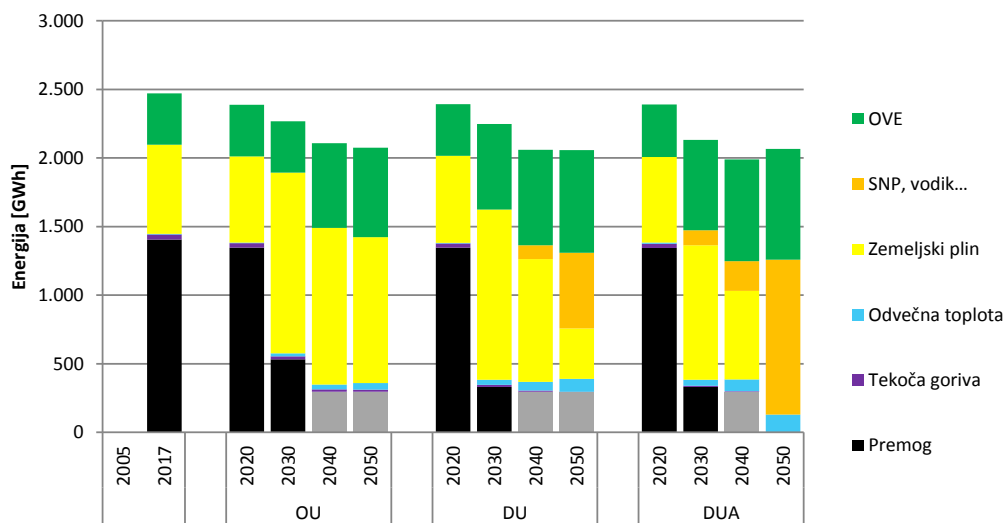


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

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

Struktura proizvodnje toplote 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 nevtrálnih plinastih goriv. V scenariju **DU** so deleži v proizvodnji toplote 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 toplote. 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.

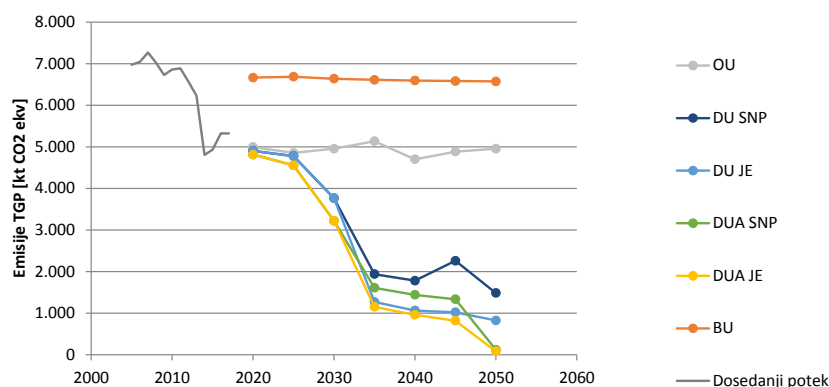


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

**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 JE**, 79 % v **DU SNP**, 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 CO<sub>2</sub> ekv in leta 2018 5.190 kt CO<sub>2</sub> ekv, do leta 2030 zmanjšajo za 4.814 kt CO<sub>2</sub> ekv v obeh scenarijih **DUA**, do leta 2040 za 958 oz. 1.440 kt CO<sub>2</sub> ekv v scenariju **DUA JE** oz. **DUA SNP** ter do leta 2050 na samo 81 oz. 119 kt CO<sub>2</sub> ekv v scenarijih **DUA JE** oz. **DUA SNP**.

**Tabela 58: Dosedanji potek skupnih<sup>45</sup> 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  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Oskrba z energijo (zgorevanje goriv in ubežne emisije) [kt CO<sub>2</sub> ekv]</b> |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <b>OU</b>                                                                             | 6.974 | 6.861 | 4.932 | 5.190 | 4.997 | 4.955 | 4.703 | 4.955 |
| <b>DU JE</b>                                                                          |       |       |       |       | 4.905 | 3.765 | 1.064 | 824   |
| <b>DU SNP</b>                                                                         |       |       |       |       | 4.905 | 3.765 | 1.782 | 1.485 |
| <b>DUA JE</b>                                                                         |       |       |       |       | 4.814 | 3.220 | 958   | 81    |
| <b>DUA SNP</b>                                                                        |       |       |       |       | 4.814 | 3.220 | 1.440 | 119   |
| <b>BU</b>                                                                             |       |       |       |       | 6.667 | 6.639 | 6.595 | 6.575 |
| <b>Indeks [2005 = 100 %]</b>                                                          |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <b>OU</b>                                                                             | 100%  | 98%   | 71%   | 74%   | 72%   | 71%   | 67%   | 71%   |
| <b>DU JE</b>                                                                          |       |       |       |       | 70%   | 54%   | 15%   | 12%   |
| <b>DU SNP</b>                                                                         |       |       |       |       | 70%   | 54%   | 26%   | 21%   |
| <b>DUA JE</b>                                                                         |       |       |       |       | 69%   | 46%   | 14%   | 1%    |
| <b>DUA SNP</b>                                                                        |       |       |       |       | 69%   | 46%   | 21%   | 2%    |
| <b>BU</b>                                                                             |       |       |       |       | 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.

## 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. priraje.

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

<sup>45</sup> V prikazu so vključene emisije iz zgorevanja goriv in ubežne emisije in sicer skupaj emisije naprav v shemi EU ETS in zunaj le-te.

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

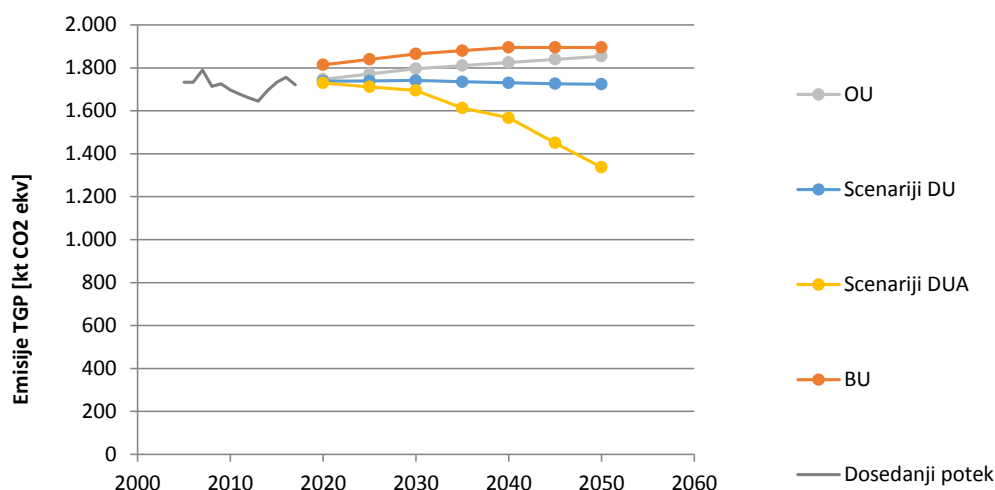
V projekcijah z ukrepi je predvideno ohranjanje števila živine na ravni iz preteklih let. Izjema je prašičereja, kjer se je obseg reje po letu 2007 zelo zmanjšal. V tem sektorju je predvideno, da se bo prirast telesne mase vrnil na približno 70 % prirasta, ki smo ga že dosegali v desetletju pred zmanjšanjem. 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 travinjem) naj bi se do leta 2030 povečala za približno 8 %.

V projekcijah z dodatnimi ukrepi je bilo predvideno povečanje učinkovitosti reje. To omogoča prirejo 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 previden 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 znatnemu 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**.

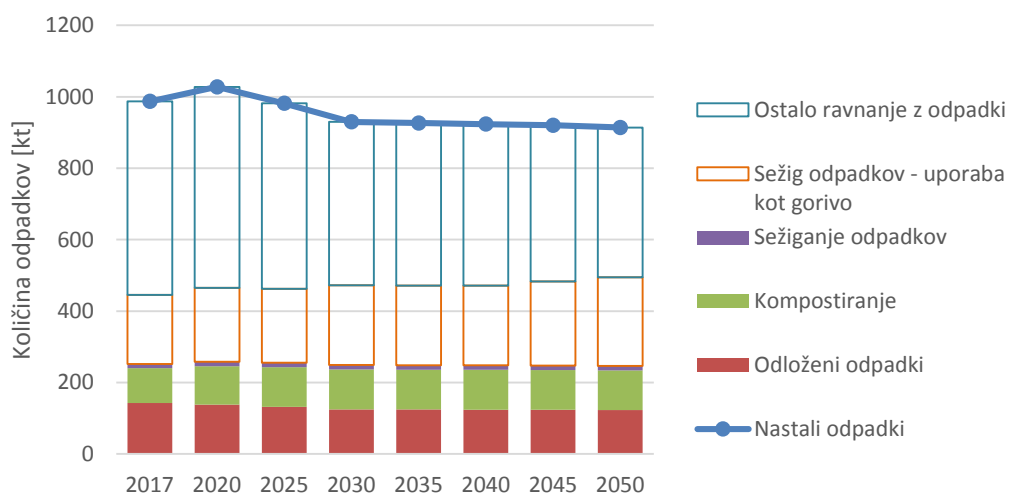
#### 3.5.3.2 Sektorska merila

V vseh scenarijih so upoštevani tudi sektorski cilji, torej cilji zagotavljanja prehranske varnosti, z ohranjanjem kmetijske zemlje v rabi in obsega kmetijske pridelave oz. prireje. 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 sežiganja, 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 ravnanja 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.

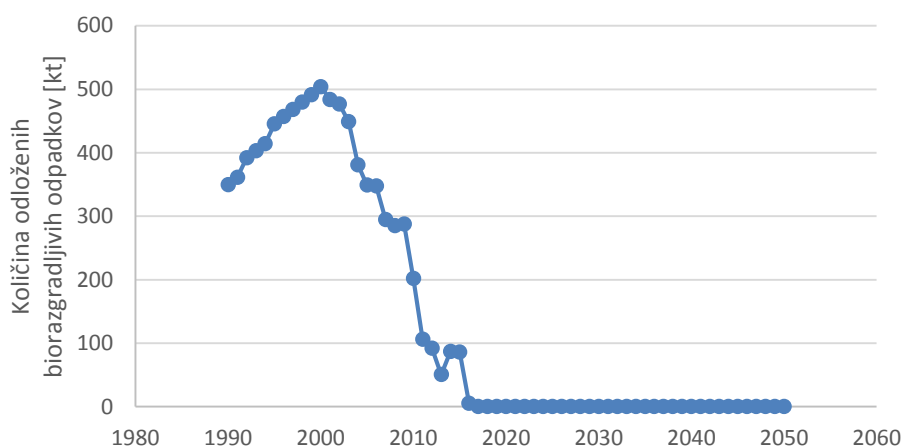
Za komunalne odpadne vode je aktivnost število prebivalcev za industrijske pa indeks proizvodnje oz. dodana vrednost.

### 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, smatran 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 ustrežno oceno odpadka) le odlaganje mešanih komunalnih odpadkov, ki so obdelani v skladu s 6. členom *Uredbe o odlagališčih odpadkov* in njihova kurilna 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 O<sub>2</sub>/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 (CH<sub>4</sub>) 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 vrtno 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 CH<sub>4</sub> iz gospodinskih 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 izpolnitev zahtev iz *Direktive 91/271/EGS*, ki so zapisani v Pristopni pogodbi, kateri so vsi že potekali. 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 odvajanju 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 potekali izhajajo 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 povezuje 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 širitvami in izboljšavami javnega kanalizacijskega sistema zmanjšuje delež slabo upravljanih kanalizacijskih sistemov, nekaj na račun samega omrežja, po večini pa zaradi izboljšav in nadgrajenij komunalnih čistilnih naprav. Zaradi navedenega ukrepa se pričakuje, da se bo delež slabo upravljanih sistemov počasi zmanjševal s ~5 % (leto 2017) proti 0 % do konca obdobja *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

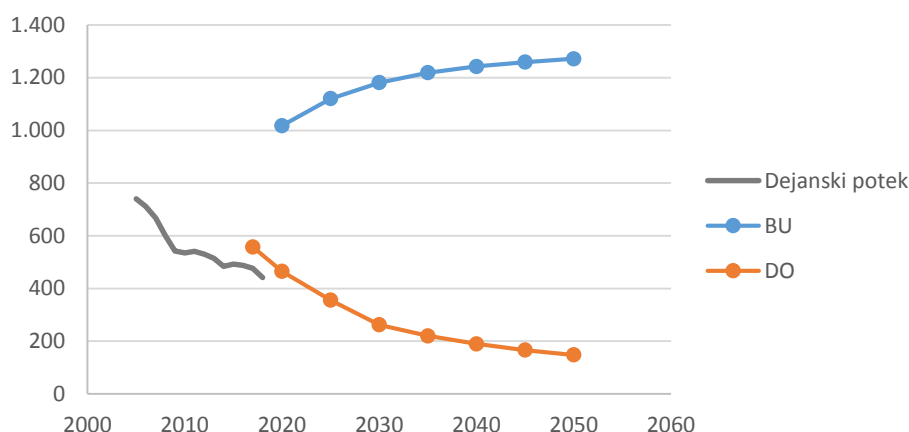
Pri industrijskih odpadnih vodah so emisije v zadnjih letih skoraj konstantne, kar nakazuje, da so ukrepi za čiščenje teh vod že izvedeni. Emisije iz ravnanja z industrijskimi odpadnimi vodami predstavljajo 5 % emisij iz ravnanja odpadnih voda. V projekcijah je predpostavljeno, da bo ravnanje z odpadnimi vodami doseglo do leta 2050 postopno enak nivo kot v Avstriji, kjer emisij CH<sub>4</sub> iz ravnanja z industrijskimi odpadnimi vodami ni, pojavljajo se le emisije N<sub>2</sub>O.

## 3.6.3 Rezultati v sektorju

### 3.6.3.1 Emisije TGP

Emisije iz odpadkov leta 2017 po zadnjih evidencah emisij znašajo 477 kt CO<sub>2</sub> ekv. Na podlagi projekcij so emisije višje in znašajo 558 kt CO<sub>2</sub> 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 prepolovile, do leta 2050 pa zmanjšale skoraj na četrtno 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**

|                              |                        | Evidence |       | Projekcije |       |       |
|------------------------------|------------------------|----------|-------|------------|-------|-------|
|                              |                        | 2017     | 2017  | 2020       | 2030  | 2050  |
| Emisije iz odpadkov – skupaj | kt CO <sub>2</sub> ekv | 477,0    | 557,9 | 464,7      | 261,9 | 148,1 |
| Odlaganje trdnih odpadkov    | kt CO <sub>2</sub> ekv | 261,3    | 341,2 | 280,5      | 172,0 | 64,4  |
| Kompostiranje                | kt CO <sub>2</sub> ekv | 16,8     | 16,8  | 18,5       | 19,1  | 19,1  |
| Sežiganje                    | kt CO <sub>2</sub> ekv | 27,5     | 28,3  | 29,0       | 29,0  | 29,0  |
| Ravnanje z odpadnimi vodami  | kt CO <sub>2</sub> 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. Itd. Primerjava projekcij **BU** in **OU** torej daje občutek, kakšen je učinek vseh zgoraj naštetih ukrepov, ki je znaten, saj leta 2020 znaša 553 kt CO<sub>2</sub> ekv, leta 2030 920 kt CO<sub>2</sub> ekv in leta 2050 1.124 kt CO<sub>2</sub> ekv.

## 3.7 LULUCF

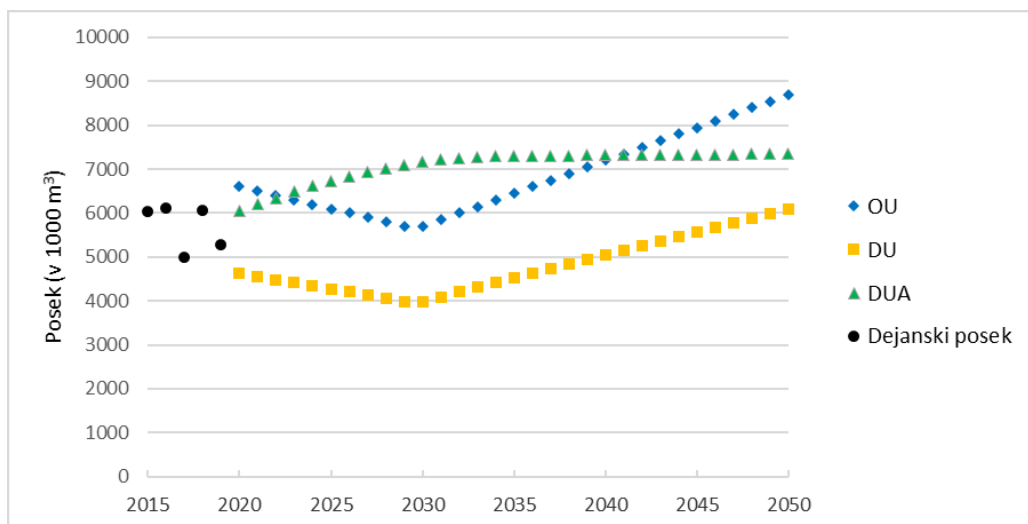
### 3.7.1 Zunanji vplivni dejavniki

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 CO<sub>2</sub>, 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 spreminjanje 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 spreminjajo svojih navad, da se površina gozdov v času ne spreminja in da trendi spreminjanja rabe zemljišč ostajajo podobni kot v preteklih letih, z izjemo širjenja pozidave v scenariju z dodatnimi ukrepi. V scenarijih ni upoštevanega vpliva ujma 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 mio m<sup>3</sup>. Po tem scenariju posek v obdobju 2030–2050 postopoma narašča, in sicer od 5,7 mio do 8,7 mio m<sup>3</sup> 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)**

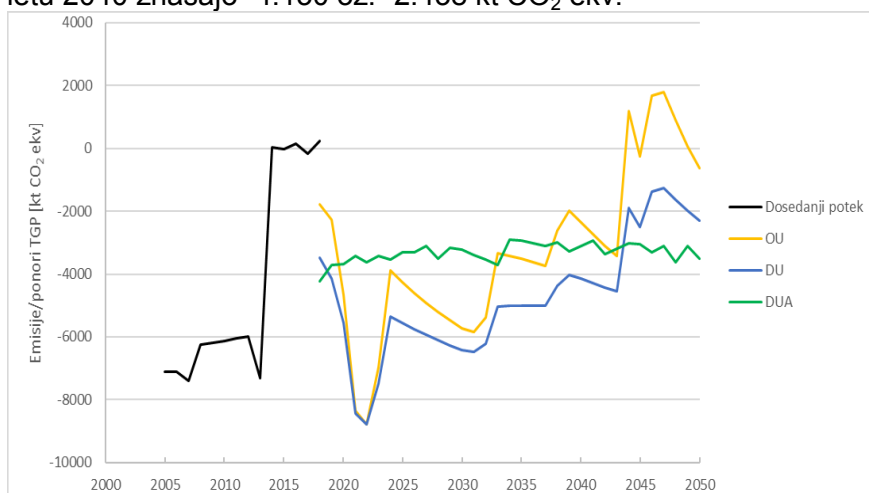
Scenarij z dodatnimi ukrepi (**DU**) predpostavlja, da bo prišlo do omejevanja sečnje zaradi strožjih podnebnih ciljev do leta 2030. Po tem scenariju posek v obdobju 2020–2030 znaša v povprečju 4,2 mio m<sup>3</sup> ali manj kot 50 % prirastka, od leta 2030 do 2050 pa zmerno narašča od 6,0 do 6,1 mio m<sup>3</sup>. 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 m<sup>3</sup>, potem pa se umiril in v obdobju 2030–2050 v povprečju znašal 7,3 mio m<sup>3</sup> 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

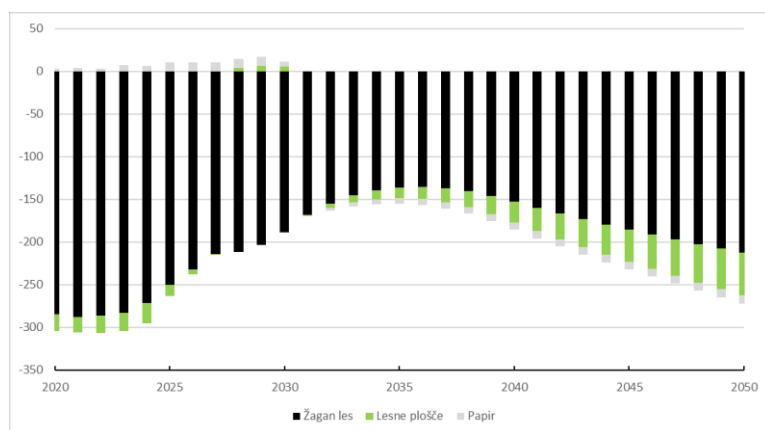
Projekcije sektorja LULUCF po vseh treh scenarijih kažejo neto ponore do leta 2050. Do leta 2030 so največji ponori v sektorju po scenariju z dodatnimi ukrepi. Scenarij z obstoječimi ukrepi kaže podoben trend gibanja emisij kot scenarij **DU**, vendar so ponori manjši, medtem ko je projekcija emisij 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> ekv.



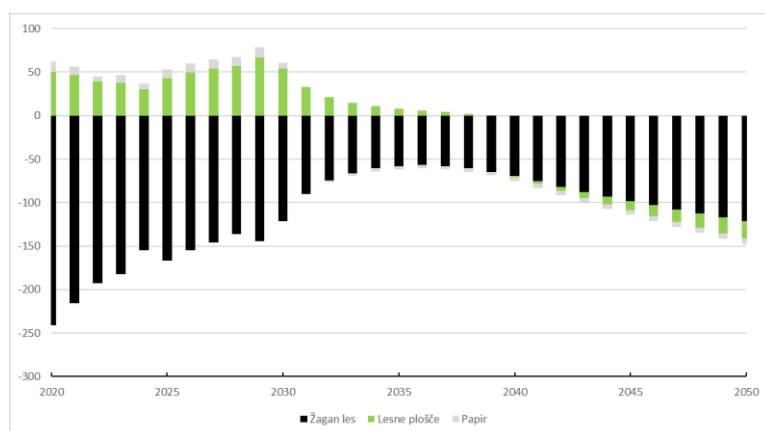
**Slika 109: Dosedanji potek emisij in ponorov v sektorju LULUCF in projekcije po scenarijih do leta 2050 (vir: GIS)**

Neto ponori scenarija **DU** v letu 2040 so v primerjavi z neto ponori scenarija **DUA**, ki znašajo -3.118 kt CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> ekv.

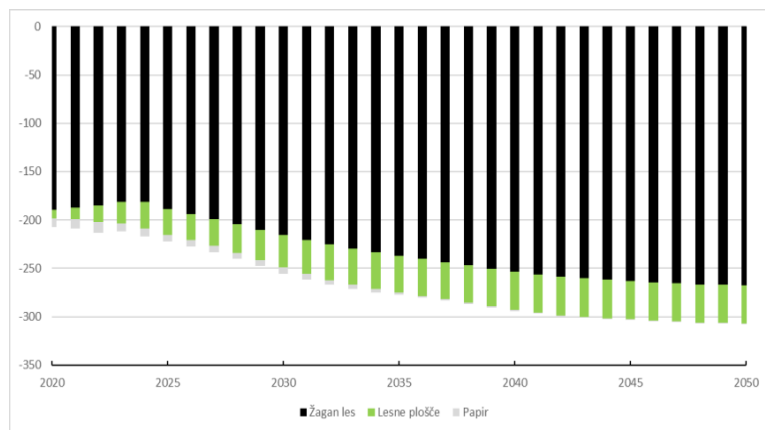
Treba je poudariti, da ima večja sečnja v gozdovih scenarija **DUA** dodatne koristi z vidika pomlajevanja gozdov in proizvodnje pridobljenih lesnih proizvodov. Zaradi večje sečnje v začetnem obdobju v scenariju **DUA** se starostna struktura gozdov izboljšuje hitreje kot v scenariju **OU** in **DU**. 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.



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)**

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 gospodarjenja 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 travinje, 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, odmrli 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 biomasi 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 spreminjanjem 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

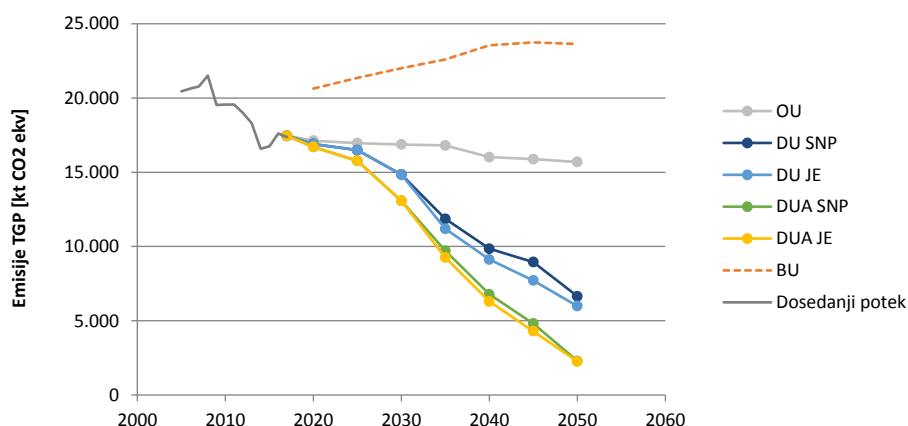
### 4.1 Emisije TGP

#### 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 **DU SNP**. Tako se emisije TGP, ki so bile leta 2005 20.457 kt CO<sub>2</sub> ekv in leta 2018 17.502 kt CO<sub>2</sub> ekv, do leta 2030 zmanjšajo na 13.079 kt CO<sub>2</sub> ekv v obeh scenarijih, do leta 2040 na 6.300 oz. 6.781 kt CO<sub>2</sub> ekv v scenariju **DUA JE** oz. **DUA SNP** ter do leta 2050 na 2.254 oz. 2.291 kt CO<sub>2</sub> ekv v scenariju **DUA JE** oz. **DUA SNP**.

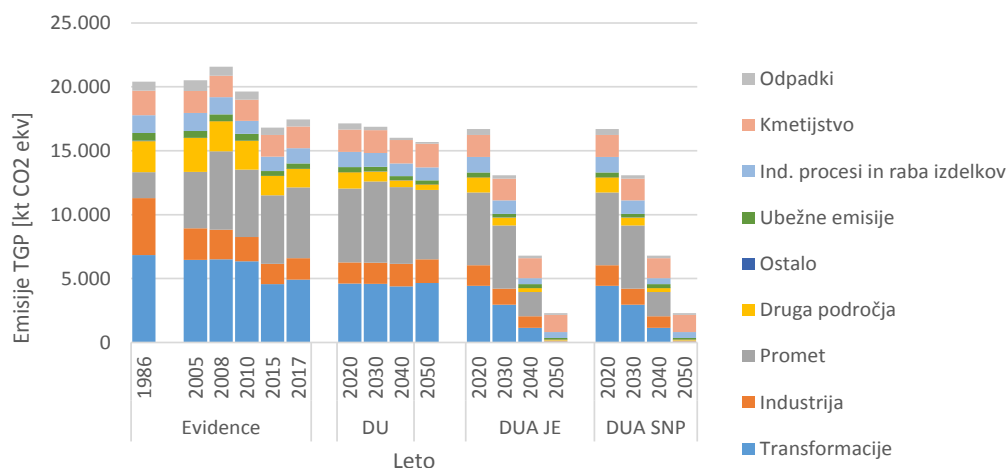
Za opredelitev nacionalnega cilja doseganja neto ničelnih emisij pa so ključne skupne emisije toplogrednih plinov, z upoštevanjem emisij in ponorov sektorja LULUCF (Slika 113, Tabela 58). V obdobju 2005–2050 se v scenariju **OU** povečajo za 12 %, in zmanjšajo v ostalih scenarijih: za 73 % v **DU JE**, 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.**



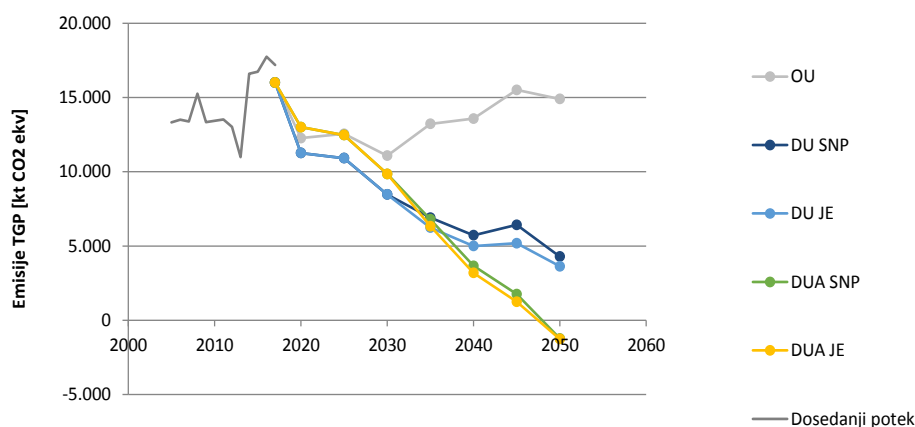
Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

**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)**

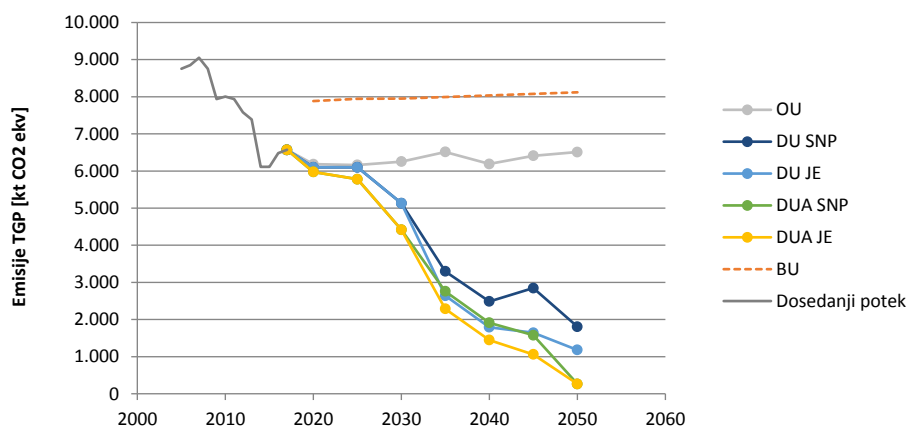


Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

**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 CO<sub>2</sub> 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 ukrepe se po letu 2040 močno zmanjšajo zaradi zajema ogljika v proizvodnji cementa.

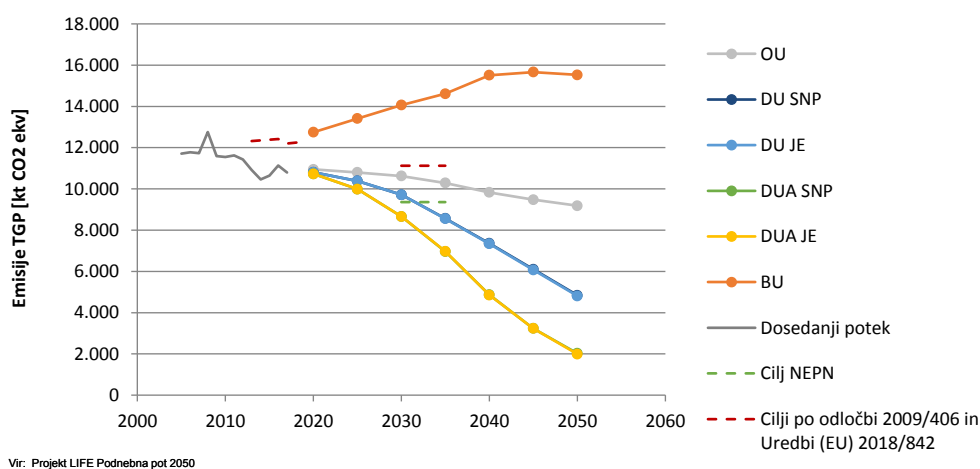
#### 4.1.3 neETS v projekcijah

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.**

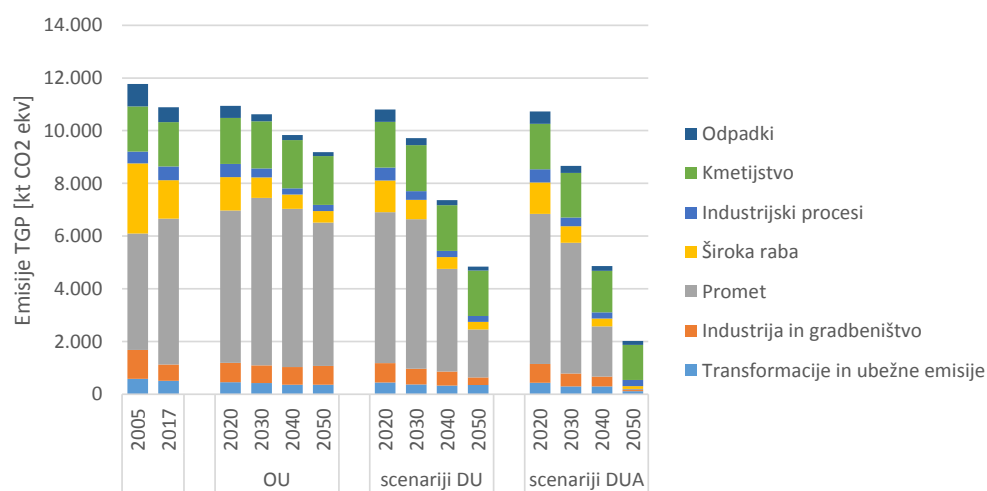
Daleč največji vir emisij v neETS je promet, ki je leta 2017 predstavljal 51 % vseh emisij neETS, medtem ko je delež leta 2005 znašal 38 %. Po projekciji z ukrepi se njegov delež poveča na 60 % leta 2030 in 61 % leta 2040. V projekciji z dodatnimi ukrepi se do leta 2030 poveča na 57 %, potem pa močno 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 %.



**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 2050**

|                | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>OU</b>      | -6%  | -8%  | -9%  | -12% | -16% | -19% | -22% |
| <b>DU JE</b>   | -8%  | -11% | -17% | -27% | -37% | -48% | -59% |
| <b>DU SNP</b>  | -8%  | -11% | -17% | -27% | 72%  | -48% | -59% |
| <b>DUA JE</b>  | -8%  | -15% | -26% | -40% | -59% | -72% | -83% |
| <b>DUA SNP</b> | -8%  | -15% | -26% | -41% | -58% | -72% | -83% |
| <b>BU</b>      | 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: Balance 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 |
| <b>Emisije TGP skupaj [mio t CO<sub>2</sub> ekv]</b>                 |                 |      |      |      |      |       |      |        |      |        |      |         |      |
| 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 |
| <b>Emisije TGP po Odločbi 2009/406/ES [mio t CO<sub>2</sub> ekv]</b> |                 |      |      |      |      |       |      |        |      |        |      |         |      |
| 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    |
| <b>Emisije v shemi ETS [mio t CO<sub>2</sub> ekv]</b>                |                 |      |      |      |      |       |      |        |      |        |      |         |      |
| 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

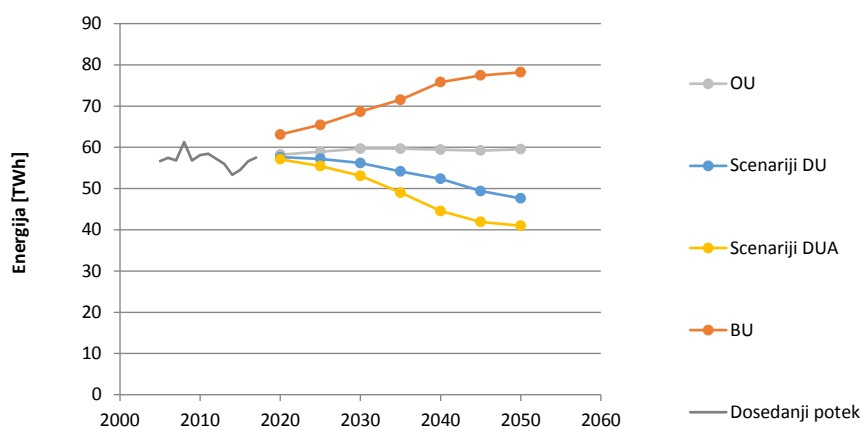
Cilji Slovenije za izboljšanje energetske učinkovitosti do leta 2020 so: raba primarne energije ne sme preseči 82,9 TWh, skupna raba končne energije pa ne sme biti višja od 59,5 TWh. Prvi cilj je obvezujoč, drugi pa indikativen. Cilji so bili zastavljeni v AN URE na podlagi *Direktive 2012/27/EU*.

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 učinkovitosti do 2050 relevantna dva kazalca: raba končne in primarne energije<sup>46</sup>.

### 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)**

<sup>46</sup> 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 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Končna raba energije [TWh]</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>OU</b>                         | 56,6 | 58,1 | 54,5 |      | 58,2 | 59,7 | 59,4 | 59,5 |
| <b>Scenariji DU</b>               |      |      |      |      | 57,6 | 56,2 | 52,4 | 47,6 |
| <b>Scenariji DUA</b>              |      |      |      |      | 57,1 | 53,1 | 44,6 | 41,0 |
| <b>BU</b>                         |      |      |      |      | 63,1 | 68,7 | 75,8 | 78,2 |
| <b>Indeks [2005 = 100 %]</b>      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>OU</b>                         | 100% | 103% | 96%  |      | 103% | 105% | 105% | 105% |
| <b>Scenariji DU</b>               |      |      |      |      | 102% | 99%  | 92%  | 84%  |
| <b>Scenariji DUA</b>              |      |      |      |      | 101% | 94%  | 79%  | 72%  |
| <b>BU</b>                         |      |      |      |      | 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 toplote pa se zmanjša za 21 % (z 2,3 na 18 TWh).

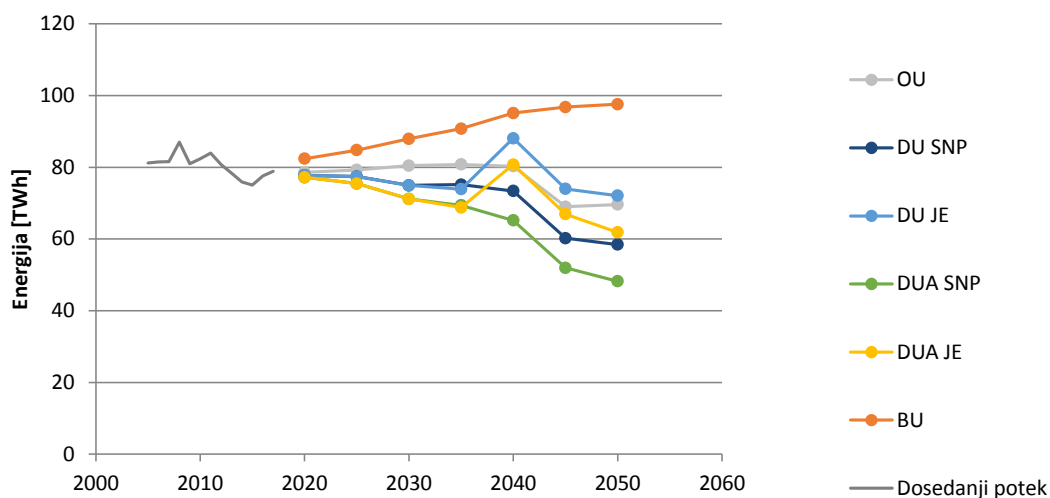
#### 4.2.2 Raba primarne energije<sup>47</sup>

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 **DUA JE** pa za 37 % manjša kot v scenariju **BU** in za 11 % manjša kot v scenariju **OU**.

<sup>47</sup> 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 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Raba primarne energije [TWh]</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 |
| <b>Indeks [2005 = 100 %]</b>        |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 pade 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 **DUA 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) toplote 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*.

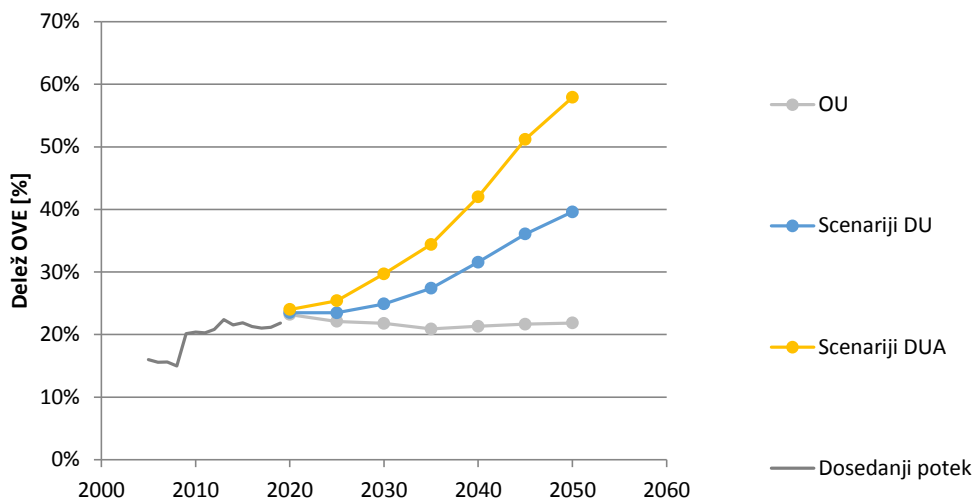
Po pričakovanjih Slovenija cilja za leto 2020 ne bo izpolnila. Sedanje stanje, napredek in razlogi za nedoseganje ciljev na področju OVE so podrobno obravnavani v dokumentih vlade, Agencije za energijo ter v analizah v podporo odločanju pripravljenih za MzI in MOP<sup>48</sup>. Ključni razlogi za nedoseganje 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.

---

<sup>48</sup> Navajamo samo zadnje analize in dokumente: *Nacionalni energetska podnebni načrt Republike Slovenije*, Vlada RS, februar 2020. *Podnebno ogledalo 2020, Zvezek 1: Ocena doseganja ciljev*, IJS et al. 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)**

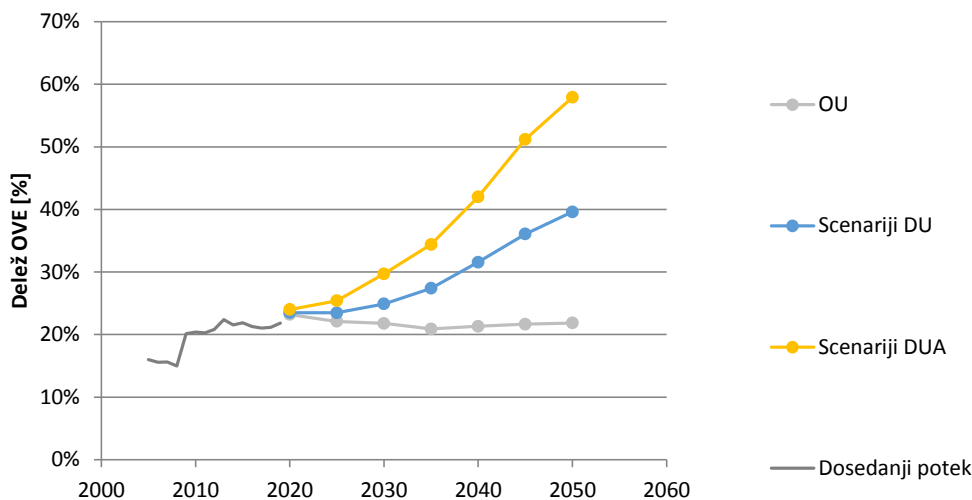
|                         | 2005 | 2010 | 2015 | 2018 | 2020 | 2030 | 2040 | 2050 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Skupni delež OVE</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>OU</b>               | 16%  | 20%  | 22%  | 21%  | 23%  | 22%  | 21%  | 22%  |
| <b>Scenariji DU</b>     |      |      |      |      | 23%  | 25%  | 32%  | 40%  |
| <b>Scenariji DUA</b>    |      |      |      |      | 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 hidroelektrarn<sup>49</sup>.

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**.

<sup>49</sup> 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 |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Delež OVE v bruto rabi končne toplote in hlada</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>OU</b>                                             | 29%  | 32%  | 33%  | 32%  | 32%  | 31%  | 30%  | 30%  |
| <b>DU JE</b>                                          |      |      |      |      | 33%  | 39%  | 43%  | 57%  |
| <b>DU SNP</b>                                         |      |      |      |      | 33%  | 39%  | 44%  | 58%  |
| <b>DUA JE</b>                                         |      |      |      |      | 34%  | 43%  | 56%  | 82%  |
| <b>DUA SNP</b>                                        |      |      |      |      | 34%  | 43%  | 57%  | 82%  |

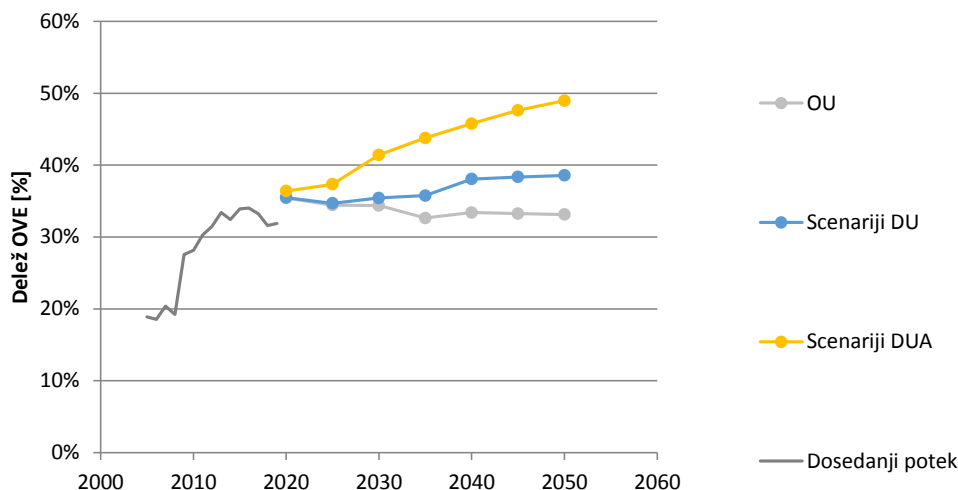
#### 4.3.2 Toplota in hlad

V letu 2018 je znašal delež OVE v sektorju toplote in hlada 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 hlada 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 četrtno proizvodnje toplote in hlada iz OVE v letu 2050, v scenarijih **DU** nekoliko manj.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

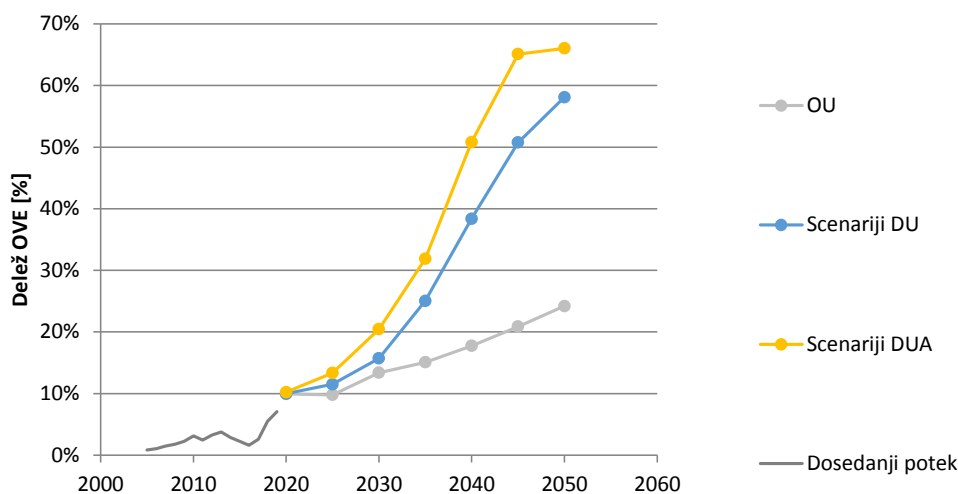
**Slika 121: Dosedanji potek deleža OVE v bruto rabi končne toplote in hlada v obdobju 2005–2018 (vir SURS, z oceno IJS za 2019) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)**

**Tabela 68: Skupni delež OVE v bruto rabi končne toplote in hlada 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 |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Delež OVE v bruto rabi končne toplote in hlada</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>OU</b>                                             | 19%  | 28%  | 34%  | 32%  | 35%  | 34%  | 33%  | 33%  |
| <b>Scenariji DU</b>                                   |      |      |      |      | 35%  | 35%  | 38%  | 39%  |
| <b>Scenariji DUA</b>                                  |      |      |      |      | 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 redu v 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)**

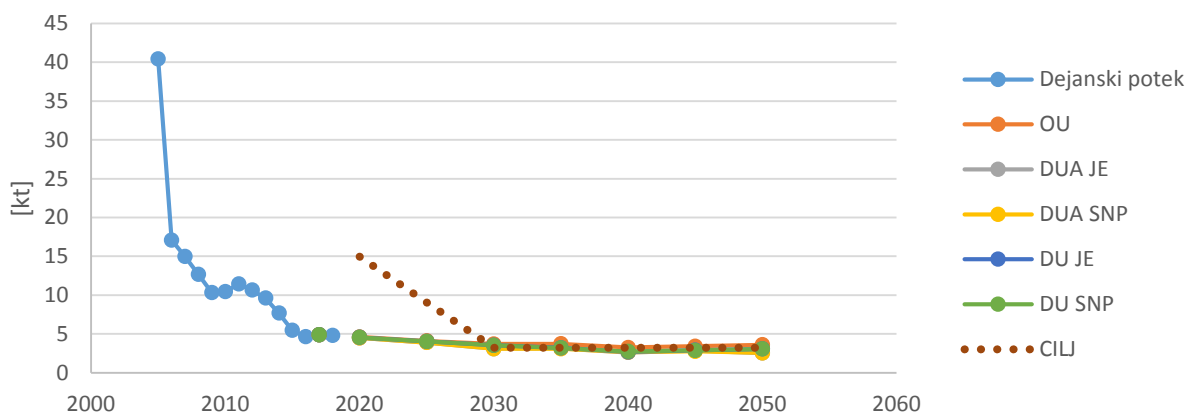
**Tabela 69: Skupni delež OVE v bruto rabi končne toplote in hladu v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek emisij po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)**

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

## 4.4 Emisije onesnaževal zraka

### 4.4.1 Žveplov dioksid

Emisije SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)**

Slovenija ima za emisije SO<sub>2</sub> po *Direktivi o zmanjšanju nacionalnih emisij za nekatera onesnaževala zraka (2016/2284)* (v nadaljevanju *NEC direktiva*) določene cilje za leta 2020 in 2030. Za SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)**

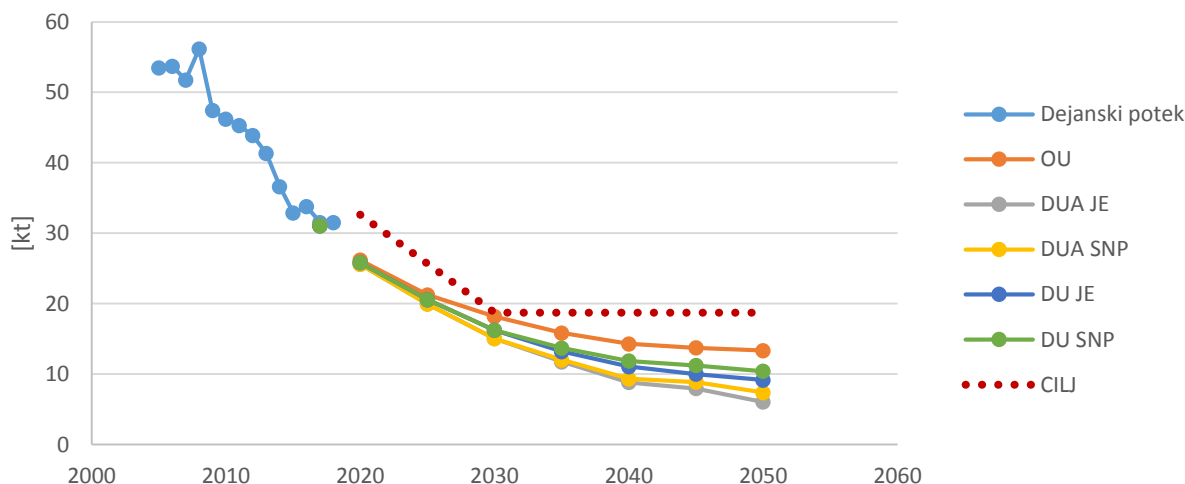
|                             |    | 2017        |             |             |             | 2030        |             |             |             | 2050        |  |  |
|-----------------------------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|--|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

Največji vir emisij SO<sub>2</sub> 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<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)**

Slovenija ima za emisije NO<sub>x</sub> po *direktivi NEC* določene cilje za leti 2020 in 2030. Za NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)**

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

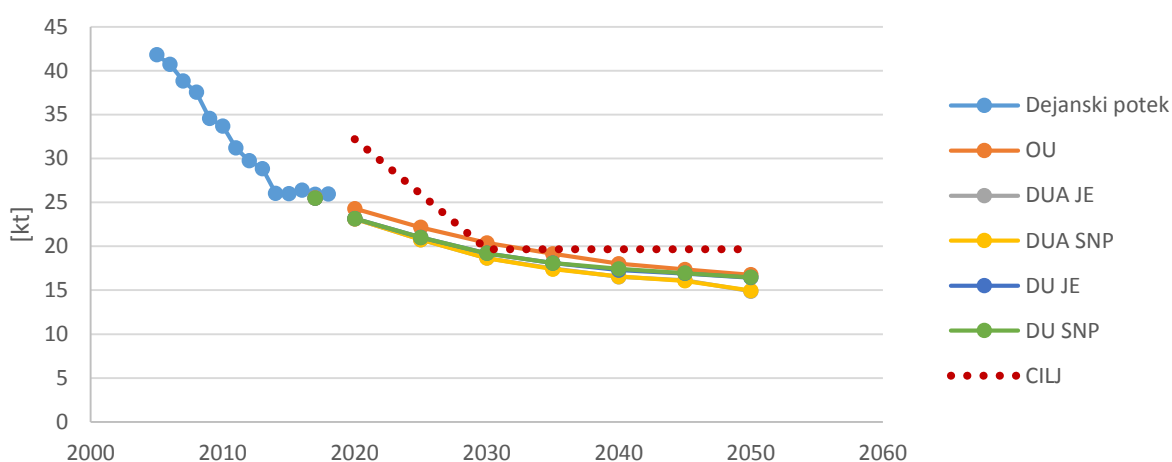
Največji vir emisij NO<sub>x</sub> je leta 2030 promet, do leta 2050 pa se emisije močno znižajo, tako so primerljive z emisijami iz proizvodnje električne energije in toplote (oskrba z energijo) ter iz

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.



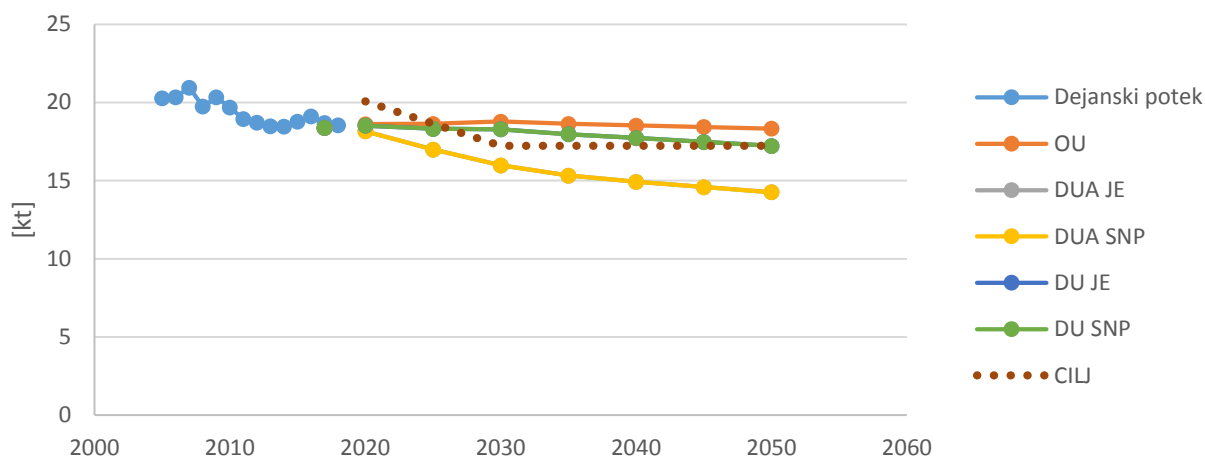
**Tabela 72: Struktura emisij NMVOC po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)**

|                   |           | 2017         |              |              | 2030         |              |              | 2050         |              |              |
|-------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                   |           |              | OU           | DU           | DUA          | OU           | DU JE        | DU SNP       | DUA JE       | DUA SNP      |
| 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         |
| <b>SKUPAJ</b>     | <b>kt</b> | <b>25,92</b> | <b>20,38</b> | <b>19,20</b> | <b>18,66</b> | <b>16,76</b> | <b>16,42</b> | <b>16,47</b> | <b>14,87</b> | <b>14,95</b> |

#### 4.4.4 Amonijak

Emisije NH<sub>3</sub> 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 NH<sub>3</sub> po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)**

Slovenija ima za emisije NH<sub>3</sub> 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 NH<sub>3</sub> po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)**

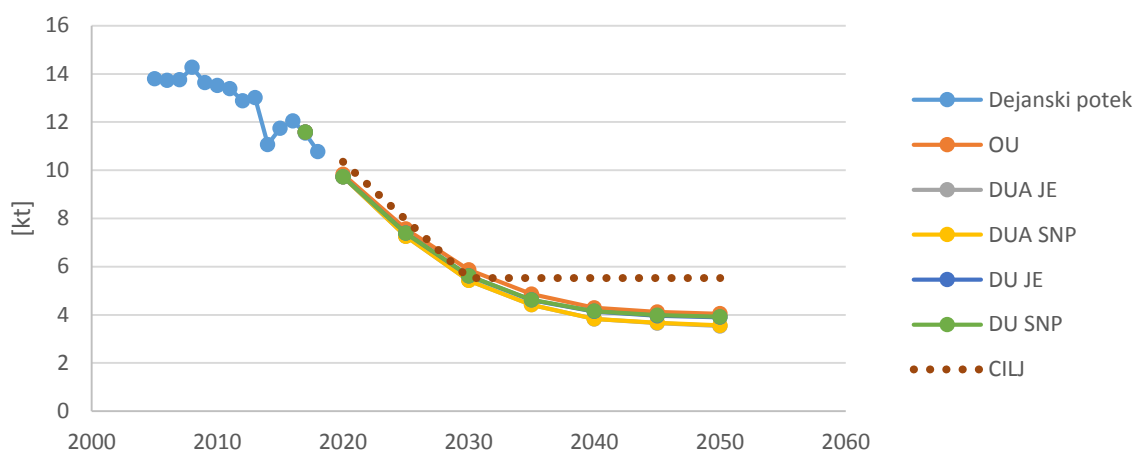
|                   |           | 2017         |              | 2030         |              |              | 2050         |              |              |              |
|-------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|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

Največji vir emisij NH<sub>3</sub> 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 PM<sub>2.5</sub> 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 PM<sub>2.5</sub> po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)**

Slovenija ima za emisije PM2.5 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 PM2.5 po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU)**

|                   |    | 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 PM2.5 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.

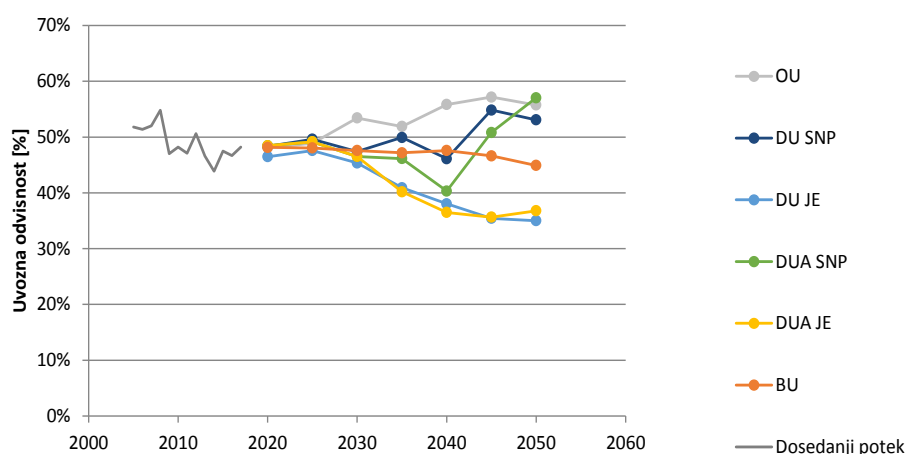
## 4.5 Zanesljivost oskrbe z energijo

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 zanesljive, trajnostne in konkurenčne oskrbe države z energijo. Elemente iz tega člena, najbolj relevantne za cilje zanesljivosti, izpostavljamo in so: spodbujanje zanesljive in kakovostne oskrbe 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

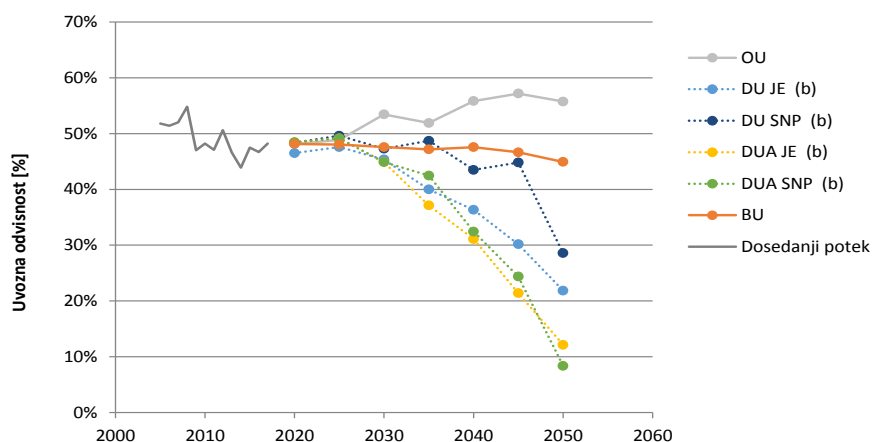
**Slika 128: Dosedanji potek uvozne odvisnosti oskrbe z energijo v obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Upoštevana je 100-odstotna uvozna odvisnost za vodik in sintetična tekoča ter plinasta goriva**

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 **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 energije<sup>50</sup>, se uvozna odvisnost zniža na vrednost

<sup>50</sup> 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)**

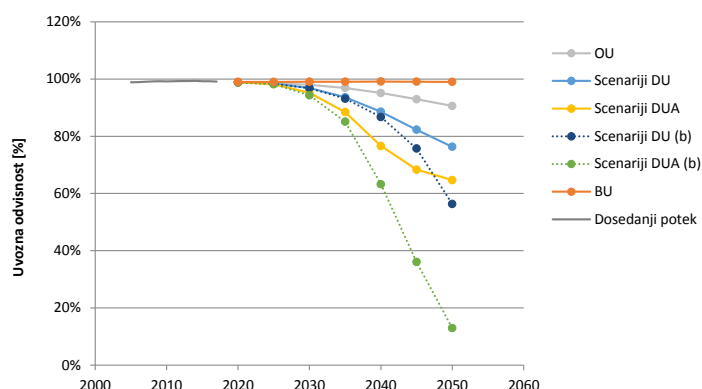
**Tabela 75: Uvozna odvisnosti oskrbe z energijo obdobju 2005–2018 (vir: SURS) ter potek emisij po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). Za scenarija DU SNP in DUA SNP sta prikazani dve različici (a) z uvozom SNP in vodika in (b) s predpostavko, da pri proizvodnji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

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

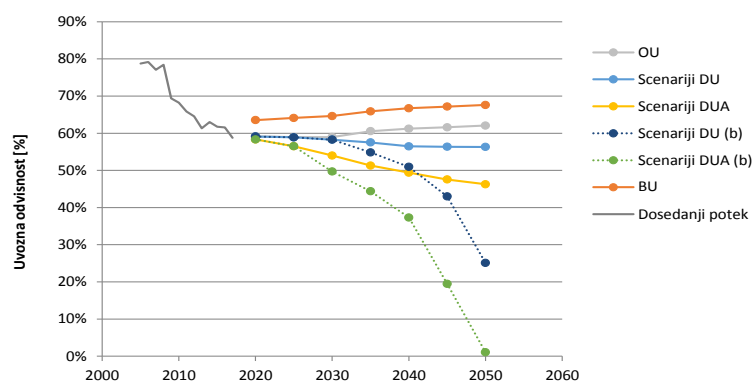
#### 4.5.1.2 Uvozna odvisnost pri rabi energije v prometu in rabi toplote in hladu

**Promet.** V vseh scenarijih se uvozna odvisnost pri rabi energije v prometu znatno izboljša. Že ob upoštevanju stoddstotnega 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**.

**Toplota in hlad.** Uvozna odvisnost pri rabi energije za toplotne namene in hlad se ob upoštevanju stoddstotnega 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



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

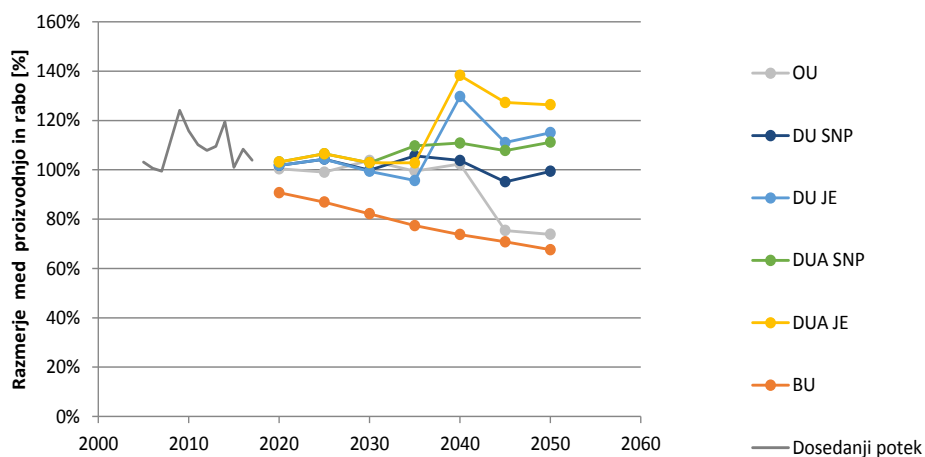
**Slika 130: Uvozna odvisnost v prometu (zgoraj) in uvozna pri rabi toplote in hladu (spodaj). Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050) z upoštevanjem stoddstotne uvozne odvisnosti za vidik ter sintezna goriva in v osnovni varianti ter ilustracija (b) scenarijev DU in DUA, v kolikor pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ne bi bilo uvozne odvisnosti**

#### 4.5.1.3 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 četrtno električne energije. Do leta 2035 pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji v vseh scenarijih ostaja na ravni, podobni sedanjí, našteje spremembe opazimo v projekcijah po letu 2035.

**Tabela 76: Pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji<sup>51</sup>. 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 |
|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Pokritost končne rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji</b> |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>OU</b>                                                                  | 103% | 116% | 101% | 100% | 104% | 102% | 74%  |
| <b>DU JE</b>                                                               |      |      |      | 102% | 99%  | 130% | 115% |
| <b>DU SNP</b>                                                              |      |      |      | 102% | 100% | 104% | 99%  |
| <b>DUA JE</b>                                                              |      |      |      | 103% | 103% | 138% | 126% |
| <b>DUA SNP</b>                                                             |      |      |      | 103% | 103% | 111% | 111% |
| <b>BU</b>                                                                  |      |      |      | 91%  | 82%  | 74%  | 68%  |



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

**Slika 131: Pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji<sup>51</sup>. Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).**

<sup>51</sup> Upoštevana glede na lokacijo proizvodnje.

#### 4.5.1.4 Uvozna odvisnost po energentih

Uvozna odvisnost se zelo razlikuje tudi med gorivi oz. energenti, 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 uvozna odvisna pri proizvodnji vodika in sintetičnih goriv.

**Tabela 77: Uvozna odvisnost Slovenije po energentih<sup>52</sup>. 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   |
| <b>Trdna goriva</b>                                                                   | 23%  | 20%  | 5%     | 0%     | 1%     | 0%     | 1%     | -      |
| <b>Tekoča goriva</b>                                                                  | 100% | 100% | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   |
| <b>Plinasta goriva</b>                                                                | 100% | 98%  | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   |
| <b>Plinasta goriva (b)<br/>(ob predpostavki, da pri SNP ni<br/>uvozne odvisnosti)</b> |      |      | 100%   | 100%   | 100%   | 40%    | 90%    | 0%     |
| <b>Nuklearna energija</b>                                                             | 0%   | 0%   | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     |
| <b>OVE in odpadki (brez HE)</b>                                                       | 0%   | 11%  | 16%    | 14%    | 14%    | 9%     | 17%    | 4%     |
| <b>Vodik</b>                                                                          | -    | -    | 0-100% | 0-100% | 0-100% | 0-100% | 0-100% | 0-100% |

#### 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 največje. 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 odstopanji 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)**

<sup>52</sup> Upoštevana glede na lokacijo proizvodnje.



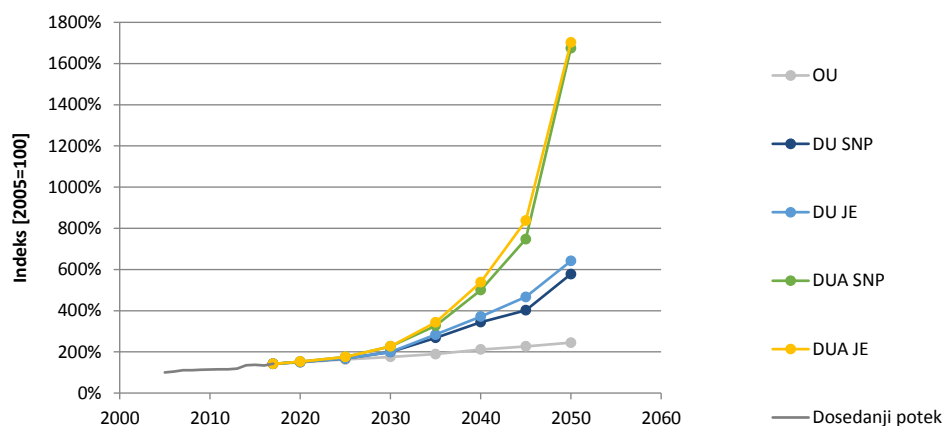
|                                                                                         | 2020 | 2030 | 2040 | 2050 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| <b>Pričakovano trajanje izpada napajanja rabe električne energije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

#### 4.5.2.1 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



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

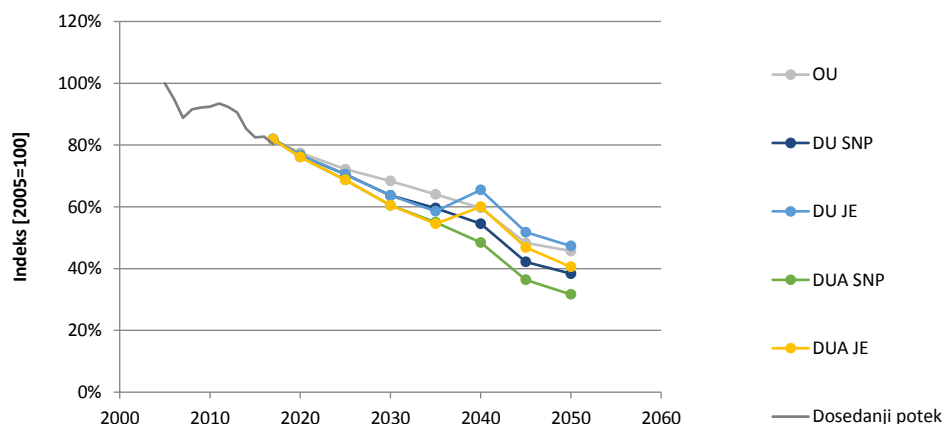
**Slika 132: Rast emisijske produktivnosti, dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za pet scenarijev do leta 2050. Prikazan je indeks rasti kazalca glede na leto 2005. V emisijah so upoštevane vse emisije razen ponorov in emisij sektorja LULUCF(vir: LIFE Podnebna pot 2050).**

Pet scenarijev primerjamo glede **emisijske produktivnosti**, indikator izračunavamo glede na skupne emisije TGP brez upoštevanja LULUCF. Emisijska produktivnost<sup>53</sup> 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 %.

**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.

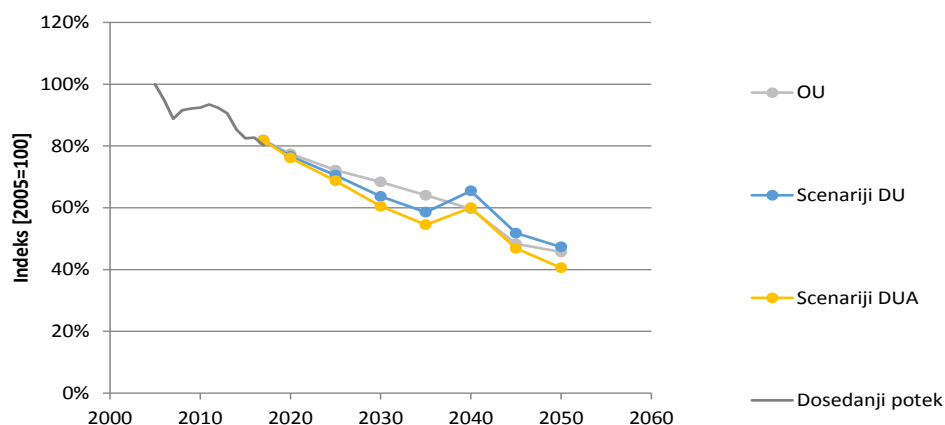
Glavna razlika med kazalcema je v dosedanjem poteku, kazalec energetske intenzivnosti oskrbe energije se je v obdobju 2005–2017 izboljšal za 20 %, kazalec energetske intenzivnosti rabe končne energije pa za 16 %. Omenjena razlika v obdobju 2030–2040 pa nastane zaradi razlik med tehnologijam v izkoristkih pri proizvodnji električne energije po scenarijih<sup>54</sup>.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

<sup>53</sup> 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 pariteto kupne moči, projekcij ni mogoče pripraviti.

<sup>54</sup> 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.



Vir: Projekt LIFE Podnebna pot 2050

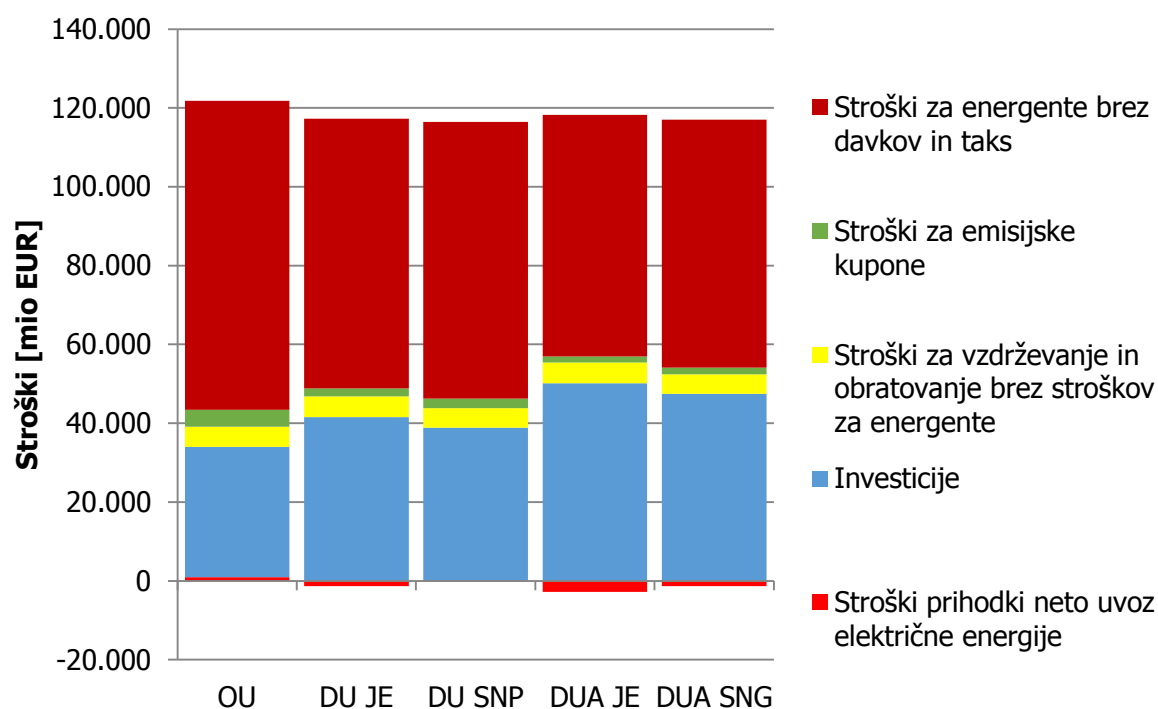
**Slika 133: Energetska intenzivnost oskrbe z energijo (zgoraj) in rabe končne energije (spodaj). Prikazan je indeks rasti kazalca glede na leto 2005 in sicer dejanski potek v obdobju 2005–2018 ter projekcije za scenarije do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).**

#### 4.6.2 Celotni stroški energetskega sistema

Ocenjujemo 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 (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 134: 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        |
|------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Sedanja vrednost stroškov [mio EUR]</b>                       |                |                |                |                |                |
| 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         |
| <b>Skupaj</b>                                                    | <b>121.839</b> | <b>115.922</b> | <b>116.205</b> | <b>115.417</b> | <b>115.704</b> |
| <b>Delež v SV stroškov [%]</b>                                   |                |                |                |                |                |
| 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%          |
| <b>Skupaj</b>                                                    | <b>100%</b>    | <b>100%</b>    | <b>100%</b>    | <b>100%</b>    | <b>100%</b>    |

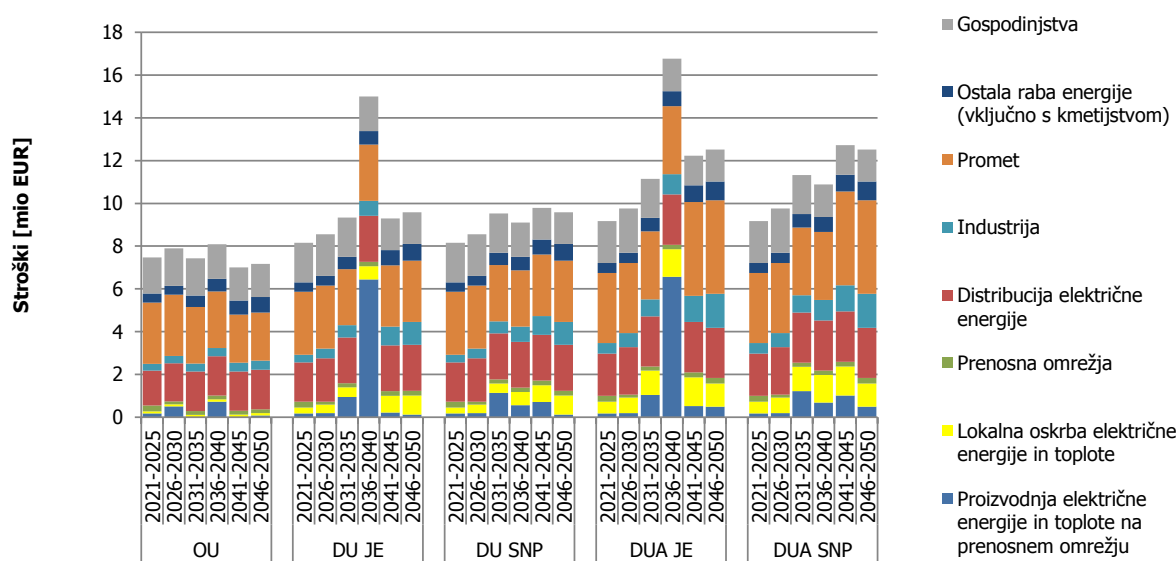
Minimalne razlike med scenariji so posledica naslednjih značilnosti scenarijev: v scenarijih **DU** in **DUA** so v sektorjih gospodinjstev in storitvenih dejavnosti upoštevane podobne stopnje prenov stavb in posledično podoben obseg investicije v ukrepe URE in OVE. V sektorju

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 EUR 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**.



**Slika 135: Vrednost investicij (nediskontirano) po sektorjih za pet scenarijev po petletnih obdobjih do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050)**

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 toplotne 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

produkcijo električne energije (1–9 %), ostala raba, ki obsega javne in zasebne storitvene dejavnosti (5–7 %) in prenos električne energije (2 %).

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

## 4.7 Kazalci makroekonomskih in družbenih učinkov

#### 4.7.1 Ključni inputi in predpostavke makroekonomskih izračunov

Najpomembnejši vhodni podatkovni sistem za izračun bazne rešitve CGE modela, ki je bil uporabljen za izračun makroekonomskih in sektorskih učinkov scenarijev, je SAM matrika (Social Accounting Matrix). Priprava SAM matrike zahteva izpeljavo naslednjih treh korakov:

(1) Ustrezna disagregacija proizvodov/dejavnosti:

Glede na pridobljene podatke s pomočjo Statističnega urada RS in skupaj z vodilnimi strokovnjaki na področju je bila sprejeta dokončna odločitev glede disagregacije SAM matrike: 21 proizvodov in 17 dejavnosti. Posamezen proizvod / dejavnost vključuje kategorije iz dveh klasifikacij: Standardne klasifikacije dejavnosti in Klasifikacije proizvodov po dejavnosti.

(2) Priprava uravnotežene SAM matrike za bazno leto 2015:

Ta faza se nanaša na usklajevanje podatkov iz Nacionalnih računov za pripravo uravnotežene SAM matrike z baznim letom 2015, prilagojene novim potrebam, integracijo disagregiranih vrstic / kolon in izdelavo končne SAM.



### (3) Usklajevanje scenarija z obstoječimi ukrepi (OU):

Za pripravo OU scenarija je bilo treba uskladiti že pridobljene podatke v predhodnem koraku s podatki iz modela REES-SLO, zato da bi zagotovili povezljivost obeh modelov, na naslednjih področjih:

- projekcije gospodarske rasti (fizične oziroma monetarne) po dejavnostih;
- projekcije rasti emisij po dejavnostih;
- projekcije energetske učinkovitosti po dejavnostih;
- projekcije rabe energije po dejavnostih;
- projekcije emisijskih koeficientov za posamezne energente po dejavnostih in za gospodinjstva;
- projekcije gibanja cen (in posameznih elementov iz strukture cene) po energentih in odjemalcih;
- projekcije gibanja cen emisijskih dovoljenj za sektor EU ETS;
- projekcije investicij po dejavnostih.

Izhajali smo iz agregatne proizvodnje po dejavnostih (oziroma potrošnje gospodinjstev) v letu 2015 (SAM matrika). Disagregirane količinske podatke, to je projekcije iz REES-SLO, smo v skladu s proizvodi / dejavnostmi SAM matrike ustrezno agregirali, nato izračunali stopnje rasti glede na bazno leto 2015 in te stopnje aplicirali na izhodiščni podatek iz SAM za leto 2015. Na ta način smo zagotovili usklajenost in povezljivost obeh modelov, v smislu predpostavk o razvoju ključnih parametrov v referenčnem scenariju. Ključne predpostavke modela, ki jih prikazujemo v nadaljevanju, so cene energentov in električne energije, energetska učinkovitost in investicije v učinkovito rabo energije.

**Cene energentov in električne energije.** Cene energetskih inputov in električne energije so izračunane implicitno iz monetarne vrednosti proizvodnje v SAM matriki in količinske vrednosti proizvodnje za izhodiščno leto 2015 po posameznih dejavnostih.

**Energetska učinkovitost.** Energetska učinkovitost je merjena s porabo energije v GJ na milijon EUR proizvodnje dejavnosti. Podatki o porabi energije so bili preračunani na ustrezno raven iz podatkov in projekcij v REES-SLO. Obseg proizvodnje je bil izračunan iz disagregiranih količinskih podatkov, ki so bili v skladu z dejavnostmi SAM matrike ustrezno agregirani. Nato so bile stopnje rasti glede na bazno leto 2015 aplicirane na izhodiščni podatek iz SAM za leto 2015. Prikazujemo spremembo energetske učinkovitosti v celotnem obdobju v odstotkih, kjer torej večji odstotek pomeni večjo rast, torej več porabljene energije na enoto outputa (Tabela 81). Zaželeno je torej manjša stopnja rasti.

**Tabela 81: Sprememba energetske učinkovitosti v % (preračunano iz GJ/mio EUR) v obdobju 2015–2050 po scenarijih in dejavnostih**

| Dejavnost          | OU   | DU   | DUA  |
|--------------------|------|------|------|
| Kmetijstvo         | 1,03 | 0,94 | 0,70 |
| Rudarstvo          | 1,09 | 1,09 | 1,09 |
| Papirna industrija | 0,86 | 0,95 | 0,92 |
| Kemična industrija | 0,90 | 0,96 | 1,01 |

| Dejavnost                              | OU   | DU   | DUA  |
|----------------------------------------|------|------|------|
| Proiz. nekovinskih mineralnih izdelkov | 0,90 | 0,84 | 0,81 |
| Proizvodnja kovin                      | 0,98 | 0,77 | 0,71 |
| Ostale predelovalne dejavnosti         | 0,83 | 0,79 | 0,76 |
| Oskrba z elektriko, plinom, toploto    | 0,66 | 0,84 | 0,72 |
| Kopenski promet                        | 0,60 | 0,45 | 0,31 |
| Vodni promet                           | 0,45 | 0,45 | 0,31 |
| Zračni promet                          | 0,99 | 0,99 | 0,99 |
| Zasebne storitve                       | 0,77 | 0,76 | 0,73 |
| Gradbeništvo                           | 0,87 | 0,59 | 0,47 |
| Javne storitve                         | 0,73 | 0,70 | 0,66 |
| Gospodinjstva                          | 0,37 | 0,27 | 0,22 |

**Investicije.** Predvidene investicije predstavljamo v tem razdelku za vsak scenarij posebej (Tabela 82 – Tabela 87). Ločeno so prikazane celotne investicije v energetiko, ki vključujejo tudi investicije v energetske učinkovitost. Gre za na nek način povezane investicije, kajti investicije v energetske učinkovitost ne bi mogli izvesti brez širše investicije. Primer je investicija v obod stavbe, ki vključuje tudi toplotno izolacijo.

**Tabela 82: Energetske investicije (vključno z investicijami v učinkovito rabo energije) v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, OU scenarij z obstoječimi ukrepi**

|                                     | 2025     | 2030     | 2035     | 2040     | 2045     | 2050     | Skupaj |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Papirna industrija                  | 15,04    | 21,41    | 32,22    | 30,93    | 13,55    | 12,57    | 141    |
| Kemična industrija                  | 92,58    | 93,97    | 95,95    | 95,79    | 98,71    | 101,71   | 666    |
| Proiz. nekov. min. izd.             | 19,03    | 19,79    | 20,48    | 19,28    | 20,61    | 22,20    | 172    |
| Proizvodnja kovin                   | 36,99    | 38,67    | 40,67    | 40,23    | 43,00    | 50,06    | 294    |
| Ostale predelovalne dejavnosti      | 143,67   | 160,85   | 170,72   | 179,63   | 216,20   | 248,84   | 1.269  |
| Oskrba z elektriko, plinom, toploto | 2.076,40 | 2.426,49 | 2.026,21 | 2.748,21 | 2.026,21 | 2.105,21 | 1.4807 |
| Zasebne storitve                    | 1.093,09 | 1.471,65 | 1.514,81 | 1.531,92 | 1.575,55 | 1.630,14 | 1.0842 |
| Javne storitve                      | 643,26   | 769,40   | 819,21   | 888,27   | 972,23   | 1.061,47 | 5.928  |
| Gospodinjstva                       | 4.155,88 | 3.992,62 | 3.345,00 | 3.059,52 | 2.897,97 | 2.859,74 | 24.914 |
| Skupaj                              | 8.276    | 8.995    | 8.065    | 8.594    | 7.864    | 8.092    | 59.033 |

**Tabela 83: Investicije v učinkovito rabo energije v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, OU scenarij z obstoječimi ukrepi**

|                                     | 2025     | 2030     | 2035     | 2040     | 2045     | 2050     | Skupaj |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Papirna industrija                  | 15,04    | 21,41    | 32,22    | 23,46    | 14,56    | 9,54     | 125    |
| Kemična industrija                  | 6,87     | 9,39     | 12,63    | 11,54    | 9,48     | 6,08     | 58     |
| Proiz. nekov. min. izd.             | 4,01     | 7,22     | 9,45     | 8,69     | 7,84     | 4,99     | 44     |
| Proizvodnja kovin                   | 5,12     | 8,52     | 9,59     | 8,10     | 7,23     | 4,32     | 44     |
| Ostale predelovalne dejavnosti      | 22,86    | 40,89    | 57,64    | 56,19    | 54,92    | 40,64    | 281    |
| Oskrba z elektriko, plinom, toploto | 2.076,40 | 2.426,49 | 2.026,21 | 2.748,21 | 2.026,21 | 2.105,21 | 14.807 |

|                  | 2025     | 2030     | 2035     | 2040     | 2045     | 2050     | Skupaj |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Zasebne storitve | 433,89   | 607,63   | 614,48   | 617,25   | 631,93   | 653,42   | 4.369  |
| Javne storitve   | 267,09   | 322,65   | 343,04   | 371,79   | 407,07   | 445,15   | 2.472  |
| Gospodinjstva    | 1.739,73 | 1.686,89 | 1.397,66 | 1.283,43 | 1.217,03 | 1.201,06 | 10.471 |
| Skupaj           | 4.571    | 5.131    | 4.503    | 5.129    | 4.376    | 4.470    | 32.672 |

**Tabela 84: Energetske investicije (vključno z investicijami v učinkovito rabo energije) v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, DU zmerni scenarij z dodatnimi ukrepi**

|                                     | 2025     | 2030     | 2035     | 2040     | 2045     | 2050     | Skupaj |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Papirna industrija                  | 15,04    | 33,75    | 40,42    | 30,89    | 13,59    | 12,63    | 161    |
| Kemična industrija                  | 92,58    | 93,97    | 95,95    | 95,80    | 98,74    | 101,71   | 666    |
| Proiz. nekov. min. izd.             | 19,03    | 19,79    | 20,48    | 19,29    | 20,64    | 22,20    | 173    |
| Proizvodnja kovin                   | 36,99    | 38,67    | 40,67    | 40,24    | 43,04    | 50,06    | 294    |
| Ostale predelovalne dejavnosti      | 145,33   | 148,52   | 162,53   | 179,69   | 216,23   | 248,78   | 1252   |
| Oskrba z elektriko, plinom, toploto | 2.282,90 | 2.451,49 | 3.722,20 | 8.462,89 | 2.483,59 | 2.367,59 | 2.3182 |
| Zasebne storitve                    | 1.106,85 | 1.486,93 | 1.532,20 | 1.558,91 | 1.608,17 | 1.667,05 | 10.568 |
| Javne storitve                      | 631,55   | 772,38   | 824,74   | 893,86   | 977,77   | 1.069,65 | 5.771  |
| Gospodinjstva                       | 4.532,06 | 4.419,99 | 3.490,17 | 2.969,73 | 2.669,02 | 2.599,97 | 24.775 |
| Skupaj                              | 8.862    | 9.465    | 9.929    | 14.251   | 8.131    | 8.140    | 66.843 |

**Tabela 85: Investicije v učinkovito rabo energije v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, DU zmerni scenarij z dodatnimi ukrepi**

|                                     | 2025     | 2030     | 2035     | 2040     | 2045     | 2050     | Skupaj |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Papirna industrija                  | 15,04    | 33,75    | 40,42    | 23,42    | 14,64    | 9,55     | 146    |
| Kemična industrija                  | 8,57     | 16,63    | 38,96    | 25,90    | 9,53     | 6,09     | 110    |
| Proiz. nekov. min. izd.             | 4,26     | 7,52     | 9,61     | 9,52     | 8,44     | 5,00     | 47     |
| Proizvodnja kovin                   | 5,29     | 8,68     | 9,72     | 8,20     | 7,32     | 4,33     | 45     |
| Ostale predelovalne dejavnosti      | 34,76    | 59,38    | 69,71    | 58,03    | 55,15    | 40,63    | 330    |
| Oskrba z elektriko, plinom, toploto | 2.282,90 | 2.451,49 | 3.722,20 | 8.462,89 | 2.483,59 | 2.367,59 | 23.182 |
| Zasebne storitve                    | 436,60   | 610,14   | 617,58   | 625,53   | 643,07   | 666,13   | 4.246  |
| Javne storitve                      | 263,75   | 324,32   | 345,39   | 374,57   | 410,22   | 449,09   | 2.413  |
| Gospodinjstva                       | 1.946,97 | 1.920,72 | 1.515,30 | 1.302,04 | 1.179,04 | 1.149,88 | 10.784 |
| Skupaj                              | 4.998    | 5.433    | 6.369    | 10.890   | 4.811    | 4.698    | 41.303 |

**Tabela 86: Energetske investicije (vključno z investicijami v učinkovito rabo energije) v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, DUA ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi**

|                         | 2025  | 2030  | 2035  | 2040  | 2045  | 2050   | Skupaj |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Papirna industrija      | 21,38 | 41,97 | 44,99 | 33,65 | 11,72 | 14,26  | 181    |
| Kemična industrija      | 92,58 | 93,97 | 95,95 | 95,89 | 98,76 | 101,71 | 666    |
| Proiz. nekov. min. izd. | 19,03 | 19,79 | 20,48 | 19,39 | 20,66 | 22,20  | 173    |

|                                     | 2025     | 2030     | 2035     | 2040     | 2045     | 2050     | Skupaj |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Proizvodnja kovin                   | 36,99    | 38,67    | 40,67    | 40,34    | 43,06    | 50,06    | 294    |
| Ostale predelovalne dejavnosti      | 137,67   | 140,30   | 157,96   | 177,12   | 218,14   | 247,15   | 1.229  |
| Oskrba z elektriko, plinom, toploto | 2.428,40 | 2.739,99 | 4.050,70 | 8.959,39 | 2.788,13 | 2.884,13 | 25.262 |
| Zasebne storitve                    | 1.147,18 | 1.528,64 | 1.578,95 | 1.618,74 | 1.682,73 | 1.755,26 | 11.259 |
| Javne storitve                      | 630,82   | 782,43   | 848,25   | 917,16   | 1.001,98 | 1.101,54 | 6.013  |
| Gospodinjstva                       | 4.849,68 | 4.689,76 | 3.390,35 | 2.735,85 | 2.417,11 | 2.685,53 | 25.683 |
| Skupaj                              | 9.364    | 10.076   | 10.228   | 14.598   | 8.282    | 8.862    | 70.762 |

**Tabela 87: Investicije v učinkovito rabo energije v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, DUA ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi**

|                                     | 2025     | 2030     | 2035     | 2040     | 2045     | 2050     | Skupaj |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Papirna industrija                  | 23,91    | 42,81    | 44,99    | 24,25    | 18,45    | 17,02    | 180    |
| Kemična industrija                  | 10,63    | 47,28    | 38,91    | 12,35    | 8,84     | 5,63     | 128    |
| Proiz. nekov. min. izd.             | 4,69     | 7,43     | 10,52    | 9,50     | 7,89     | 4,99     | 47     |
| Proizvodnja kovin                   | 5,33     | 8,79     | 9,72     | 8,54     | 7,44     | 4,17     | 46     |
| Ostale predelovalne dejavnosti      | 46,81    | 77,69    | 92,77    | 67,54    | 55,02    | 40,38    | 398    |
| Oskrba z elektriko, plinom, toploto | 2.428,40 | 2.739,99 | 4.050,70 | 8.959,39 | 2.788,13 | 2.884,13 | 25.262 |
| Zasebne storitve                    | 455,68   | 629,31   | 638,15   | 650,76   | 673,79   | 702,16   | 4.532  |
| Javne storitve                      | 265,35   | 328,78   | 356,46   | 386,70   | 421,15   | 462,92   | 2.520  |
| Gospodinjstva                       | 2.005,76 | 1.934,24 | 1.375,83 | 1.112,78 | 985,10   | 1.089,95 | 10.569 |
| Skupaj                              | 5.247    | 5.816    | 6.618    | 1.1232   | 4.966    | 5.211    | 43.682 |

#### 4.7.2 Učinki na temeljne makroekonomske agregate

Rezultati v tem poročilu se nanašajo na obdobje do leta 2030, čeprav je nujno izhajati iz širšega okvira, ki zajema obdobje do leta 2050.

Predvidena scenarija, scenarij z dodatnimi ukrepi (DU) in ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi (DUA), ki v svojih različicah DU JE in DU SNP ter DUA JE in DUA SNP, ki razlikujejo med dvema možnima glavnima energetska viroma (nuklearna energija oziroma sintetični plin), predstavljata izziv pri modeliranju splošnega ravnovesja še posebej pri varianti postavitve nove jedrske elektrarne. Sledenje realnemu dogajanju namreč pomeni vključitev nove jedrske elektrarne v določenem letu, kar predstavlja izjemen šok za sam model. Dodaten, podoben, izziv pa predstavlja tudi začetek uporabe sintetičnega plina v naslednjih letih in ne že v baznem letu. Težave s konvergenco modela so zahtevale nujen razmislek glede potrebne prilagoditve samega modela. Tako smo sprejeli odločitev, da razširimo SAM s členitvijo proizvodnje električne energije glede na uporabljeno tehnologijo (hidro, termo, jedrska, ostali obnovljivi viri in prenos, distribucija in trgovanje z električno energijo) in temu ustrezno prilagodimo tudi celotno kodo modela. Na podlagi tako dopolnjene osnovne različice modela bomo v nadaljevanju dela lahko izvedli predvidene scenarije za celotno obravnavano obdobje 2020–2050. Dosedanji izračuni do leta 2030 torej tudi še ne upoštevajo pomembnih javnofinančnih izzivov, ki bodo pomembno vplivali na stabilnost javnih financ v srednjeročnem in dolgoročnem obdobju.

V nadaljevanju prikazujemo rezultate za oba scenarija v ločenih tabelah (Tabela 88, Tabela 89). Pri tem nas zanima kakšne spremembe so povzročili dodatni načrtovani ukrepi v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi (OU scenarij). Treba je opozoriti, da izdelane ocene ne predstavljajo napovedi gibanja posameznih makroekonomskih agregatov v obravnavanem obdobju, temveč ocenjujejo spremembe načrtovanih ukrepov ob nespremenjenih vseh ostalih pogojih ob upoštevanju vseh kompleksnih povezav, ki jih obstoječa različica energetske-okoljskega dinamičnega modela splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva upošteva.

Dodatne energetske investicije povečujejo energetske učinkovitost in s tem nižajo porabo energetskih inputov na enoto proizvodnje v posamezni panogi oziroma energije v končni porabi gospodinjstev. Nižji stroški inputov ugodno vplivajo na porast povpraševanja po delovni sili in znižanje stopnje brezposelnosti ter povečanje proizvodnje. Končni učinek na relativne cene življenjskih potrebščin je pozitiven, saj naj bi se rahlo znižale glede na OU scenarij (v DU scenariju za -0,2 % v letu 2030; v DUA scenariju pa za -0,3%). Povečan razpoložljiv dohodek gospodinjstev se odraža v višji končni zasebni potrošnji. V DU scenariju je ta v letu 2021 višja za 0,4 % in v letu 2030 za 1,5 % glede na scenarij brez dodatnih ukrepov. V DUA scenariju pa je zasebna potrošnja v letu 2021 višja za 0,9 % in v letu 2030 za 2,2 % v primerjavi z zasebno potrošnjo v OU scenariju.

Pozitivne posledice dodatnih ukrepov se odražajo tudi v povečanem varčevanju tako podjetij kot tudi gospodinjstev, ob hkratnem zmanjšanju tekočega proračunskega primanjkljaja države, ki zaradi povečane gospodarske aktivnosti poveča svoje prihodke. Povečano skupno varčevanje se odrazi v višjih skupnih bruto investicijah, ki naj bi bile glede na OU scenarij v DU scenariju v letu 2021 višje za 2,8 %, oziroma za 1,1 % v letu 2030; v DUA scenariju pa v letu 2021 za 4,5 % oziroma za 4,0 % v letu 2030 glede na investicije v OU scenariju. Povečani gospodarski aktivnosti ustrezno sledi tudi zaposlenost v slovenskem gospodarstvu, ki je v DU scenariju v letu 2021 višja od zaposlenosti v OU scenariju za 0,4 % in v letu 2030 za 1,5 %. V DUA scenariju je ustrezno povečanje 0,7 % in 1,4 %. Spremenjena struktura investicij vpliva tudi na spremembo strukture proizvodnje slovenskega gospodarstva, kar se bo pomembneje poznalo po letu 2030.

Povečana energetska učinkovitost in posledično nižja poraba energetskih inputov vpliva na povečanje mednarodne konkurenčnosti domače proizvodnje in večje povečanje izvoza (DU scenarij: za 0,37 % v letu 2021 glede na OU scenarij in za 0,6 % v letu 2030; DUA scenarij: za 0,8 % v letu 2021 glede na OU scenarij in za 1,2 % v letu 2030) v primerjavi z uvozom (ki je v DUA scenariju po letu 2021 višji za 0,5 % glede na OU scenarij v posameznem letu do leta 2030, v DU scenariju pa za 0,2 %). Pozitivne posledice načrtovanih dodatnih ukrepov v okviru obeh scenarijev se končno odrazijo tudi na BDP. Le-ta naj bi bil v DU scenariju v letu 2021 višji za 1,2 % v primerjavi z OU scenarijem, v letu 2030 pa za 1,1 %. BDP naj bi bil v DUA scenariju v letu 2021 višji za 1,8 % v primerjavi z BDP v OU scenariju, v letu 2030 pa za 2,1 %.

**Tabela 88: Spremembe makroekonomskih kazalcev za scenarij z dodatnimi ukrepi - zmerni (DU scenarij)**

| Makroekonomski agregati - % razlika glede scenarij z obstoječimi ukrepi (OU) | 2021 | 2022 | 2023 | 2034 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| BDP                                                                          | 1,20 | 1,28 | 1,34 | 1,37 | 1,38 | 1,20 | 1,19 | 1,18 | 1,15 | 1,11 |
| Zaposlenost                                                                  | 0,30 | 0,31 | 0,32 | 0,34 | 0,35 | 0,41 | 0,51 | 0,62 | 0,75 | 0,90 |
| Zasebna potrošnja                                                            | 0,37 | 0,38 | 0,39 | 0,40 | 0,41 | 0,57 | 0,76 | 0,98 | 1,22 | 1,49 |
| Bruto investicije v osnovna sredstva                                         | 2,79 | 2,73 | 2,58 | 2,34 | 2,00 | 1,54 | 1,49 | 1,40 | 1,26 | 1,07 |
| Razpoložljivi dohodek gospodinjstev                                          | 0,39 | 0,40 | 0,42 | 0,43 | 0,44 | 0,59 | 0,78 | 0,99 | 1,23 | 1,50 |
| Izvoz                                                                        | 0,37 | 0,41 | 0,44 | 0,47 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,47 | 0,50 | 0,56 |
| Uvoz                                                                         | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,25 | 0,20 | 0,18 | 0,17 | 0,16 | 0,17 |
| Realna cena dela                                                             | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,24 | 0,25 | 0,29 | 0,36 | 0,44 | 0,53 | 0,63 |
| Relativne cene življenjskih potrebščin                                       | -0,2 | -0,2 | -0,1 | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | -0,1 | -0,1 | -0,2 |

Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Tabela 89: Spremembe makroekonomskih kazalcev za scenarij z dodatnimi ukrepi - ambiciozni (DUA scenarij)**

| Makroekonomski agregati - % razlika glede scenarij z obstoječimi ukrepi (OU) | 2021 | 2022 | 2023 | 2034 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| BDP                                                                          | 1,81 | 1,96 | 2,08 | 2,18 | 2,25 | 2,00 | 2,05 | 2,09 | 2,12 | 2,12 |
| Zaposlenost                                                                  | 0,72 | 0,76 | 0,80 | 0,84 | 0,88 | 0,89 | 1,00 | 1,12 | 1,25 | 1,39 |
| Zasebna potrošnja                                                            | 0,88 | 0,94 | 1,00 | 1,06 | 1,12 | 1,23 | 1,45 | 1,69 | 1,94 | 2,21 |
| Bruto investicije v osnovna sredstva                                         | 4,47 | 4,59 | 4,64 | 4,61 | 4,48 | 3,93 | 4,02 | 4,06 | 4,05 | 3,97 |
| Razpoložljivi dohodek gospodinjstev                                          | 0,92 | 0,99 | 1,05 | 1,11 | 1,18 | 1,28 | 1,50 | 1,73 | 1,99 | 2,26 |
| Izvoz                                                                        | 0,86 | 0,93 | 0,99 | 1,06 | 1,12 | 1,00 | 1,04 | 1,09 | 1,15 | 1,23 |
| Uvoz                                                                         | 0,43 | 0,46 | 0,49 | 0,52 | 0,55 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,47 | 0,48 |
| Realna cena dela                                                             | 0,51 | 0,54 | 0,57 | 0,59 | 0,62 | 0,63 | 0,71 | 0,79 | 0,88 | 0,98 |
| Relativne cene življenjskih potrebščin                                       | -0,3 | -0,3 | -0,2 | -0,1 | 0,0  | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,3 | -0,3 |

Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

#### 4.7.3 Učinki na blaginjo potrošnikov

Kaj se bo dogajalo z blaginjo potrošnikov ni v celoti odvisno od rasti BDP. Potrošnikova funkcija koristnosti je odvisna od potrošnje dobrin, prostega časa in ne nazadnje okoljske koristnosti. V veliki meri jo determinira potrošnja dobrin, ki je v letu 2021 v DU scenariju večja glede na OU scenarij za 0,4 %, v letu 2030 pa za 1,5 %. V DUA scenariju je zasebna potrošnja večja glede na OU scenarij za 0,9 % leta 2021, leta 2030 pa za 2,2 %. (Tabela 91). Ekonomska blaginja naj bi se torej z dodatnimi ukrepi povečala. Poudariti je treba, da bi bilo v primeru, da bi se odločili za dvig okoljskega davka z namenom zniževanja emisij, smiselno v začetku neko krajše prehodno obdobje, dokler se ne začne zmanjševati davčna osnova zaradi prilagoditve gospodarstva, kombinirati ta finančni instrument z opcijo uporabe davčnega prihodka za znižanje stopnje prispevkov za socialno varnost ali pa z opcijo povečanja socialnih prejemkov gospodinjstev. Takšna rešitev bi bila ugodnejša za prebivalstvo z vidika ohranjanja blaginje potrošnikov, vendar le na kratek rok. Tako bi lahko na začetku popravili ocenjen neugoden vpliv načrtovanih dodatnih ukrepov na razpoložljiv dohodek gospodinjstev predvsem v najnižjem kvintilnem razredu (Tabela 92). Ocene kažejo, da naj bi se razpoložljivi dohodek gospodinjstev povečeval z višanjem dohodkov gospodinjstev, kar naj bi privedlo do poslabšanja relativnega položaja gospodinjstev z nižjimi dohodki. Naj še enkrat poudarimo, da bi bil dodaten javnofinančni vir iz naslova dviga dajatev na fosilna goriva razpoložljiv le na kratek rok in le v tem času bi bil lahko vir za socialne transferje prebivalstvu. Na dolgi rok zviševanje davkov oz. dajatev na fosilna goriva ne more predstavljati stabilnega javnofinančnega vira, ker je cilj zviševanja okoljskih davkov ravno zmanjševanje porabe energije, kar ima za posledico upad sredstev iz tega naslova. Dodatne možnosti so pri drugih okoljskih davkih, npr. namenjenih spodbujanju snovne učinkovitosti idr..

Realni razpoložljivi dohodek gospodinjstev v 1. kvintilnem razredu je namreč v DU scenariju v letu 2021 nižji za 0,1 % v primerjavi z OU scenarijem, v letu 2030 pa še nižji (-0,9 %) (Tabela 90). V 2. kvintilnem razredu je v letu 2021 realni razpoložljivi dohodek gospodinjstev primerjalno gledano višji (0,3 %), leta 2030 pa zopet nižji (-0,6 %). V DUA scenariju je dohodek gospodinjstev v letu 2021 višji glede na scenarij brez ukrepov za 0,1 %, vendar je leta 2030 že nižji (-0,6 %). V 2. kvintilnem razredu je v obeh opazovanih letih realni razpoložljivi dohodek gospodinjstev višji v DUA scenariju v primerjavi z OU scenarijem (0,7 % in 0,03 %). Tudi v preostalih treh kvintilnih razredih je realni razpoložljivi dohodek gospodinjstev višji v DUA scenariju v primerjavi z OU scenarijem. Z vidika pravičnosti prehoda v nizkoogljično družbo sta oba scenarija za 20 % gospodinjstev z najnižjimi dohodki neugodna, prav tako DU scenarij za 2. kvintilni razred po letu 2023, za 3. kvintilni razred po letu 2025, za 4. kvintilni razred po letu 2027 in za 5. kvintilni razred po letu 2028. Predvsem za 1. kvintilni razred bo treba sprejeti ustrezne omilitvene ukrepe. Z vidika razlike med prvim in zadnjim kvintilnim razredom je manj ugoden DUA scenarij, saj je ta razlika tu večja in torej prispevek k neenakosti večji in je v tem scenariju potrebno še več pozornosti usmeriti v ukrepe za zagotavljanje podnebne pravičnosti.

Najnižji dohodkovni razred gospodinjstev vključuje gospodinjstva, ki jih že danes pesti energetska revščina zlasti v smislu težav s plačevanjem računov za energetske storitve ter življenja v stanovanjih, v katerih pušča streha, so vlažne stene, temelji ali tla, trhlji okenski okviri ali tla. Pogosto najrevnejša gospodinjstva tudi nimajo dostopa do bančnih kreditov, ker nimajo



dovolj rednih prihodkov, in hkrati nimajo socialnega znanja, veščin, da bi sploh dostopali do tovrstnih podpor.

**Tabela 90: Sprememba realnega razpoložljivega dohodka po dohodkovnih kvintilnih razredih glede na realni razpoložljivi dohodek v OU scenariju (%)**

| Scenarij | 1. kvintilni razred |       | 2. kvintilni razred |      | 3. kvintilni razred |      | 4. kvintilni razred |      | 5. kvintilni razred |      |
|----------|---------------------|-------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
|          | DU                  | DUA   | DU                  | DUA  | DU                  | DUA  | DU                  | DUA  | DU                  | DUA  |
| 2021     | -0,07               | 0,15  | 0,28                | 0,69 | 0,51                | 1,05 | 0,59                | 1,19 | 0,72                | 1,38 |
| 2022     | -0,18               | 0,06  | 0,19                | 0,64 | 0,44                | 1,03 | 0,54                | 1,18 | 0,67                | 1,39 |
| 2023     | -0,32               | -0,06 | 0,08                | 0,56 | 0,34                | 0,98 | 0,45                | 1,15 | 0,59                | 1,37 |
| 2024     | -0,49               | -0,20 | -0,08               | 0,46 | 0,21                | 0,90 | 0,33                | 1,07 | 0,47                | 1,31 |
| 2025     | -0,68               | -0,36 | -0,26               | 0,31 | 0,03                | 0,77 | 0,16                | 0,96 | 0,31                | 1,20 |
| 2026     | -0,69               | -0,37 | -0,32               | 0,22 | -0,07               | 0,62 | 0,04                | 0,78 | 0,17                | 1,00 |
| 2027     | -0,72               | -0,40 | -0,35               | 0,21 | -0,10               | 0,62 | 0,00                | 0,77 | 0,13                | 0,99 |
| 2028     | -0,76               | -0,44 | -0,40               | 0,18 | -0,16               | 0,58 | -0,06               | 0,73 | 0,07                | 0,95 |
| 2029     | -0,82               | -0,50 | -0,48               | 0,12 | -0,24               | 0,52 | -0,14               | 0,66 | -0,02               | 0,88 |
| 2030     | -0,90               | -0,59 | -0,57               | 0,03 | -0,35               | 0,42 | -0,26               | 0,55 | -0,14               | 0,77 |

Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

Z vidika potrošnje gospodinjstev sta oba scenarija z dodatnimi ukrepi (DU in DUA) ugodnejša od scenarija OU, saj je v vseh dohodkovnih kvintilnih razredih v celotnem obdobju realna potrošnja gospodinjstev višja v primerjavi s potrošnjo v scenariju OU. Vendar pa se le-ta bolj poveča v višjih kvintilnih razredih (Tabela 91).

**Tabela 91: Sprememba realne potrošnje gospodinjstev po dohodkovnih kvintilnih razredih glede na realno potrošnjo gospodinjstev v OU scenariju (%)**

| Scenarij | 1. kvintilni razred |      | 2. kvintilni razred |      | 3. kvintilni razred |      | 4. kvintilni razred |      | 5. kvintilni razred |      |
|----------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
|          | DU                  | DUA  | DU                  | DUA  | DU                  | DUA  | DU                  | DUA  | DU                  | DUA  |
| 2021     | 0,14                | 0,37 | 0,29                | 0,69 | 0,37                | 0,89 | 0,42                | 1,00 | 0,44                | 1,06 |
| 2022     | 0,14                | 0,39 | 0,30                | 0,74 | 0,39                | 0,95 | 0,43                | 1,06 | 0,46                | 1,13 |
| 2023     | 0,13                | 0,40 | 0,30                | 0,79 | 0,40                | 1,01 | 0,45                | 1,13 | 0,48                | 1,20 |
| 2024     | 0,13                | 0,42 | 0,31                | 0,84 | 0,41                | 1,07 | 0,46                | 1,19 | 0,49                | 1,28 |
| 2025     | 0,12                | 0,43 | 0,31                | 0,88 | 0,41                | 1,13 | 0,47                | 1,26 | 0,51                | 1,35 |
| 2026     | 0,30                | 0,61 | 0,48                | 1,04 | 0,58                | 1,26 | 0,62                | 1,36 | 0,65                | 1,43 |
| 2027     | 0,49                | 0,80 | 0,68                | 1,25 | 0,78                | 1,49 | 0,82                | 1,58 | 0,84                | 1,66 |
| 2028     | 0,70                | 1,00 | 0,90                | 1,48 | 1,01                | 1,73 | 1,03                | 1,81 | 1,05                | 1,90 |
| 2029     | 0,92                | 1,21 | 1,14                | 1,73 | 1,26                | 1,99 | 1,27                | 2,07 | 1,29                | 2,16 |
| 2030     | 1,16                | 1,43 | 1,40                | 1,99 | 1,54                | 2,27 | 1,55                | 2,34 | 1,56                | 2,45 |

Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

#### 4.7.4 Učinki na zaposlenost

Povečana gospodarska aktivnost vpliva na porast povpraševanja po delovni sili in zmanjšanje stopnje nezaposlenosti. Tako naj bi bila zaposlenost v DU scenariju v letu 2021 višja za 0,3 %



in v letu 2030 za 0,9 %, v DUA scenariju pa za 0,7 % v letu 2021 in za 1,4 % v letu 2030, vse glede na OU scenarij (Tabela 88, Tabela 89). V scenariju DU je leta 2021 stopnja nezaposlenosti v primerjavi s stopnjo nezaposlenosti v scenariju OU nižja za 5,5 % zaradi dodatnih ukrepov, v scenariju DUA pa kar za 10 % (Tabela 92). Zmanjšanje stopnje nezaposlenosti oziroma razlika med scenariji po letu 2022 oziroma 2023 se zmanjšuje in v letu 2030 je stopnja nezaposlenosti v DU scenariju nižja za 1,6 % v primerjavi z OU scenarijem, v DUA scenariju pa za 7,3 %.

**Tabela 92: Primerjava spremembe v stopnji nezaposlenosti v scenarijih z dodatnimi ukrepi glede na scenarij z obstoječimi ukrepi**

| Leto | DU scenarij vs OU scenarij,<br>% | DUA scenarij vs OU scenarij,<br>% |
|------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 2021 | -5.5                             | -10.0                             |
| 2022 | -5.6                             | -10.4                             |
| 2023 | -5.4                             | -10.5                             |
| 2024 | -5.0                             | -10.4                             |
| 2025 | -4.3                             | -10.1                             |
| 2026 | -3.4                             | -8.7                              |
| 2027 | -3.2                             | -8.6                              |
| 2028 | -2.9                             | -8.4                              |
| 2029 | -2.4                             | -8.0                              |
| 2030 | -1.6                             | -7.3                              |

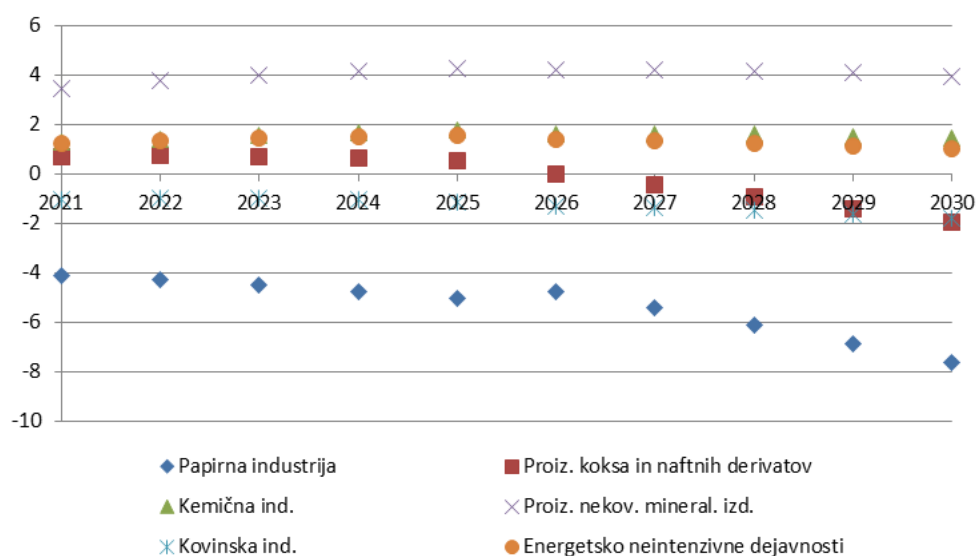
Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

#### 4.7.5 Učinki na sektorske ekonomske agregate

V tem poglavju predstavljamo in opisujemo sektorske rezultate scenarijev DU in DUA. Pri tem nas zanima, kakšne spremembe so povzročili dodatni načrtovani energetske-podnebni ukrepi v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi (OU scenarij). Pri tem je treba ponovno opozoriti, da izdelane ocene ne predstavljajo napovedi gibanja posameznih sektorskih agregatov v obravnavanem obdobju, temveč ocenjujejo spremembe zaradi načrtovanih ukrepov ob nespremenjenih vseh ostalih pogojih in upoštevanju vseh kompleksnih povezav, ki jih upošteva obstoječa različica energetske-okoljskega dinamičnega modela splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva. Grafično predstavljamo rezultate za industrijske dejavnosti.

##### 4.7.5.1 Sektorski učinki v scenariju z dodatnimi ukrepi (DU)

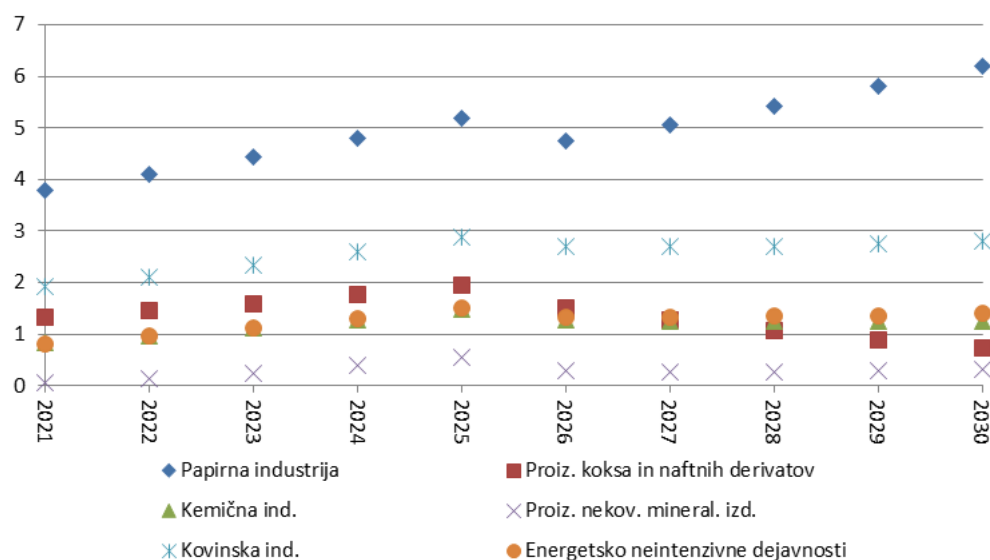
**Učinki na posamezne dejavnosti.** Dodana vrednost je v proizvodnji nekovinskih mineralnih izdelkov, kemični industriji ter drugih energetske neintenzivnih dejavnostih v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi večja v celotnem opazovanem obdobju (Slika 137). Tudi proizvodnja koksa in naftnih derivatov sprva dosega višjo dodano vrednost v primerjavi z obstoječim scenarijem, vendar se po letu 2026 stanje obrne. Proizvodnja kovin dosega nižjo dodano vrednost v celotnem opazovanem obdobju, vendar razlika ni velika. V daleč najslabšem položaju se nahaja papirna industrija, ki dosega bistveno nižjo dodano vrednost v DU scenariju v primerjavi z OU scenarijem. Tako je v letu 2021 dodana vrednost nižja za -4,09 %, v letu 2030 pa že za -7,61 %.



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 136: Dodana vrednost: DU scenarij vs OU scenarij, %**

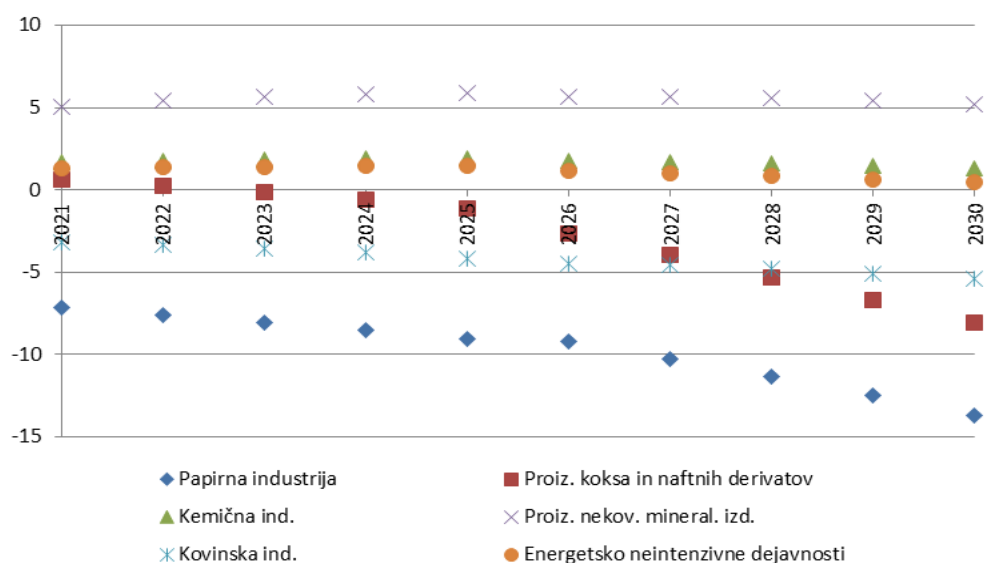
Cena domače proizvodnje (vključno z davki) je v DU scenariju višja kot v OU scenariju pri vseh opazovanih dejavnostih v vsakem letu opazovanja. Kljub temu, se kažejo pomembne razlike med dejavnostmi. Najvišjo razliko med scenarijema je mogoče zaznati v papirni industriji in znaša 6,20 % v letu 2030 (Slika 137). Prav tako je cena domače proizvodnje značilno višja v proizvodnji kovin in znaša 2,81 % v letu 2030 (Slika 138). Pri vseh opazovanih dejavnostih je mogoče zaslediti podoben trend naraščanja razlike med scenarijema do leta 2025 ter padec v letu 2026. Razlika nato v papirni industriji znova naraste, medtem ko se pri ostalih industrijah ustali, oziroma pade.



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

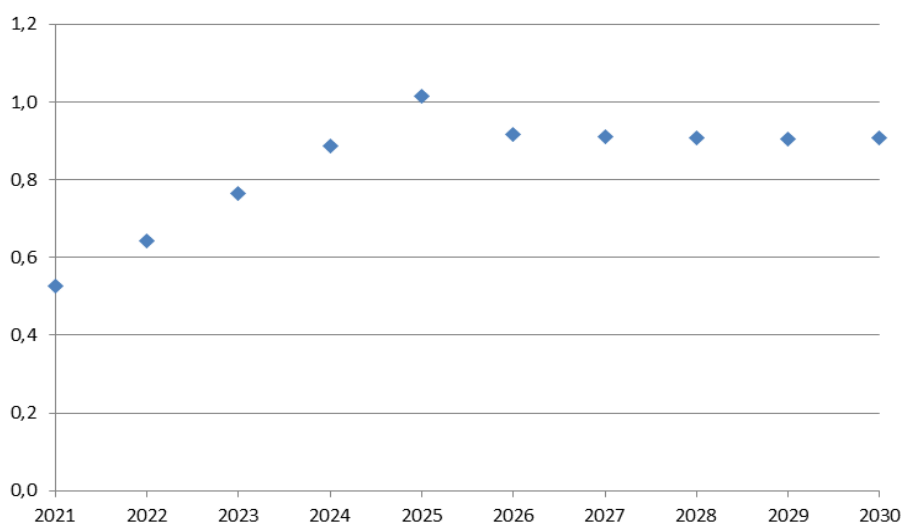
**Slika 137: Cene domače proizvodnje (vključno z davki): DU scenarij vs OU scenarij, %**

Povpraševanje po delovni sili v DU scenariju v primerjavi z OU scenarijem je daleč najmanjše v papirni industriji, kjer se razlika med scenarijema povečuje v celotnem opazovanem obdobju. Tako je v letu 2021 povpraševanje v DU scenariju nižje za -7,18 %, v letu 2025 za -9,06 % ter v letu 2030 za -13,71 % (Slika 139). Povpraševanje po delovni sili v letu 2030 je prav tako manjše pri proizvodnji koksa in naftnih derivatov (-8,08 %) ter pri proizvodnji kovin (-5,43 %). Zanimivo je predvsem, da je povpraševanje po delovni sili pri proizvodnji koksa ter naftnih derivatov v DU scenariju še v letih 2021 ter 2022 večje kot v OU scenariju. Povpraševanje po delovni sili se bo v primerjavi z OU scenarijem povečalo predvsem v proizvodnji nekovinskih mineralnih izdelkov, kjer je v letu 2030 povpraševanje v DU scenariju v primerjavi z OU scenarijem višje za 5,22 %, nekoliko višje pa je tudi v kemični industriji ter v drugih energetsko neintenzivnih panogah.



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 138: Povpraševanje po delovni sili: DU scenarij vs OU scenarij, %**

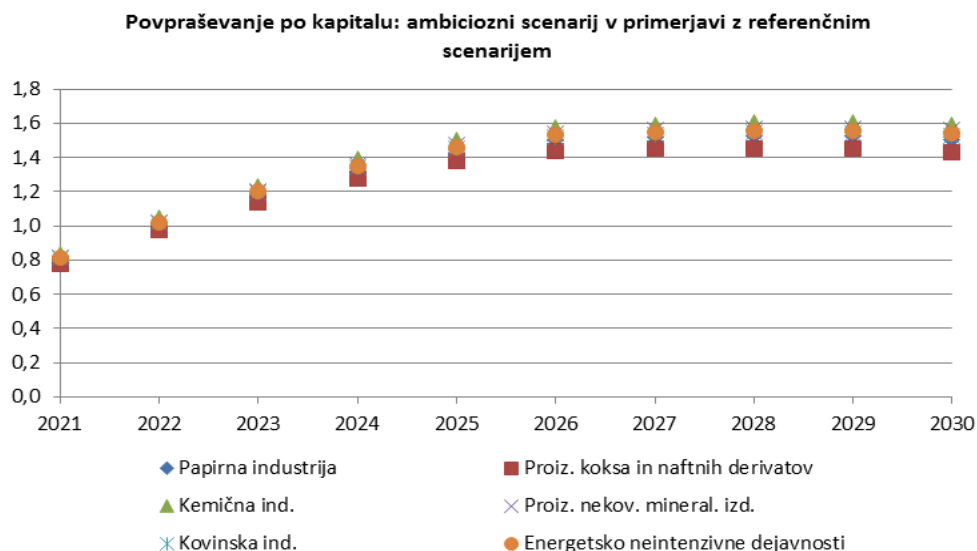


Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 139: Cene dela (vključno z davki): DU scenarij vs OU scenarij, %**

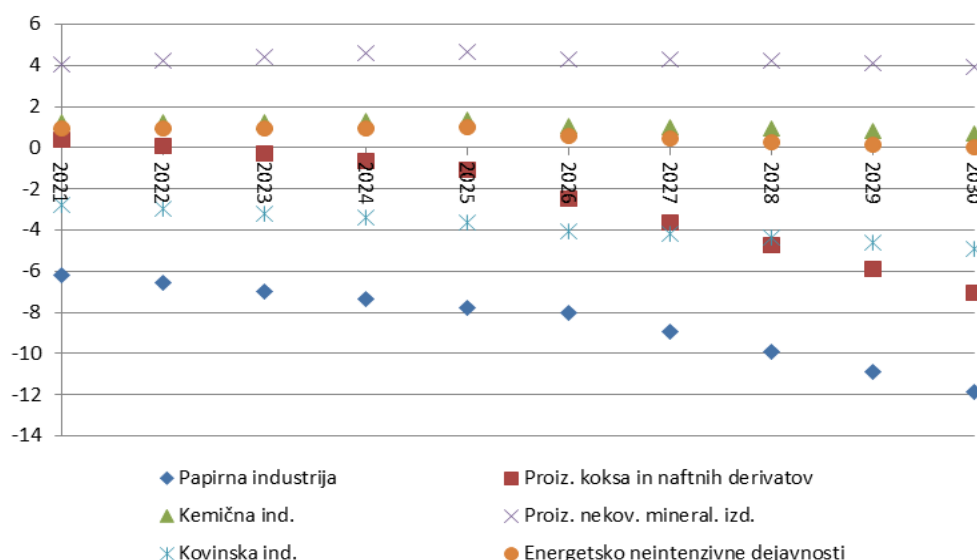
Cene dela (vključno z davki) se v vseh dejavnosti gibajo podobno relativno glede na scenarij OU (Slika 140). Ves čas so višje v DU scenariju. Razlika v ceni dela med scenarijema narašča do leta 2025, ko je najvišja in doseže 1,02 %, potem pa se ustali na približno 0,91 %.

Povpraševanje po kapitalu je v vseh opazovanih dejavnostih višje v DU scenariju kot v OU scenariju. Zanimivo je tudi opažanje, da razlik med panogami praktično ni, oziroma so zelo majhne. V letu 2021 je povpraševanje po kapitalu v DU scenariju višje za približno 0,80 %, v letu 2025 za 1,45 %, v letu 2030 pa za 1,50 % (Slika 141).



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 140: Povpraševanje po kapitalu: DU scenarij vs OU scenarij, %**



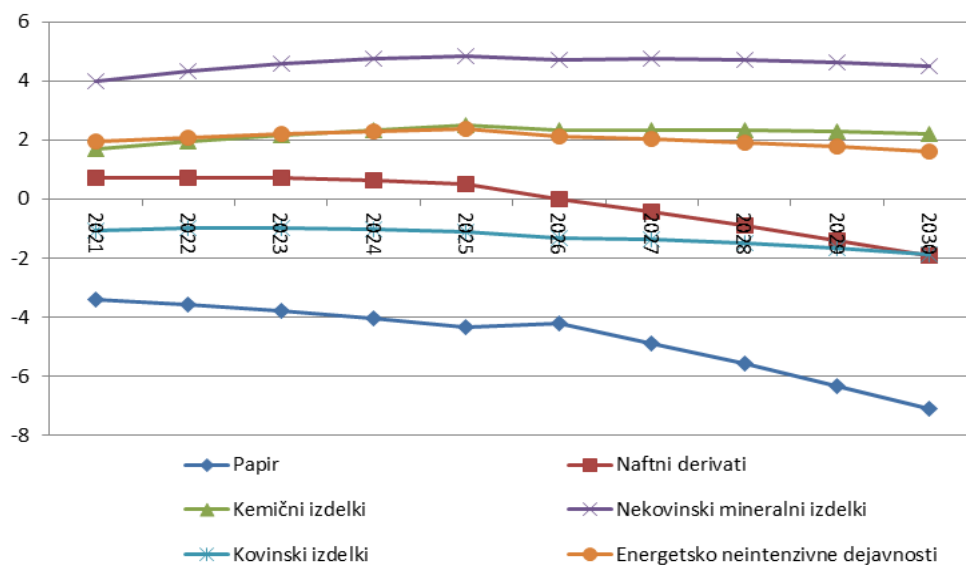
Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 141: Cene kapitala (vključno z davki): DU scenarij vs OU scenarij, %**

Gibanje cene kapitala (vključno z davki) v DU scenariju se med dejavnostmi pomembno razlikuje (Slika 142). Tako je v letu 2030 cena kapitala v DU scenariju višja predvsem v dejavnosti proizvodnje nekovinskih mineralnih izdelkov (3,93 %), nekoliko višja pa je tudi v kemični industriji ter v drugih energetsko neintenzivnih predelovalnih dejavnostih. Po drugi strani pa je cena kapitala v letu 2030 v DU scenariju v primerjavi z OU scenarijem nižja v papirni industriji (-11,87 %), ki ji sledi proizvodnja koksa in naftnih derivatov ter proizvodnja kovin. Pri vseh treh dejavnostih je moč zaznati povečan padec cene po letu 2026.

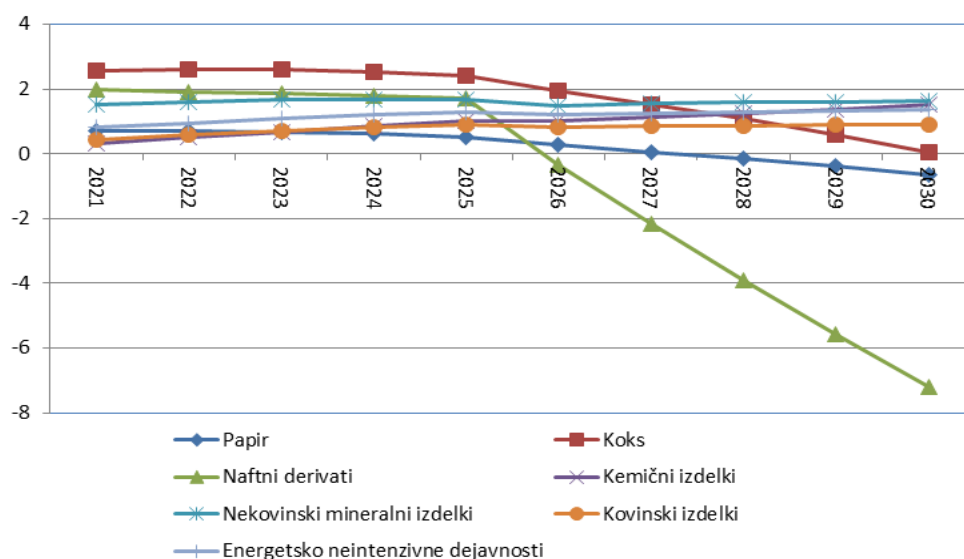
**Učinki na posamezne skupine homogenih proizvodov.** Domače povpraševanje po nekovinskih mineralnih izdelkih, kemičnih izdelkih ter proizvodih energetsko neintenzivnih dejavnosti je večje v DU scenariju v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi, in sicer v celotnem opazovanem obdobju (Slika 143). Največjo razliko med scenarijema je moč zaznati v letu 2025, po tem letu pa začne razlika malenkost upadati. Na drugi strani je povpraševanje po papirnih ter kovinskih izdelkih manjše v DU scenariju v primerjavi z OU scenarijem v vseh letih opazovanja. Zanimiv primer je povpraševanje po naftnih derivatih, ki je do leta 2025 v DU scenariju večje, nato pa pade pod OU scenarij.

Vmesno povpraševanje v DU scenariju v primerjavi z OU scenarijem je višje pri vseh opazovanih dejavnostih v celotnem obdobju z izjemo naftnih derivatov ter papirja. Predvsem je zanimiv izrazit padec vmesnega povpraševanja po naftnih derivatih po letu 2025. Tako je še v letu 2025 vmesno povpraševanje po naftnih derivatih v DU scenariju večje za 1,71 %, medtem ko je v letu 2030 manjše za kar -7,22 % (Slika 144).



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 142: Domače povpraševanje: DU scenarij vs OU scenarij, %**

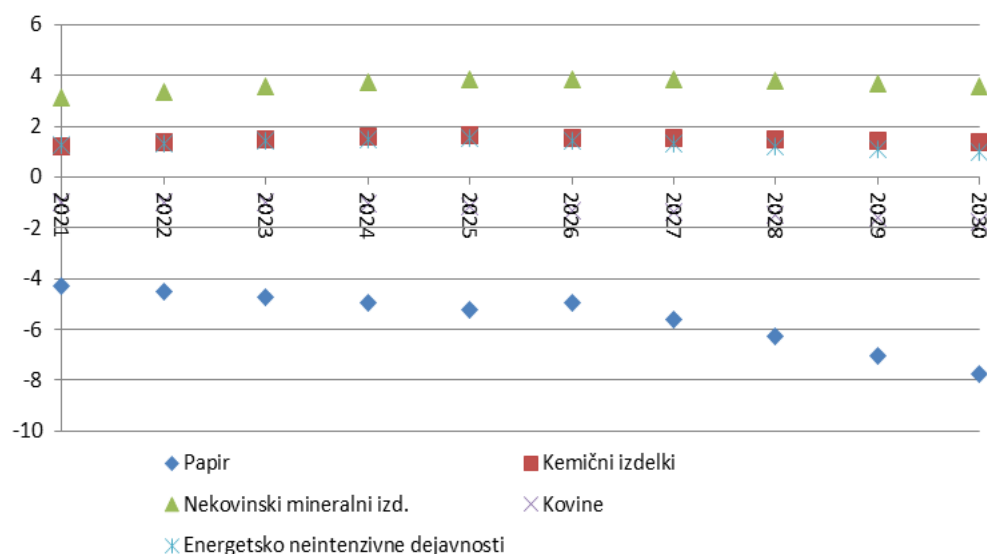


Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 143: Vmesno povpraševanje: DU scenarij vs OU scenarij, %**

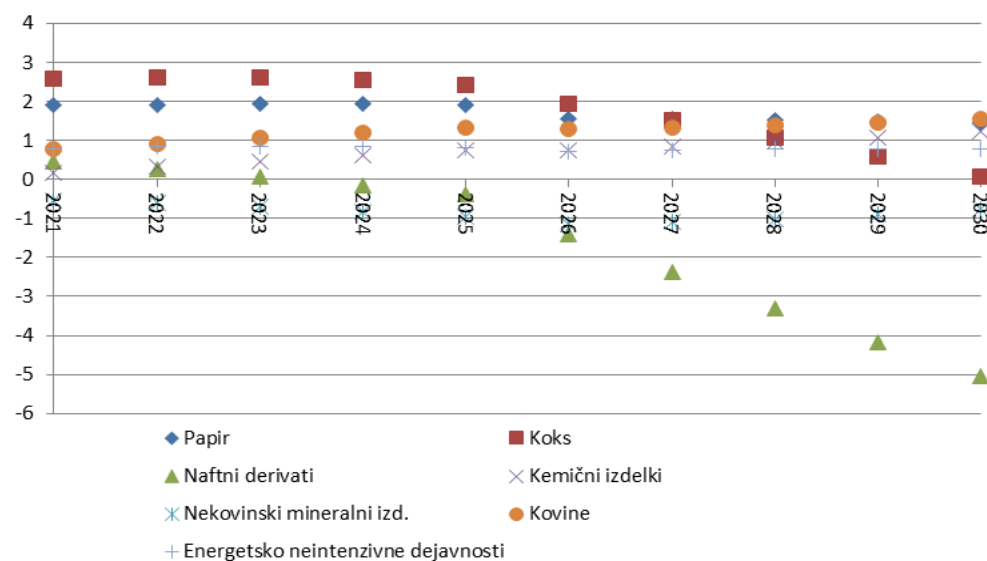
Izvoz nekovinskih mineralnih izdelkov, kemičnih izdelkov ter izdelkov iz energetsko neintenzivnih dejavnosti je v DU scenariju večji glede na OU scenarij (Slika 145). Odstopa predvsem izvoz nekovinskih mineralnih izdelkov, ki je v letu 2030 večji za 3,56 % glede na OU scenarij. Razlika med scenarijema je za omenjene dejavnosti sorazmerno konstantna v celotnem opazovanem obdobju. Izvoz kovinskih izdelkov je v DU scenariju nižji v primerjavi z OU scenarijem v celotnem opazovanem obdobju. Najslabša situacija pa je pri izvozu papirja, saj je pomembno nižji v DU scenariju v primerjavi z OU scenarijem, prav tako pa ima negativen trend (-4,31 % v letu 2021 in -7,78 % v letu 2030).

Uvoz izdelkov v DU scenariju glede na OU scenarij je v opazovanem obdobju doživel številne spremembe. Kot prva zanimivost se postavi koks, ki je imel do leta 2026 najvišji uvoz glede na OU scenarij, po tem letu pa se razlika med scenarijema močno zmanjša. Prav tako pa se zmanjša razlika med scenarijema pri papirju. Na drugi strani pa se uvoz kovin, kot tudi kemičnih izdelkov v DU scenariju zviša v primerjavi z OU scenarijem. Uvoz naftnih derivatov je do leta 2023 višji v DU scenariju, že v naslednjem letu pa je za -0,14 % nižji. Do leta 2030 se uvoz naftnih derivatov glede na OU scenarij zniža za kar -5,05 % (Slika 146).



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 144: Izvoz: DU scenarij vs OU scenarij, %**



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

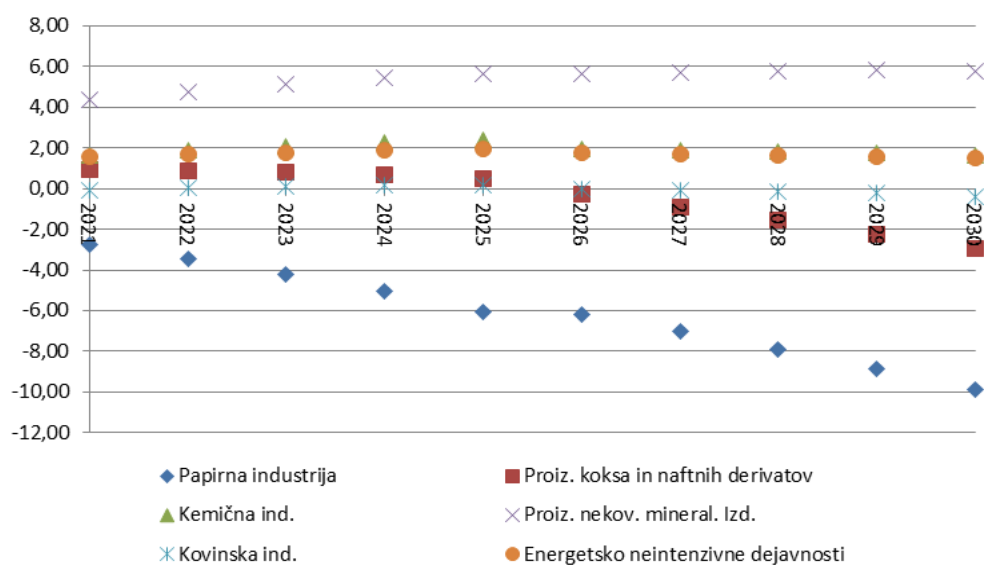
**Slika 145: Uvoz: DU scenarij vs OU scenarij, %**

#### 4.7.5.2 Sektorski učinki v ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi (DUA)

**Učinki na posamezne dejavnosti.** V proizvodnji nekovinskih mineralnih izdelkov, kemični industriji in v energetsko neintenzivnih dejavnostih je v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi dodana vrednost v scenariju DUA večja v celotnem opazovanem obdobju (Slika 147). Tudi v proizvodnji koksa in naftnih derivatov je dodana vrednost v DUA scenariju višja od dodane vrednosti v OU scenariju v vsakem posameznem letu vse do leta 2026, ko se stanje obrne. V proizvodnji kovin so rahla nihanja dodane vrednosti v pozitivni in negativni smeri odstopanja od OU scenarija, vendar so ta odstopanja zelo majhna. Papirna industrija je v

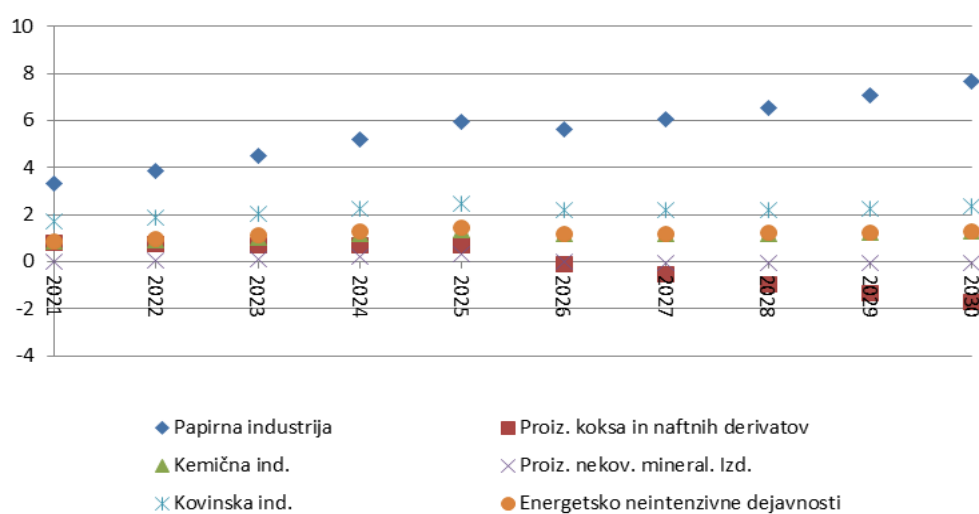
najslabšem položaju, saj je v letu 2020 dodana vrednost nižja v DUA scenariju za 2,29 % v primerjavi z OU scenarijem v istem letu, v letu 2030 pa že za 9,86 %.

V primerjavi z OU scenarijem so cene domače proizvodnje (vključno z davki) višje v DUA scenariju najbolj v papirni industriji, in sicer v letu 2030 za 7,6 % (Slika 148). Višje so tudi v kemični industriji, proizvodnji kovin in v energetsko neintenzivnih dejavnostih (1,3 % v letu 2030). Od leta 2026 naprej pa so cene domače proizvodnje nižje v proizvodnji koksa in naftnih derivatov v DUA scenariju za približno 1,2 % oziroma 1,3 %. V celotnem opazovanem obdobju so cene malenkost nižje tudi v proizvodnji nekovinskih mineralnih izdelkov.



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 146: Dodana vrednost: DUA scenarij vs OU scenarij, %**

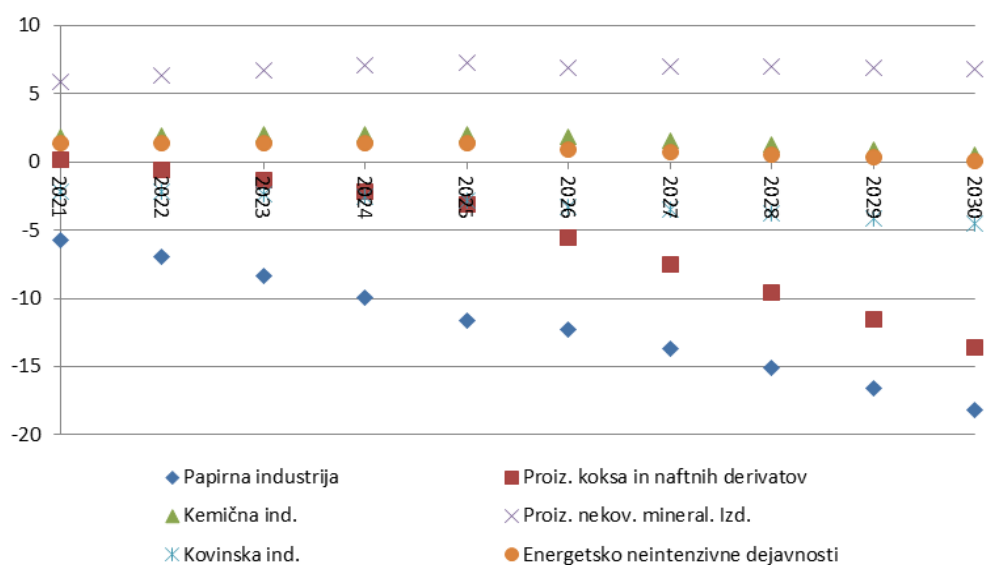


Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 147: Cene domače proizvodnje (vključno z davki): DUA scenarij vs OU scenarij, %**

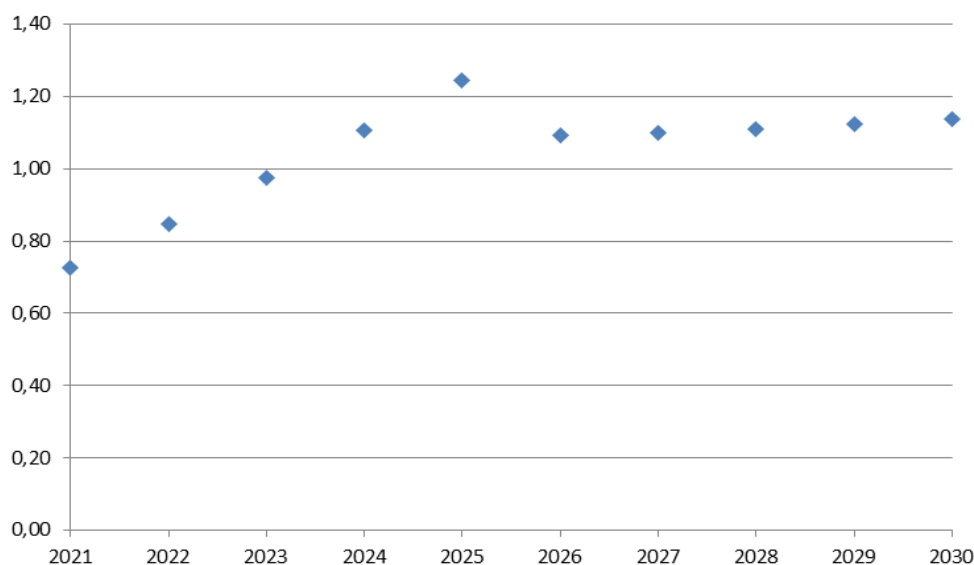


Povpraševanje po delovni sili v energetsko neintenzivnih predelovalnih dejavnostih je malce višje v DUA scenariju v primerjavi z OU scenarijem, in sicer od 0,1 % v letu 2030 do največ 1,4 % v letu 2021 (Slika 149). Podobno velja za povpraševanje po delovni sili v kemični industriji. Največja razlika v povpraševanju po delovni sili med scenarijema je v proizvodnji nekovinskih mineralnih izdelkov, kjer je v letu 2030 povpraševanje višje v DUA scenariju za 6,8 % v primerjavi z OU scenarijem. V DUA scenariju so na slabšem papirna industrija, proizvodnja koksa in naftnih derivatov ter proizvodnja kovin. V papirni industriji je povpraševanje po delovni sili v letu 2030 nižje v DUA scenariju za 18,2 % v primerjavi z OU scenarijem, v proizvodnji koksa in naftnih derivatov pa za 13,6 %.



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 148: Povpraševanje po delovni sili: DUA scenarij vs OU scenarij, %**

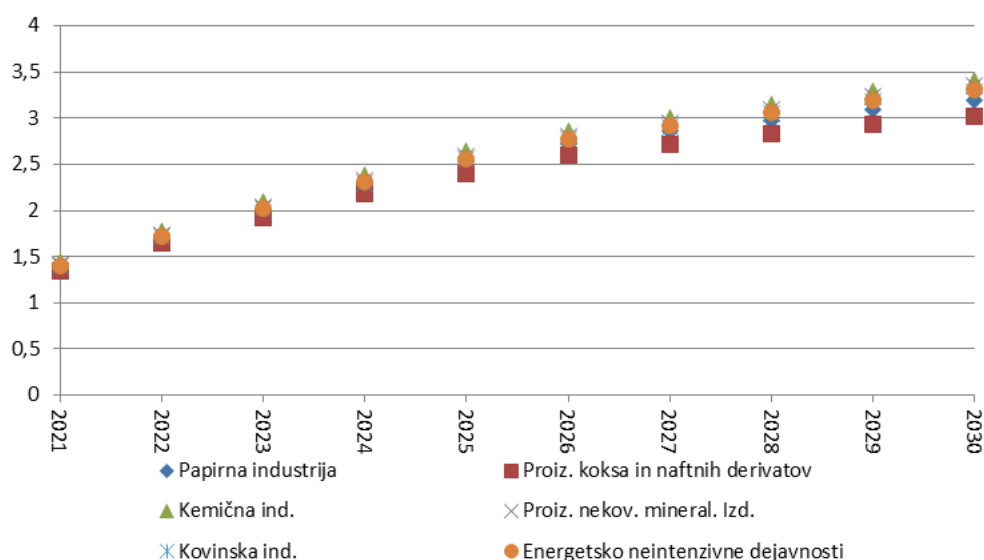


Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 149: Cene dela (vključno z davki): DUA scenarij vs OU scenarij, %**

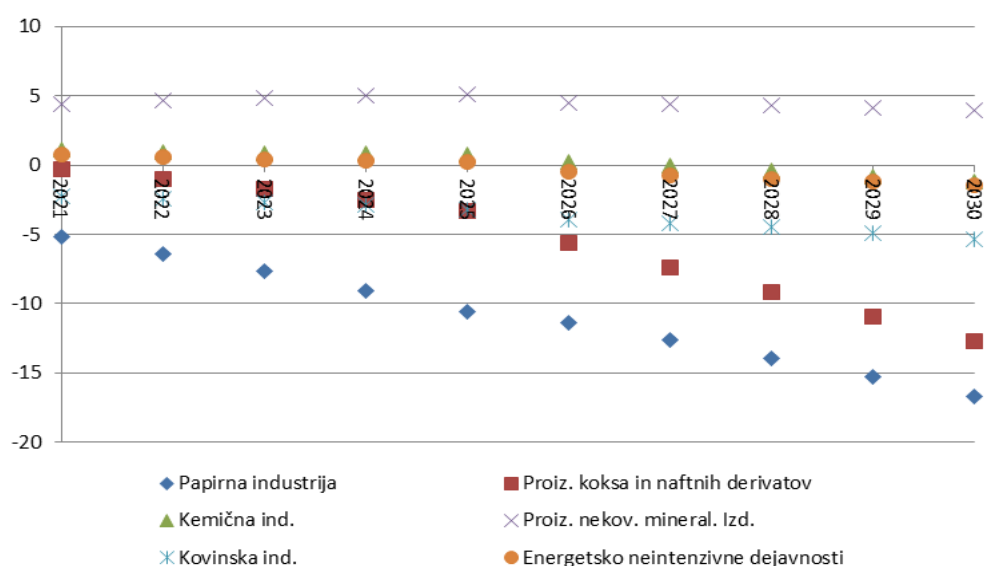
Cene dela se v vseh dejavnosti gibajo podobno relativno glede na scenarij OU (Slika 150). Ves čas so višje v DUA scenariju. Razlika v ceni dela med scenarijema narašča do leta 2025 (1,24 %), potem pa se ustali na približno 1,1 % ravni OU scenarija.

V vseh opazovanih dejavnostih je povpraševanje po kapitalu v DUA scenariju višje kot v OU scenariju; v letu 2020 za približno 1,2 %, v letu 2025 za 2,5 % in v letu 2030 za okoli 3,3 % (Slika 151).



Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 150: Povpraševanje po kapitalu: DUA scenarij vs OU scenarij, %**

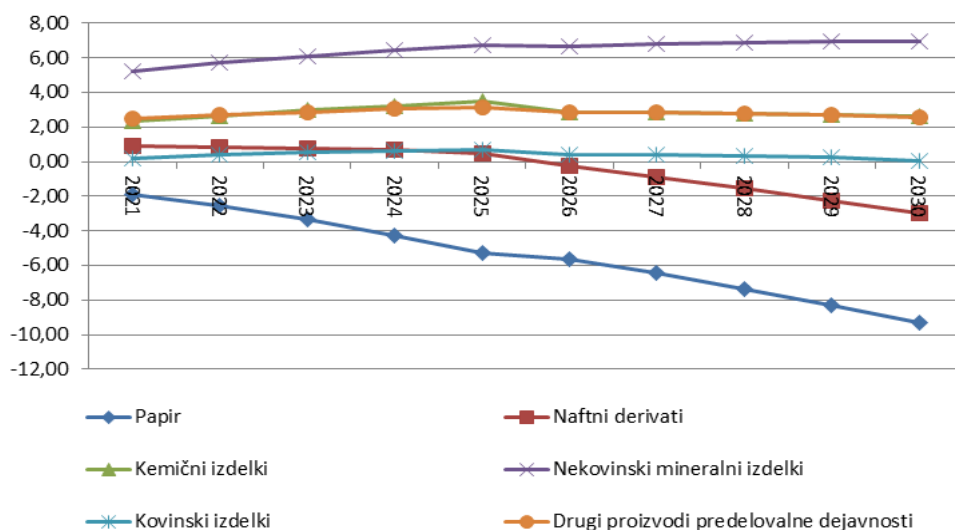


Vir: Lastni izračuni LIFE Podnebna pot 2050.

**Slika 151: Cene kapitala (vključno z davki): DUA scenarij vs OU scenarij, %**

Leta 2030 so cene kapitala v vseh dejavnostih, razen v kemični industriji, nižje v DUA scenariju v primerjavi z OU scenarijem (Slika 152). Največja razlika je v papirni industriji (-16,7 %), sledi pa proizvodnja koksa in naftnih derivatov (- 12,7 %). V obeh dejavnostih so cene kapitala nižje celotno obdobje, razlika med scenarijema pa narašča. V kemični industriji so do leta 2027 cene kapitala ves čas v DUA scenariju malenkost višje od cen kapitala v OU scenariju. Od leta 2027 naprej pa rahlo nižje. V proizvodnji nekovinskih mineralnih izdelkov so cene kapitala celotno opazovano obdobje višje za 3 % do 5 % v DUA scenariju glede na OU scenarij. V proizvodnji kovin pa ravno obratno, t.j. nižje v primerjavi z OU scenarijem za približno od 2 % do 5 %. V drugih energetsko neintenzivnih predelovalnih dejavnostih so do leta 2026 cene kapitala rahlo višje v DUA scenariju v primerjavi z OU scenarijem, od tega leta naprej pa za približno od 0,5 % do 1,5 % višje.

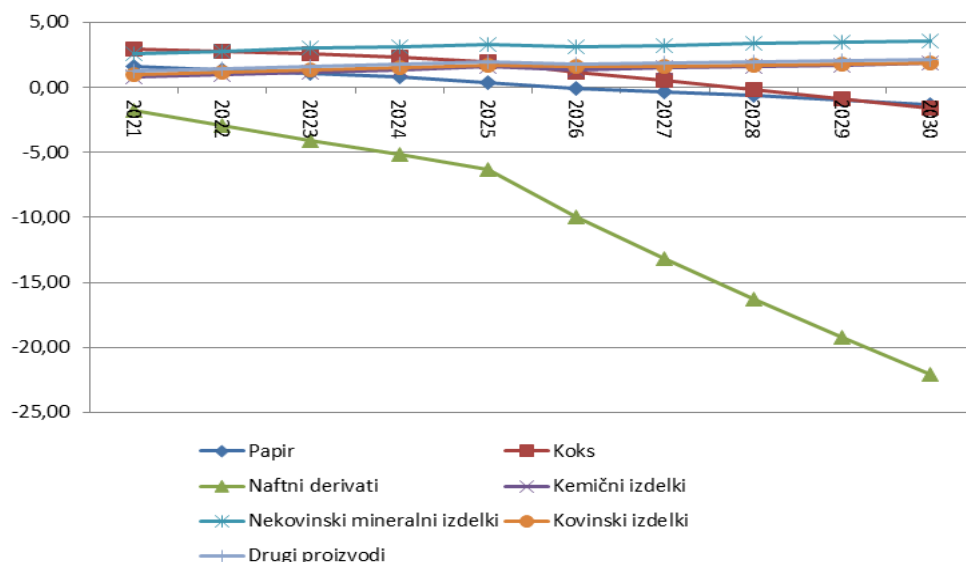
**Učinki na posamezne skupine homogenih proizvodov.** Domače povpraševanje po proizvodih energetsko neintenzivnih dejavnosti, kemičnih in kovinskih izdelkih je večje v DUA scenariju v primerjavi s scenarijem z obstoječimi ukrepi, in sicer v celotnem opazovanem obdobju (Slika 153). Največja razlika med scenarijema je v letu 2025, po tem letu razlika med scenarijema zopet upada, vendar je v letu 2030 še vedno domače povpraševanje po vseh treh skupinah proizvodov višje v DUA scenariju glede na referenčno raven, t.j. za 2,6 % za kemične izdelke, za 0,1 % za kovinske izdelke in za 2,6 % za druge energetsko neintenzivne proizvode. Večje je tudi domače povpraševanje po nekovinskih mineralnih izdelkih, z največjo razliko med scenarijema v letu 202, t.j. 6,9 % več kot v OU scenariju. Domače povpraševanje po naftnih derivatih je od leta 2026 naprej nižje v DUA scenariju glede na referenčno raven (-3,0 % v letu 2030).



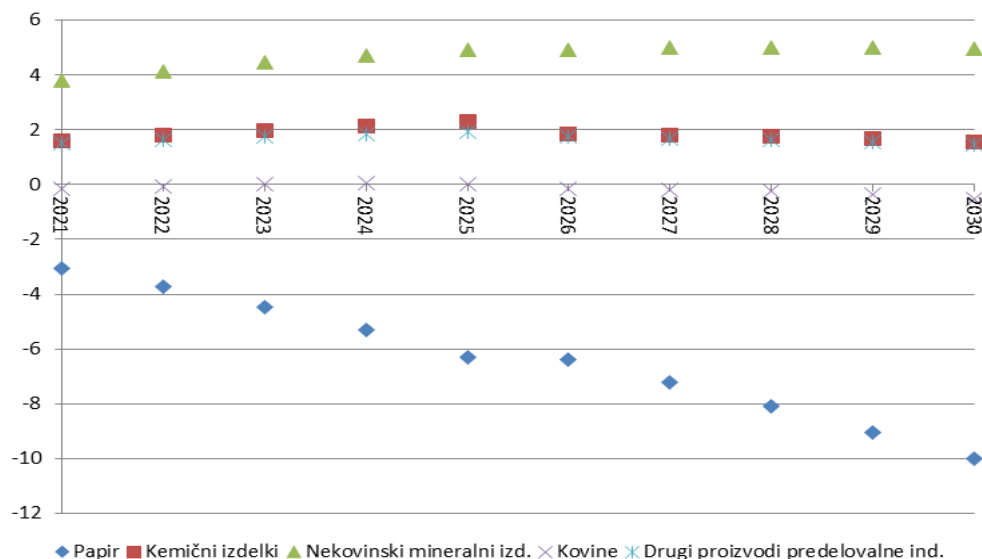
**Slika 152: Domače povpraševanje: DUA scenarij vs OU scenarij, %**

Vmesno povpraševanje po kemičnih in kovinskih izdelkih, nekovinskih mineralnih izdelkih in drugih izdelkih energetsko neintenzivnih dejavnosti je v DUA scenariju večje kot v OU scenariju (Slika 154). V času se razlika med scenarijema povečuje. Tako je vmesno povpraševanje večje za približno 2 % glede na referenčno vrednost (v letu 2030) pri kemičnih in kovinskih izdelkih ter izdelkih energetsko neintenzivnih dejavnosti, pri nekovinskih mineralnih izdelkih pa za 3,6 % (v

letu 2030). Bistveno nižje (relativno) je povpraševanje po naftnih derivatih v DUA scenariju, in sicer v letu 2025 za 6,3 % nižje kot v OU scenariju, v letu 2030 pa že za 22,1 % nižje. Od leta 2026 je relativno rahlo nižje vmesno povpraševanje po papirju, in od leta 2028 naprej tudi vmesno povpraševanje po koksu.



**Slika 153: Vmesno povpraševanje: DUA scenarij vs OU scenarij, %**

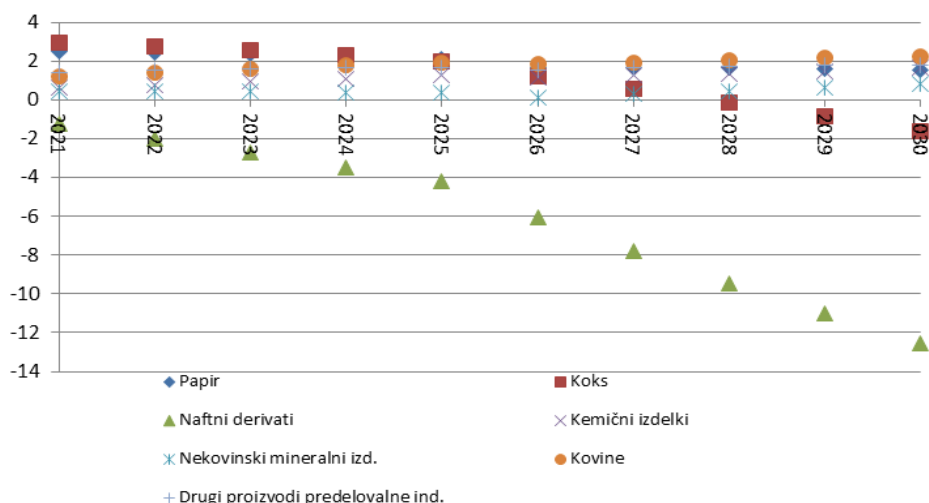


**Slika 154: Izvoz: DUA scenarij vs OU scenarij, %**

Izvoz izdelkov energetsko neintenzivnih dejavnosti in kemične industrije je v DUA scenariju večji glede na OU scenarij (Slika 155). V opazovanem obdobju se razlika med scenarijema praktično ne spremeni, saj je v začetnem in končnem letu, t.j. 2021 in 2030 le-ta višji za 1,5 % glede na referenčno raven. Vmes se sicer do leta 2025 razlika med scenarijema povečuje, potem pa se spet zmanjšuje, tako da ostane na približno isti ravni. Izvoz nekovinskih mineralnih izdelkov je v

DUA scenariju večji kot v OU scenariju in od leta 2025 ostaja približno na isti ravni, t.j. 5 % večji glede na bazno rešitev. Situacija pa je drugačna pri izvozu papirja, saj se le-ta močno nižji v DUA scenariju in ta trend se še pogloblja (-3,1 % v letu 2021 in -10,0 % v letu 2030).

Kljub temu, da je uvoz papirja v ambicioznem scenariju z dodatnimi ukrepi celotno opazovano obdobje v primerjavi z uvozom v OU scenariju višji (od 2,5 % v letu 2021 do 1,5 % v letu 2030), pa se razlika med scenarijema v času zmanjšuje (Slika 156). Tudi uvoz kovin je celotno opazovano obdobje višji ob dodatnih ukrepih, kot če teh ukrepov ne bi bilo, vendar je tu trend obraten kot pri uvozu papirja, saj se v času razlika med scenarijema povečuje (1,4 % v letu 2021 in 1,6 % v letu 2030). Podobno velja za druge proizvode energetske neintenzivnih industrij in uvoz kemičnih izdelkov. Uvoz nekovinskih mineralnih izdelkov je ob sprejetih ukrepih nekoliko višji, vendar ne odstopa bistveno od referenčne ravni. Po pričakovanjih je uvoz naftnih derivatov v DUA scenariju nižji od uvoza naftnih derivatov v scenariju z obstoječimi ukrepi in v času je razlika med scenarijema vse večja (-1,2 % v letu 2021 in -7,8 % v letu 2030). Uvoz koksa je sicer večji v DUA scenariju, vendar se v času razlika med scenarijema močno zmanjša (0,5 % v letu 2030).



**Slika 155: Uvoz: DUA scenarij vs OU scenarij, %**

## 5 Seznami

### 5.1 Kratice

|                 |                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AN OVE          | Akcijski načrt za obnovljive vire energije 2010–2020, Vlada Republike Slovenije, 2010                                                                                                                                          |
| AN sNES         | Nacionalni akcijski načrt za skoraj nič-energijske stavbe za obdobje do leta 2020, Vlada Republike Slovenije, 2015                                                                                                             |
| AN URE          | Akcijski načrt za učinkovito rabo energije za obdobje 2017–2020, Vlada Republike Slovenije, 2017                                                                                                                               |
| AP AGvP         | Akcijski program za alternativna goriva v prometu, Vlada Republike Slovenije, 2019                                                                                                                                             |
| 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 energetska učinkovitost                                                                                                                                                                                              |
| CFL             | kompaktna fluorescentna sijalka                                                                                                                                                                                                |
| CH <sub>4</sub> | metan                                                                                                                                                                                                                          |
| CO <sub>2</sub> | 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           | Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb v energetska prenova stavb, Vlada Republike Slovenije, 2015 in<br>Dopolnitev Dolgoročne strategije za spodbujanje naložb energetske prenove stavb, Vlada Republike Slovenije, 2018 |
| DU              | scenarij z dodatnimi ukrepi                                                                                                                                                                                                    |
| DU JE           | scenarij z dodatnimi ukrepi – jedrski                                                                                                                                                                                          |
| DU SNP          | scenarij z dodatnimi ukrepi z večjo vlogo sinteznega plina                                                                                                                                                                     |
| DUA             | ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi                                                                                                                                                                                         |
| DUA JE          | ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi – jedrski                                                                                                                                                                               |
| 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 pogodbenišтво                                                                                                                                                                                                       |
| ES              | enostanovanjske stavbe                                                                                                                                                                                                         |
| ETS             | (EU Emission Trading Scheme), shema za trgovanje z emisijami EU                                                                                                                                                                |

|                       |                                                                                                                                                        |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EUROSTAT</b>       | Statistični urad EU                                                                                                                                    |
| <b>EZ-1</b>           | Energetski zakon                                                                                                                                       |
| <b>FOD</b>            | (First Order Decay), reakcija prvega reda                                                                                                              |
| <b>GEO</b>            | oznaka za geotermalno energijo ali za napravo, ki izkorišča geotermalno energijo                                                                       |
| <b>GIS</b>            | Gozdarski inštitut Slovenije, partner projekta LIFE Podnebna pot 2050                                                                                  |
| <b>GLS</b>            | (General Lighting Service), tradicionalna žarnica                                                                                                      |
| <b>GPO</b>            | gosto poseljena območja                                                                                                                                |
| <b>GWP</b>            | (Global-warming potential), potencial globalnega segrevanja                                                                                            |
| <b>H<sub>2</sub></b>  | vodik                                                                                                                                                  |
| <b>HE</b>             | hidroelektrarne                                                                                                                                        |
| <b>HFC</b>            | fluorirani ogljikovodiki                                                                                                                               |
| <b>HFO</b>            | hydrofluoroolefins                                                                                                                                     |
| <b>ICCT</b>           | The International Council on Clean Transport                                                                                                           |
| <b>ICT</b>            | motor z notranjim zgorevanjem                                                                                                                          |
| <b>IEA</b>            | (International Energy Agency), Mednarodna energetska agencija                                                                                          |
| <b>IER</b>            | Inštitut za ekonomska raziskovanja, partner projekta LIFE Podnebna pot 2050                                                                            |
| <b>IJS</b>            | Institut "Jožef Stefan", vodilni partner projekta LIFE Podnebna pot 2050                                                                               |
| <b>IND</b>            | industrija                                                                                                                                             |
| <b>IPCC</b>           | (Intergovernmental Panel on Climate Change), Medvladni forum za spremembo podnebja                                                                     |
| <b>IzbP</b>           | izboljšana prenova                                                                                                                                     |
| <b>JE</b>             | jedrska energija oz. elektrarna                                                                                                                        |
| <b>JPP</b>            | javni potniški promet                                                                                                                                  |
| <b>JS</b>             | javni storitveni sektor                                                                                                                                |
| <b>KIS</b>            | Kemijski inštitut Slovenije, partner projekta LIFE Podnebna pot 2050                                                                                   |
| <b>LBM</b>            | lesna biomasa                                                                                                                                          |
| <b>LED</b>            | (light-emitting diode), svetleča dioda                                                                                                                 |
| <b>LIFE</b>           | finančni instrument EU, ki podpira projekte s področij varovanja narave, okolja in podnebja                                                            |
| <b>LOLE</b>           | (Loss of Load Expectation), pričakovano trajanje izpada odjema                                                                                         |
| <b>LULUCF</b>         | (Land Use, Land Use Change and Forestry), raba tal, sprememba rabe tal in gozdarstvo                                                                   |
| <b>MIZŠ</b>           | Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport                                                                                                         |
| <b>Mio</b>            | milijon                                                                                                                                                |
| <b>MKGP</b>           | Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano                                                                                                      |
| <b>Mird</b>           | milijarda                                                                                                                                              |
| <b>MOP</b>            | Ministrstvo za okolje in prostor                                                                                                                       |
| <b>MZI</b>            | Ministrstvo za infrastrukturo                                                                                                                          |
| <b>n-1</b>            | kriterij zanesljivosti oskrbe n-1                                                                                                                      |
| <b>N<sub>2</sub>O</b> | didušikov oksid                                                                                                                                        |
| <b>NE</b>             | nizkooenergijska prenova                                                                                                                               |
| <b>NEC</b>            | (National Emission Ceilings) Nacionalne zgornje meje emisij                                                                                            |
| <b>neETS</b>          | naprave, emisije ali sektorji zunaj sheme EU-ETS                                                                                                       |
| <b>NEPN</b>           | <i>Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije</i> , Vlada Republike Slovenije, 2020                                          |
| <b>NH<sub>3</sub></b> | amonijak                                                                                                                                               |
| <b>NMVOC</b>          | nemetanske hlapne organske spojine                                                                                                                     |
| <b>NO<sub>x</sub></b> | dušikovi oksidi                                                                                                                                        |
| <b>NVPPI</b>          | <i>Načrt vlaganj v promet in prometno infrastrukturo za obdobje 2020–2025</i> , Vlada Republike Slovenije, 2019                                        |
| <b>OdSPRS</b>         | <i>Odlok o Strategiji prostorskega razvoja</i> , Državni zbor, 2004                                                                                    |
| <b>OECD</b>           | (Organisation of Economic Cooperation and Development), Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj                                              |
| <b>OP EKP</b>         | <i>Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020</i> , Vlada Republike Slovenije, 2014, (verzija 5.0 potrjena 2020) |
| <b>OP NGP</b>         | <i>Operativni program za izvajanje Nacionalnega gozdnega programa 2017–2021</i> , MKGP, 2017.                                                          |
| <b>OP TGP</b>         | <i>Operativni program ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov do leta 2020</i> , Vlada Republike Slovenije, 2014                            |
| <b>OPNOZ</b>          | <i>Operativni program nadzora nad onesnaževanjem zraka</i> , Vlada Republike Slovenije, 2019                                                           |

|                       |                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OU</b>             | scenarij z obstoječimi ukrepi                                                                                                                                                           |
| <b>OVE</b>            | obnovljivi viri energije                                                                                                                                                                |
| <b>P</b>              | prenova                                                                                                                                                                                 |
| <b>PE</b>             | populacijski ekvivalent                                                                                                                                                                 |
| <b>PFC</b>            | prefluorirani ogljikovodiki                                                                                                                                                             |
| <b>PHEV</b>           | priključni hibrid                                                                                                                                                                       |
| <b>Pkm</b>            | potniški kilometri                                                                                                                                                                      |
| <b>PM2.5</b>          | prašni delci velikosti manj od 2,5 mikrometra                                                                                                                                           |
| <b>PNZ</b>            | PNZ svetovanje projektiranje, d. o. o., partner projekta LIFE Podnebna pot 2050                                                                                                         |
| <b>PPE</b>            | plinsko-parna elektrarna                                                                                                                                                                |
| <b>PRP</b>            | Program razvoja podeželja 2014–2020, Vlada Republike Slovenije, 2015, s spremembami (tretja sprememba potrjena novembra 2017)                                                           |
| <b>PRzO in PPO</b>    | Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov RS, Vlada Republike Slovenije, 2016.                                                                                       |
| <b>RCP</b>            | (Representative Concentration Pathway), reprezentativni potek koncentracij TGP                                                                                                          |
| <b>RCP4.5</b>         | Ime scenarija (Representative Concentration Pathway), reprezentativni potek koncentracij TGP                                                                                            |
| <b>REES</b>           | Referenčni energetsko ekološki model za Slovenijo (tudi REES-SLO ali MESAP REES-SLO)                                                                                                    |
| <b>ReNGP</b>          | Resolucija o nacionalnem gozdnem programu, Državni zbor, 2007                                                                                                                           |
| <b>ReNPRP30</b>       | Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030, Državni zbor, 2016.                                                                    |
| <b>ReNPVO20–30</b>    | Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja za obdobje 2020–2030, Državni zbor, 2020                                                                                               |
| <b>ReRIS11-20</b>     | Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020, Državni zbor, 2011                                                                                             |
| <b>RPO</b>            | redko poseljena območja                                                                                                                                                                 |
| <b>S AGvP</b>         | Strategija na področju razvoja trga za vzpostavitev ustrezne infrastrukture v zvezi z alternativnimi gorivi v prometnem sektorju v Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, 2017 |
| <b>S4</b>             | Slovenska strategija pametne specializacije, Vlada RS, 2014                                                                                                                             |
| <b>SAM</b>            | (Social Accounting Matrix), matrika družbenih računov                                                                                                                                   |
| <b>SF<sub>6</sub></b> | žveplov heksafluorid                                                                                                                                                                    |
| <b>SIP</b>            | Slovenska industrijska politika, Vlada Republike Slovenije, 2013                                                                                                                        |
| <b>SKD</b>            | Standardna klasifikacija dejavnosti                                                                                                                                                     |
| <b>SNP</b>            | sintetični plin                                                                                                                                                                         |
| <b>SO<sub>2</sub></b> | žveplov dioksid                                                                                                                                                                         |
| <b>SPTe</b>           | soproizvodnja toplote in električne energije                                                                                                                                            |
| <b>SRP</b>            | Strategija razvoja prometa v Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, 2015                                                                                                       |
| <b>SRS</b>            | Strategija razvoja Slovenije 2030, Vlada Republike Slovenije, 2017                                                                                                                      |
| <b>SSE</b>            | sprejemnik sončne energije                                                                                                                                                              |
| <b>SURS</b>           | Statistični urad Republike Slovenije                                                                                                                                                    |
| <b>SUV</b>            | (sport utility vehicle) športno namensko/terensko vozilo                                                                                                                                |
| <b>SV</b>             | sedanja vrednost                                                                                                                                                                        |
| <b>SZP</b>            | stisnjen zemeljski plin                                                                                                                                                                 |
| <b>TČ</b>             | toplotna črpalka                                                                                                                                                                        |
| <b>TEN-T</b>          | (Trans-European Transport Network), vseevropsko prometno omrežje                                                                                                                        |
| <b>TEŠ 6</b>          | blok 6 v Termoelektrarni Šoštanj                                                                                                                                                        |
| <b>TGP</b>            | toplogredni plini                                                                                                                                                                       |
| <b>Tkm</b>            | tonski kilometri                                                                                                                                                                        |
| <b>UNP</b>            | utekočinjen naftni plin                                                                                                                                                                 |
| <b>URE</b>            | učinkovita raba energije                                                                                                                                                                |
| <b>VS</b>             | večstanovanjske stavbe                                                                                                                                                                  |
| <b>WEO</b>            | (World Energy Outlook), Svetovne energetske perspektive, publikacija IEA                                                                                                                |
| <b>ZERO500</b>        | program finančnih spodbud za ukrepe URE za gospodinjstva z nizkimi prihodki, ki jih dodeljuje Eko sklad in je financiran iz sredstev evropskega Kohezijskega sklada                     |
| <b>ZP</b>             | zemeljski plin                                                                                                                                                                          |
| <b>ZS</b>             | zasebni storitveni sektor                                                                                                                                                               |



## 5.2 Seznam slik

|                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Delež emisij po sektorjih v letu 2018.....                                                                                                                                        | 5  |
| Slika 2: Gibanje emisij neETS po sektorjih v obdobju 2005–2018 (Vir: IJS-CEU).....                                                                                                         | 5  |
| Slika 3: Predpostavljene cene emisijskih kuponov, v realnih cenah v EUR <sub>2016</sub> /t CO <sub>2</sub> ekv.....                                                                        | 15 |
| 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).....                         | 19 |
| Slika 5: Gibanje tovarne prometne aktivnosti za domača vozila (levo) po različnih scenarijih in za tuja vozila skozi Slovenijo (desno) (vir: PNZ in IJS-CEU).....                          | 20 |
| Slika 6: Gibanje potniškega železniškega prometa (levo) in tovarnega železniškega prometa (desno) po različnih scenarijih (vir: PNZ in IJS-CEU).....                                       | 22 |
| Slika 7: Gibanje potniškega prometa z avtobusi po različnih scenarijih do leta 2050 (vir: PNZ in IJS-CEU).....                                                                             | 23 |
| 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).....         | 27 |
| 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)..... | 27 |
| Slika 10: Gibanje števila prebivalcev za države EU-28 v milijonih (vir: EUROSTAT).....                                                                                                     | 30 |
| Slika 11: Potek števila prebivalcev v Sloveniji do leta 2070 (vir: SURS, EUROSTAT).....                                                                                                    | 30 |
| Slika 12: Starostna struktura prebivalcev v Sloveniji za leta 2016, 2030, 2050 in 2070 (vir: EUROSTAT).....                                                                                | 31 |
| Slika 13: Povprečne letne rasti BDP-ja v desetletnih obdobjih za države EU-28 do leta 2070 v % (vir: EU).....                                                                              | 31 |
| Slika 14: Trije scenariji stopnje motorizacije do leta 2055 (vir: IJS-CEU).....                                                                                                            | 32 |
| Slika 15: Skupna raba energije v potniškem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU).....                                            | 33 |
| Slika 16: Skupna raba energije v tovarnem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU).....                                             | 35 |
| Slika 17: Skupna raba energije v tovarnem prometu (desno) in raba energije po gorivih (levo) za tri scenarije do leta 2050 (vir: IJS-CEU).....                                             | 36 |
| Slika 18: Raba alternativnih energentov v prometu v letu 2017 in po scenarijih za leta 2020, 2030, 2040 in 2050 (vir: IJS-CEU).....                                                        | 37 |
| Slika 19: Potek emisij iz prometa (1.A.3) v preteklosti in projekcije emisij po scenarijih do leta 2050 (vir: IJS-CEU) ..                                                                  | 37 |
| Slika 20: Emisije TGP po vrstah vozil za različne scenarije (vir: IJS-CEU).....                                                                                                            | 38 |
| Slika 21: Prikaz učinka ukrepov, ki pripomorejo k zmanjšanju emisij v projekciji DUA glede na projekcijo OU.....                                                                           | 39 |
| Slika 22: Eksterni stroški za potniški promet za EU-28 in Slovenijo (€/potniški kilometer).....                                                                                            | 41 |
| Slika 23: Eksterni stroški za tovarni promet za EU-28 in Slovenijo (€/tonski kilometer).....                                                                                               | 41 |
| Slika 24: Eksterni stroški na prebivalca po državah (€/prebivalca/leto).....                                                                                                               | 41 |
| Slika 25: Indeksi rasti proizvodnje panog predelovalne industrije, glede na 2017.....                                                                                                      | 43 |
| Slika 26: Indeks rasti proizvodnje v panogi C17, glede na 2017.....                                                                                                                        | 44 |
| Slika 27: Indeks rasti proizvodnje v panogi C20, glede na 2017.....                                                                                                                        | 45 |
| Slika 28: Indeks rasti proizvodnje klinkerja, glede na 2017.....                                                                                                                           | 46 |
| Slika 29: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah v C23, glede na 2017.....                                                                                                             | 47 |
| Slika 30: Indeks rasti proizvodnje jekla, glede na 2017.....                                                                                                                               | 48 |
| Slika 31: Indeks rasti proizvodnje aluminija glede na 2017.....                                                                                                                            | 49 |
| Slika 32: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah, glede na 2017.....                                                                                                                   | 50 |
| Slika 33: Količina hladiva v mobilnih in stacionarnih napravah za hlajenje (vir: IJS-CEU).....                                                                                             | 51 |

|                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 34: Razrez porabe goriv v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu v letu 2017 [ktoe] .....                                                                                                               | 56 |
| Slika 35: Končna raba energije za proizvodnjo toplote za sektor predelovalne industrije .....                                                                                                                    | 57 |
| Slika 36: Končna raba energije, skupaj z elektriko, za sektor predelovalne industrije .....                                                                                                                      | 57 |
| Slika 37: Končna raba energije za toploto za scenarij brez ukrepov BU .....                                                                                                                                      | 59 |
| Slika 38: Končna raba energije, skupaj z elektriko za scenarij brez ukrepov BU .....                                                                                                                             | 59 |
| Slika 39: Končna raba energije za proizvodnjo toplote v panogi C17 .....                                                                                                                                         | 60 |
| Slika 40: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C17 .....                                                                                                                                           | 60 |
| Slika 41: Končna raba energije za proizvodnjo toplote v panogi C20 .....                                                                                                                                         | 61 |
| Slika 42: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C20 .....                                                                                                                                           | 61 |
| Slika 43: Končna raba energije za proizvodnjo toplote v panogi C23 .....                                                                                                                                         | 62 |
| Slika 44: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C23 .....                                                                                                                                           | 62 |
| Slika 45: Končna raba energije za proizvodnjo toplotne energije v panogi C24 .....                                                                                                                               | 63 |
| Slika 46: Končna raba energije, skupaj z elektriko za panogo C24 .....                                                                                                                                           | 64 |
| Slika 47: Končna raba energije za proizvodnjo toplote za ostale panoge .....                                                                                                                                     | 64 |
| Slika 48: Končna raba energije, skupaj z elektriko za ostale panoge .....                                                                                                                                        | 65 |
| Slika 49: Končna poraba energije in proizvodnja električne energije v enotah SPTE v industriji po scenarijih .....                                                                                               | 66 |
| Slika 50: Primerjava scenarijev znižanja emisij TGP v industriji .....                                                                                                                                           | 67 |
| Slika 51: Skupne emisije TGP po panogah v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu do leta 2050 .....                                                                                                           | 67 |
| Slika 52: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C17 .....                                                                                                                                                 | 69 |
| Slika 53: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C20 .....                                                                                                                                                 | 69 |
| Slika 54: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C23 .....                                                                                                                                                 | 70 |
| Slika 55: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C24 .....                                                                                                                                                 | 71 |
| Slika 56: Projekcija emisij TGP do leta 2050 za panogo C24 .....                                                                                                                                                 | 71 |
| Slika 57: Skupno število gospodinjstev (levo) in število naseljenih stanovanj (desno) v Sloveniji (vir: SURS, IJS-CEU) .....                                                                                     | 72 |
| Slika 58: Število prebivalcev in povprečna velikost gospodinjstev v Sloveniji do leta 2050 (vir: SURS, EUROSTAT, IJS-CEU) .....                                                                                  | 72 |
| 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) .....     | 73 |
| 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) .....                       | 73 |
| Slika 61: Projekcija površine stavb storitvenega sektorja (vir: IJS-CEU) .....                                                                                                                                   | 74 |
| Slika 62: Projekcija temperaturnega primanjkljaja in temperaturnega presežka, uporabljena za oceno rabe energije v stavbah do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU) .....                                               | 75 |
| 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) ..... | 76 |
| 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) .....       | 78 |
| Slika 65: Površina enostanovanjskih (levo) in večstanovanjskih (desno) stavb glede na energetske učinkovitost stanovanja za scenarij z dodatnimi ukrepi (vir: IJS-CEU) .....                                     | 79 |
| Slika 66: Stopnja prenov za javni (levo) in zasebni storitveni (desno) sektor (vir: IJS-CEU) .....                                                                                                               | 80 |
| Slika 67: Struktura površin stavb storitvenega sektorja glede na stopnjo prenove za leta 2017, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU) .....                                                                                 | 80 |
| 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) .....                                   | 81 |

|                                                                                                                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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).                                                | 82  |
| 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).                                                | 82  |
| 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).                                                | 82  |
| Slika 72: Struktura tehnologij za ogrevanje v javnem sektorju za scenarije OU, DU in DUA za bazno leto, 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).                                                                                     | 83  |
| 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).                                                                       | 83  |
| Slika 74: Delež sistemov na daljinsko ogrevanje ločeno za javni (JS) in ostali storitveni sektor (OS) za vse scenarije (vir: IJS-CEU).                                                                                   | 84  |
| 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).                                              | 85  |
| 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).                                                               | 86  |
| Slika 77: Delež energije sprejemnikov sončne energije v skupni potrebni toploti za ogrevanje za scenarije BU, OU, DU in DUA v gospodinjstvih (vir: IJS-CEU).                                                             | 87  |
| Slika 78: Faktor obnašanja v stanovanjskem sektorju pri uporabi lokalnega in centralnega ogrevanja.                                                                                                                      | 89  |
| 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). | 89  |
| Slika 80: Projekcija rabe energije za razsvetljavo (levo) in struktura svetlobnih virov (desno) po scenariju OU in DUA (vir: IJS-CEU).                                                                                   | 90  |
| Slika 81: Specifična poraba energije vseh aparatov na aparat za gospodinske aparate v scenariju DUA (vir: IJS-CEU).                                                                                                      | 91  |
| 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).                                                  | 92  |
| Slika 83: Projekcija rabe energije v kmetijskih podjetjih brez kmetijske mehanizacije (vir: IJS-CEU).                                                                                                                    | 93  |
| Slika 84: Struktura novih traktorjev glede na energent in tehnologijo – skupni deleži na podlagi števila vozil (D-dizel, DHI-dizel hibrid, E-elektrika, SZP-stisnjen zemeljski plin, 100B, 100 biogoriva, Biom–biomasa). | 94  |
| Slika 85: Projekcija rabe energije kmetijskega mehanizacije po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU).                                                                                                                  | 94  |
| 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).                                                                            | 95  |
| 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).                                                                       | 96  |
| 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).                                                             | 97  |
| 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).                                                                         | 99  |
| Slika 90: Projekcija deleža OVE v gospodinjstvih (levo) in storitvah (desno) (vir: IJS-CEU).                                                                                                                             | 99  |
| Slika 91: Projekcija rabe energije v kmetijstvu po projekcijah OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: IJS-CEU).                                                                                                                | 100 |
| Slika 92: Potek emisij iz široke rabe (1.A.4) v preteklosti in projekcije emisij po scenarijih do leta 2050 (vir: IJS-CEU).                                                                                              | 101 |
| Slika 93: Struktura emisij TGP v široki rabi po podsektorjih za različne scenarije (vir: IJS-CEU).                                                                                                                       | 102 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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) .....                                                                         | 104 |
| 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)..... | 105 |
| Slika 96: Dosedanji potek skupne rabe energije v transformacijah (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....                                                                                                               | 110 |
| Slika 97: Skupna raba energije v transformacijah po gorivih za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). .....                                                                                                                                            | 110 |
| 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 .....                                        | 111 |
| Slika 99: Primerjava projekcije rasti proizvodnje in rabe električne energije za pet scenarijev v letih 2030, 2040 in 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).....                                                                                                              | 111 |
| Slika 100: Struktura proizvodnje električne energije po virih energije za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). .....                                                                                                                                 | 112 |
| Slika 101: Dosedanji potek proizvodnje daljinske toplote (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). .....                                                                                                                     | 113 |
| Slika 102: Struktura proizvodnje toplote po virih energije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050). .....                                                                                                                                    | 114 |
| 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). .....                                                                 | 114 |
| 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).....                                                                                     | 117 |
| Slika 105: Prikaz količine nastalih odpadkov do leta 2050 in struktura ravnanja z odpadki (vir: IJS-CEU in ARSO). .....                                                                                                                                                    | 118 |
| Slika 106: Količina odloženih biorazgradljivih odpadkov.....                                                                                                                                                                                                               | 119 |
| Slika 107: Projekcija emisij po scenariju z obstoječimi ukrepi ter brez ukrepov v primerjavi z dejanskim potekom v obdobju 2005–2018.....                                                                                                                                  | 122 |
| Slika 108: Dejanski posek v gozdovih in projekcije poseka po scenarijih do leta 2050 (vir: GIS) .....                                                                                                                                                                      | 124 |
| Slika 109: Dosedanji potek emisij in ponorov v sektorju LULUCF in projekcije po scenarijih do leta 2050 (vir: GIS) .....                                                                                                                                                   | 125 |
| 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).....                                                                                                    | 126 |
| 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) .....                                                                                        | 128 |
| 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) .....                                                                                 | 129 |
| 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).....                                                                        | 129 |
| Slika 114: Dejanske emisije ETS in projekcija za šest scenarijev do leta 2050 (vir: ARSO, IJS-CEU, KIS).....                                                                                                                                                               | 130 |
| 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).....                                                                                                | 131 |
| 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) .....                                                                                                  | 132 |
| 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).....                                                                                    | 134 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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).....                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 136 |
| 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) .....                                                                                                                                                                                                                                                              | 138 |
| 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).....                                                                                                                                                                                                                                         | 139 |
| 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).....                                                                                                                                                                                                                                           | 140 |
| 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) .....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 141 |
| Slika 123: Projekcije emisij SO <sub>2</sub> po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU).....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 142 |
| Slika 124: Projekcije emisij NO <sub>x</sub> po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 143 |
| Slika 125: Projekcije emisij NMVOC po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 144 |
| Slika 126: Projekcije emisij NH <sub>3</sub> po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU).....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 145 |
| Slika 127: Projekcije emisij PM <sub>2.5</sub> po različnih scenarijih v primerjavi s preteklimi emisijami in cilji (vir: IJS-CEU)...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 146 |
| 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 .....                                                                                                                                                                            | 148 |
| 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).....                                                                                                                                                     | 149 |
| Slika 130: Uvozna odvisnost v prometu (zgoraj)in 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 100-odstotne uvozne odvisnosti za vodik ter sintezna goriva in v osnovni varianti ter ilustracija (b) scenarijev DU in DUA, v kolikor pri proizvodnji vodika in sintetičnih tekočih in plinastih goriv ne bi bilo uvozne odvisnosti ..... | 150 |
| Slika 131: 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). .....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 151 |
| Slika 132: 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). .....                                                                                                                                                                            | 153 |
| Slika 133: 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).....                                                                                                                                                                                                   | 155 |
| Slika 134: Sedanja vrednost celotnih stroškov oskrbe energetskega sistema v obdobju 2021–2050 in njena struktura po scenarijih (vir: LIFE Podnebna pot 2050) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 156 |
| Slika 135: Vrednost investicij (nediskontirano) po sektorjih za pet scenarijev po petletnih obdobjih do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 157 |
| Slika 136: Dodana vrednost: DU scenarij vs OU scenarij, %.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 170 |
| Slika 137: Cene domače proizvodnje (vključno z davki): DU scenarij vs OU scenarij, % .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 170 |
| Slika 138: Povpraševanje po delovni sili: DU scenarij vs OU scenarij, % .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 171 |
| Slika 139: Cene dela (vključno z davki): DU scenarij vs OU scenarij, % .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 171 |
| Slika 140: Povpraševanje po kapitalu: DU scenarij vs OU scenarij, % .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 172 |
| Slika 141: Cene kapitala (vključno z davki): DU scenarij vs OU scenarij, %.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 172 |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Slika 142: Domače povpraševanje: DU scenarij vs OU scenarij, % .....                        | 173 |
| Slika 143: Vmesno povpraševanje: DU scenarij vs OU scenarij, % .....                        | 174 |
| Slika 144: Izvoz: DU scenarij vs OU scenarij, % .....                                       | 175 |
| Slika 145: Uvoz: DU scenarij vs OU scenarij, % .....                                        | 175 |
| Slika 146: Dodana vrednost: DUA scenarij vs OU scenarij, % .....                            | 176 |
| Slika 147: Cene domače proizvodnje (vključno z davki): DUA scenarij vs OU scenarij, % ..... | 176 |
| Slika 148: Povpraševanje po delovni sili: DUA scenarij vs OU scenarij, % .....              | 177 |
| Slika 149: Cene dela (vključno z davki): DUA scenarij vs OU scenarij, % .....               | 177 |
| Slika 150: Povpraševanje po kapitalu: DUA scenarij vs OU scenarij, % .....                  | 178 |
| Slika 151: Cene kapitala (vključno z davki): DUA scenarij vs OU scenarij, % .....           | 178 |
| Slika 152: Domače povpraševanje: DUA scenarij vs OU scenarij, % .....                       | 179 |
| Slika 153: Vmesno povpraševanje: DUA scenarij vs OU scenarij, % .....                       | 180 |
| Slika 154: Izvoz: DUA scenarij vs OU scenarij, % .....                                      | 180 |
| Slika 155: Uvoz: DUA scenarij vs OU scenarij, % .....                                       | 181 |

## 5.3 Seznam tabel

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Pregled skupnih emisij TGP in emisij sektorjev po Odločbi 2009/406/ES, ETS ter LULUCF .....                                     | 6  |
| Tabela 2: Seznam sprejetih dokumentov, relevantnih za zmanjševanje emisij TGP v obdobju do leta 2050 .....                                | 7  |
| Tabela 3: Seznam dokumentov v pripravi oz. načrtovanih, relevantnih za zmanjševanje emisij TGP v obdobju do leta 2050 .....               | 8  |
| Tabela 4: Povzetek doseganja ciljev na področjih emisij TGP, energetske učinkovitosti in izrabe OVE leta 2018 .....                       | 10 |
| Tabela 5: Povzetek kriterijev za primerjavo scenarijev .....                                                                              | 12 |
| Tabela 6: Predpostavke o rasti gospodarske aktivnosti v izbranih dejavnostih oz. oddelkih dejavnosti .....                                | 17 |
| Tabela 7: Stopnje rasti potniške motorne prometne aktivnosti po scenarijih .....                                                          | 19 |
| Tabela 8: Ukrepi, ki vplivajo na obseg potniške motorne prometne aktivnosti po različnih scenarijih .....                                 | 19 |
| Tabela 9: Ukrepi, ki vplivajo na obseg tovarne prometne aktivnosti po različnih scenarijih .....                                          | 21 |
| Tabela 10: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje prometa po železnicah .....                                                                   | 21 |
| Tabela 11: Struktura tovarnega prometa domačih vozil po scenarijih .....                                                                  | 22 |
| Tabela 12: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje JPP .....                                                                                     | 23 |
| Tabela 13: Predpostavke glede zasedenosti vozil za osebna vozila in vlačilce po scenarijih .....                                          | 24 |
| Tabela 14: Ukrepi, ki vplivajo na povečanje učinkovitosti vozil in deleža vozil na alternativne pogone .....                              | 24 |
| Tabela 15: Izboljšanje učinkovitosti vozil po scenarijih glede na leto 2017 (vir: IJS-CEU) .....                                          | 26 |
| Tabela 16: Projekcija rabe energije v potniškem prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU) ..... | 33 |
| Tabela 17: Projekcija rabe energije v tovarnem prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU) .....  | 35 |
| Tabela 18: Projekcija rabe energije v prometu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU) .....           | 36 |
| Tabela 19: Projekcija emisij TGP po scenarijih (vir: IJS-CEU) .....                                                                       | 38 |
| Tabela 20: Projekcija porabljenega časa za prometna delo po scenarijih (vir: PNZ) .....                                                   | 39 |
| Tabela 21: Projekcija kazalca prometne varnosti – eksternih stroškov prometnih nesreč po scenarijih (vir: PNZ) .....                      | 40 |



|                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 22: Projekcija eksternih stroškov obremenjenosti po scenarijih (vir: PNZ).....                                                                                               | 42  |
| Tabela 23: Proizvodnja papirja v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017 .....                                                                                                          | 43  |
| Tabela 24: Indeks rasti proizvodnje v panogi C17 od leta 2017 do leta 2050 .....                                                                                                    | 44  |
| Tabela 25: Dodana vrednost v panogi proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov od leta 2007 do leta 2017 .....                                                                      | 44  |
| Tabela 26: Indeks rasti proizvodnje v panogi proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov od leta 2017 do leta 2050 ...                                                               | 45  |
| Tabela 27: Proizvodnja klinkerja od leta 2007 do leta 2017 .....                                                                                                                    | 45  |
| Tabela 28: Indeks rasti proizvodnje klinkerja od leta 2017 do leta 2050 .....                                                                                                       | 46  |
| Tabela 29: Dodana vrednost v ostalih panogah v C23 od leta 2007 do leta 2017 .....                                                                                                  | 46  |
| Tabela 30: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah v C23 od leta 2017 do leta 2050 .....                                                                                         | 47  |
| Tabela 31: Proizvodnja jekla v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017 .....                                                                                                            | 47  |
| Tabela 32: Pričakovana proizvodnja jekla od leta 2017 do leta 2050 .....                                                                                                            | 48  |
| Tabela 33: Proizvodnja aluminija v Sloveniji od leta 2007 do leta 2017 .....                                                                                                        | 48  |
| Tabela 34: Indeks rasti proizvodnje aluminija v Sloveniji od leta 2017 do leta 2050 .....                                                                                           | 49  |
| Tabela 35: Dodana vrednost v ostalih panogah od leta 2007 do leta 2017 .....                                                                                                        | 49  |
| Tabela 36: Indeks rasti proizvodnje v ostalih panogah od leta 2017 do leta 2050 .....                                                                                               | 50  |
| Tabela 37: Projekcija rabe energije v industriji in gradbeništvu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po energentih (vir: IJS-CEU) .....                                  | 57  |
| Tabela 38: Projekcija rabe energije v industriji in gradbeništvu za leti 2030 in 2050 glede na stanje leta 2017 po panogah (vir: IJS-CEU) .....                                     | 58  |
| Tabela 39: Moč naprav in proizvodnja električne energije v tehnologijah SPTE v industriji po scenarijih .....                                                                       | 66  |
| Tabela 40: Projekcije emisij TGP za industrijo po scenarijih .....                                                                                                                  | 67  |
| Tabela 41: Projekcije emisij TGP virov, ki niso vključeni v ETS za industrijo po scenarijih .....                                                                                   | 68  |
| Tabela 42: Struktura površin enostanovanjskih stavb glede na obdobje gradnje, energijski razred ter scenarije OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU) .....                                    | 76  |
| Tabela 43: Struktura površin večstanovanjskih stavb glede na obdobje gradnje, energijski razred ter scenarije OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU) .....                                    | 77  |
| Tabela 44: Ukrepi, ki vplivajo na stopnje energetske prenov stavb po scenarijih .....                                                                                               | 80  |
| Tabela 45: Scenariji za posamezne energente .....                                                                                                                                   | 87  |
| Tabela 46: Ukrepi, ki vplivajo na zamenjavo ogrevalnih sistemov .....                                                                                                               | 88  |
| Tabela 47: Projekcija rabe energije za široko rabo po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU) .....                                                                                 | 96  |
| Tabela 48: Projekcija rabe energije za gospodinjstva po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU) .....                                                                               | 97  |
| Tabela 49: Projekcija rabe energije za storitve po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU) .....                                                                                    | 98  |
| Tabela 50: Projekcija rabe energije v kmetijstvu po scenarijih OU, DU in DUA (vir: IJS-CEU) .....                                                                                   | 100 |
| Tabela 51: Projekcija emisij TGP po scenarijih (vir: IJS-CEU) .....                                                                                                                 | 101 |
| 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) ..... | 104 |
| Tabela 53: Zasnova scenarijev za proizvodnjo električne energije, enote nad 10 MW na prenosnem omrežju .....                                                                        | 106 |
| Tabela 54: Zasnova scenarijev za oskrbo z električno energijo iz razpršenih virov proizvodnje (OVE in SPTE) .....                                                                   | 107 |
| Tabela 55: Zasnova scenarijev za sisteme proizvodnje daljinske toplote in hladu .....                                                                                               | 108 |
| Tabela 56: Površina in delež stavb, ki se ogrevajo iz sistemov DO v letu 2017 in scenarij do 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050) .....                                               | 109 |
| Tabela 57: Dosedanji potek proizvodnje električne energije (vir: SURS) in projekcija za pet scenarijev do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050) .....                             | 112 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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).                                                                                                                                                                                       | 115 |
| Tabela 59: Predpostavljena merila za zagotavljanja prehranske varnosti v vseh scenarijih zmanjševanja emisij TGP na področju kmetijstva.                                                                                                                                                                                                                                                   | 115 |
| Tabela 60: Struktura prebivalcev priključenih na različne sisteme odvajanja komunalnih odpadnih voda.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 122 |
| Tabela 61: Struktura emisij iz odpadkov po projekciji z obstoječimi ukrepi za izbrana leta ter primerjava z zadnjimi evidencami iz leta 2020.                                                                                                                                                                                                                                              | 123 |
| Tabela 62: Zmanjšanje emisij TGP do leta 2050 glede na leto 2050.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 131 |
| Tabela 63: Balance emisij: dosedanji potek v letih 2005, 2008, 2017 in projekcije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 133 |
| 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).                                                                                                                                                                                                                        | 135 |
| 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).                                                                                                                                                                                                                      | 136 |
| 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).                                                                                                                                                                                                   | 138 |
| 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).                                                                                                                                                                                        | 139 |
| 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).                                                                                                                                                                                           | 140 |
| Tabela 69: Skupni delež OVE v bruto rabi končne toplote 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).                                                                                                                                                                                    | 141 |
| Tabela 70: Struktura emisij SO <sub>2</sub> po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 142 |
| Tabela 71: Struktura emisij NO <sub>x</sub> po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 143 |
| Tabela 72: Struktura emisij NMVOC po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 145 |
| Tabela 73: Struktura emisij NH <sub>3</sub> po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 146 |
| Tabela 74: Struktura emisij PM <sub>2.5</sub> po različnih scenarijih za leti 2030 in 2050 (vir: IJS-CEU).                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 147 |
| 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. | 149 |
| Tabela 76: Pokritost rabe električne energije s proizvodnjo v Sloveniji <sup>51</sup> . Dosedanji potek 2005–2018 ter potek po projekcijah za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).                                                                                                                                                                          | 151 |
| Tabela 77: Uvozna odvisnost Slovenije po energentih. Projekcije za scenarije OU, DU in DUA do leta 2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).                                                                                                                                                                                                                                                     | 152 |
| 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).                                                                                                                                                                                                                     | 152 |
| Tabela 79: Sedanja vrednost celotnih stroškov oskrbe energetskega sistema v obdobju 2021–2050 po scenarijih in kategorijah stroškov (vir: LIFE Podnebna pot 2050).                                                                                                                                                                                                                         | 156 |
| Tabela 80: Vrednost investicij (nediskontirano) po sektorjih za pet scenarijev po desetletnih obdobjih in skupaj v obdobju 2021–2050 (vir: LIFE Podnebna pot 2050).                                                                                                                                                                                                                        | 159 |
| Tabela 81: Sprememba energetske učinkovitosti v % (preračunano iz GJ/mio EUR) v obdobju 2015–2050 po scenarijih in dejavnostih.                                                                                                                                                                                                                                                            | 161 |



|                                                                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 82: Energetske investicije (vključno z investicijami v učinkovito rabo energije) v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, OU scenarij z obstoječimi ukrepi .....          | 162 |
| Tabela 83: Investicije v učinkovito rabo energije v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, OU scenarij z obstoječimi ukrepi.....                                                 | 162 |
| Tabela 84: Energetske investicije (vključno z investicijami v učinkovito rabo energije) v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, DU zmerni scenarij z dodatnimi ukrepi .....     | 163 |
| Tabela 85: Investicije v učinkovito rabo energije v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, DU zmerni scenarij z dodatnimi ukrepi .....                                           | 163 |
| Tabela 86: Energetske investicije (vključno z investicijami v učinkovito rabo energije) v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, DUA ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi..... | 163 |
| Tabela 87: Investicije v učinkovito rabo energije v mio EUR v petletnih obdobjih po dejavnostih, DUA ambiciozni scenarij z dodatnimi ukrepi .....                                      | 164 |
| Tabela 88: Spremembe makroekonomskih kazalcev za scenarij z dodatnimi ukrepi - zmerni (DU scenarij) .....                                                                              | 166 |
| Tabela 89: Spremembe makroekonomskih kazalcev za scenarij z dodatnimi ukrepi - ambiciozni (DUA scenarij) ....                                                                          | 166 |
| Tabela 90: Sprememba realnega razpoložljivega dohodka po dohodkovnih kvintilnih razredih glede na realni razpoložljivi dohodek v OU scenariju (%) .....                                | 168 |
| Tabela 91: Sprememba realne potrošnje gospodinjstev po dohodkovnih kvintilnih razredih glede na realno potrošnjo gospodinjstev v OU scenariju (%).....                                 | 168 |
| Tabela 92: Primerjava spremembe v stopnji nezaposlenosti v scenarijih z dodatnimi ukrepi glede na scenarij z obstoječimi ukrepi.....                                                   | 169 |

## 6 Priloga 1: Energetska bilanca

Energetska bilanca je priložena v tabelarični obliki v excel formatu.

## 7 Priloga 2: Glavni kazalci

Kazalci so priloženi v tabelarični obliki v excel formatu.