



LIFE
CLIMATE
PATH
2050

Povzetek rezultatov analize scenarijev zmanjševanja emisij TGP do leta 2050

Matjaž Česen in ekipa projekta LIFE Podnebna pot 2050,
Center za energetska učinkovitost

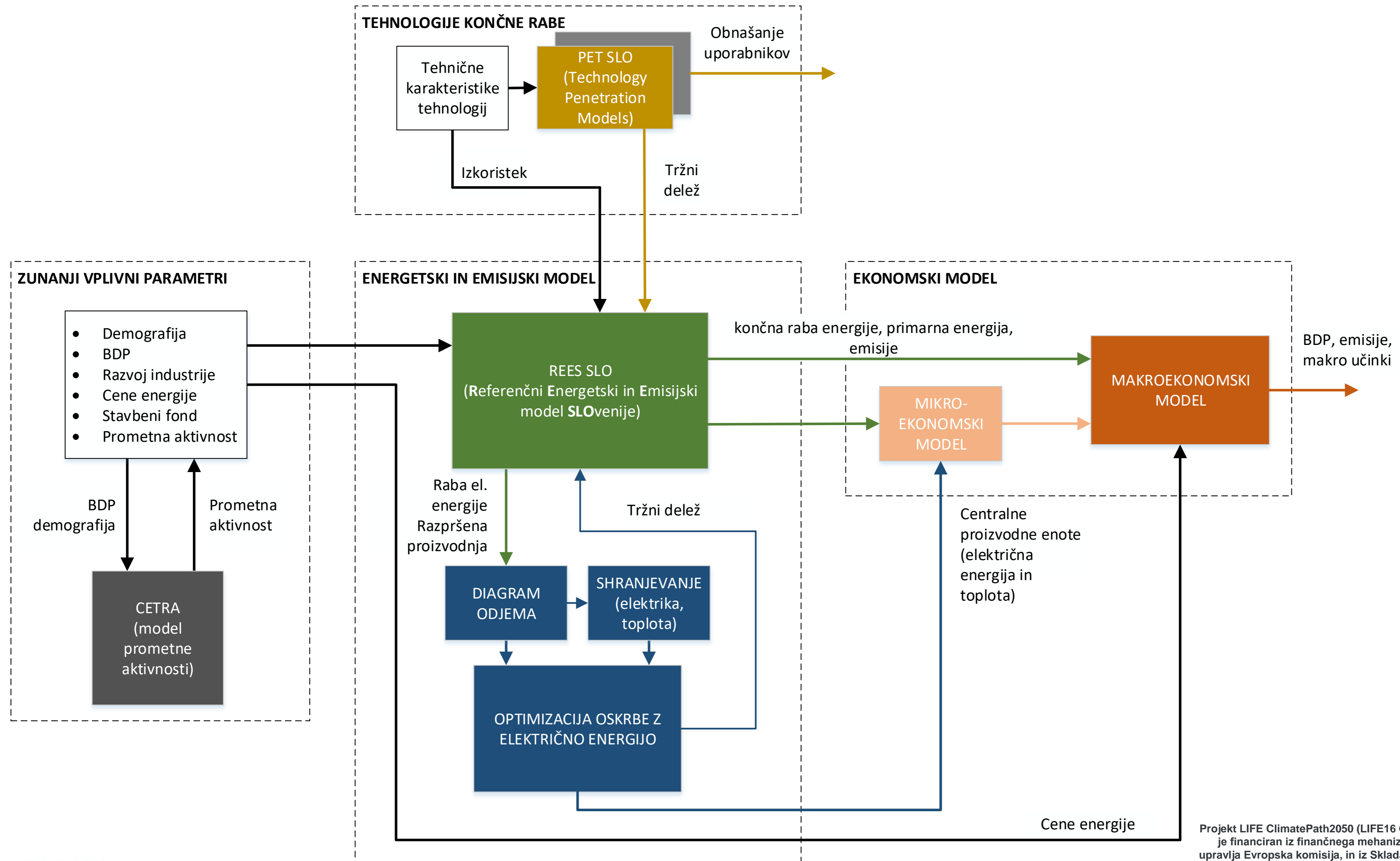
Institut „Jožef Stefan“, 9.6.2021

Projekt LIFE ClimatePath2050 (LIFE16 GIC/SI/000043)
je financiran iz finančnega mehanizma LIFE, ki ga
upravlja Evropska komisija, in iz Sklada za podnebne
spremembe Ministrstva za okolje in prostor RS.



Ključni koraki priprave projekcij v podporo Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije 2050





Scenariji analize

Brez ukrepov (BU)

Z obstoječimi ukrepi (OU)

Z dodatnimi ukrepi -
zmerni (DU)
DU JE in DU SNP

Z dodatnimi ukrepi -
ambiciozni (DUA)
DUA JE in DUA SNP

Cilj TGP 2050:

Zmerno ambiciozen scenarij:
- 80%

Ambiciozen scenarij:
-90% do -95%
Neto ničelne emisije TGP
(kombinacija s ponori LULUCF)

Vsi ukrep pred 1.1.2019
Ekstrapolacija tehnološkega
napredka

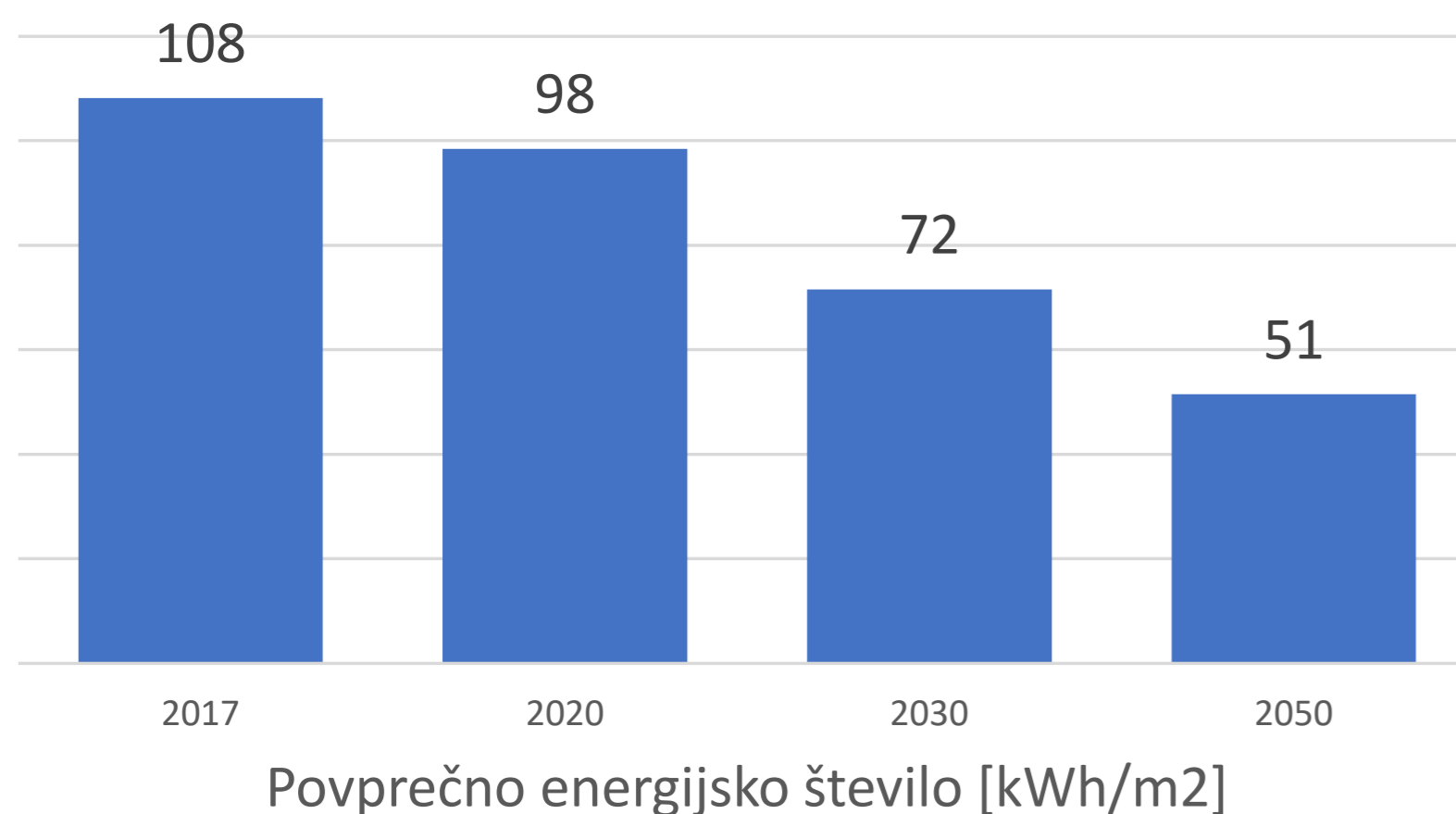
Hiter tehnološki razvoj
Zmerna stopnja dodatnih
ukrepov
Zmerne spremembe obnašanja

Izjemen tehnološki razvoj
Intenzivna stopnja dodatnih
ukrepov
Znatne spremembe obnašanja

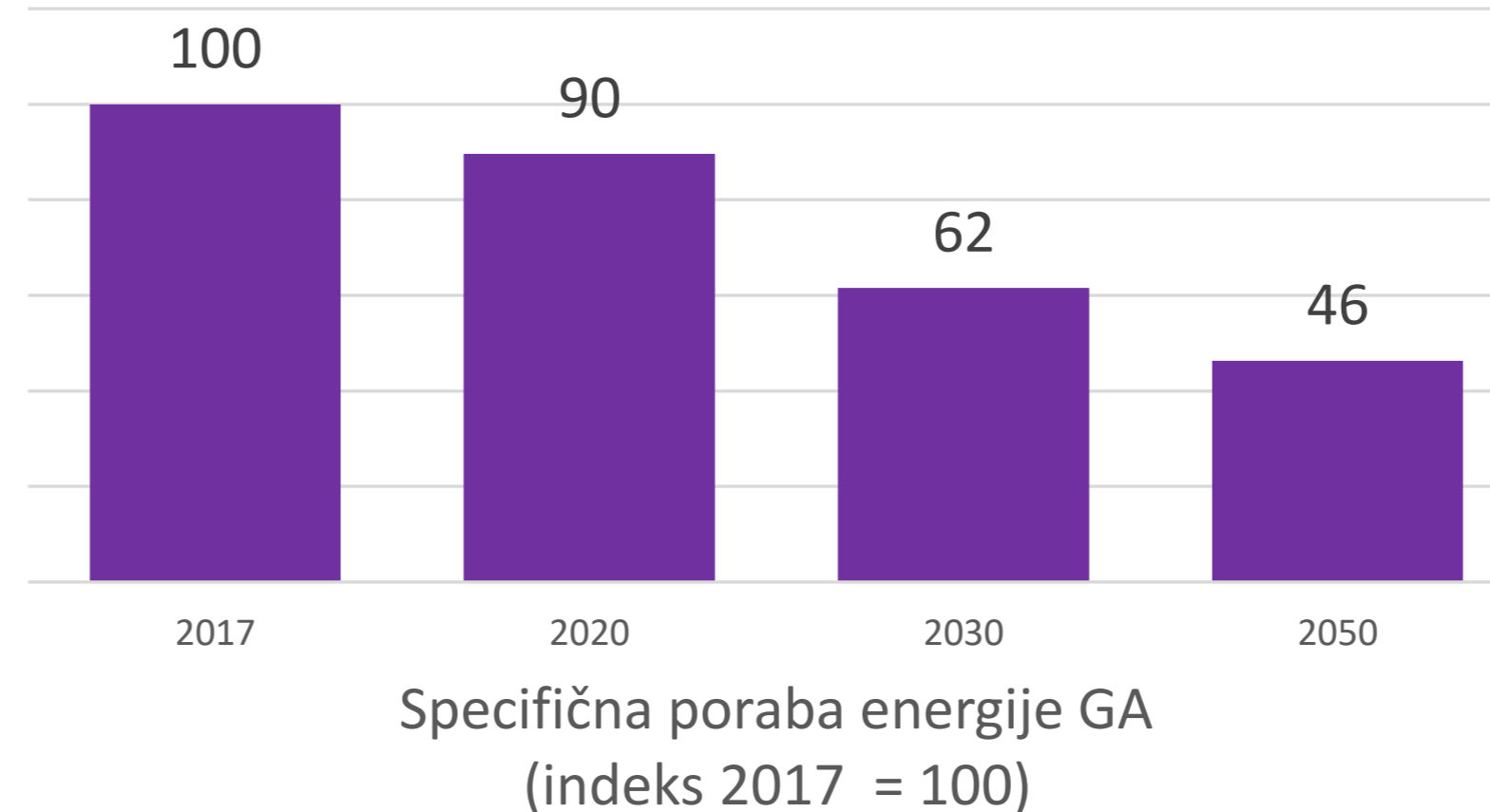
Analiziramo po dva scenarija DU in DUA: proizvodnja električne energije z ogljično nevtralnim sinteznim plinom (**SNP**) ali z jedrsko energijo (**JE**)

Stavbe - Energetska učinkovitost

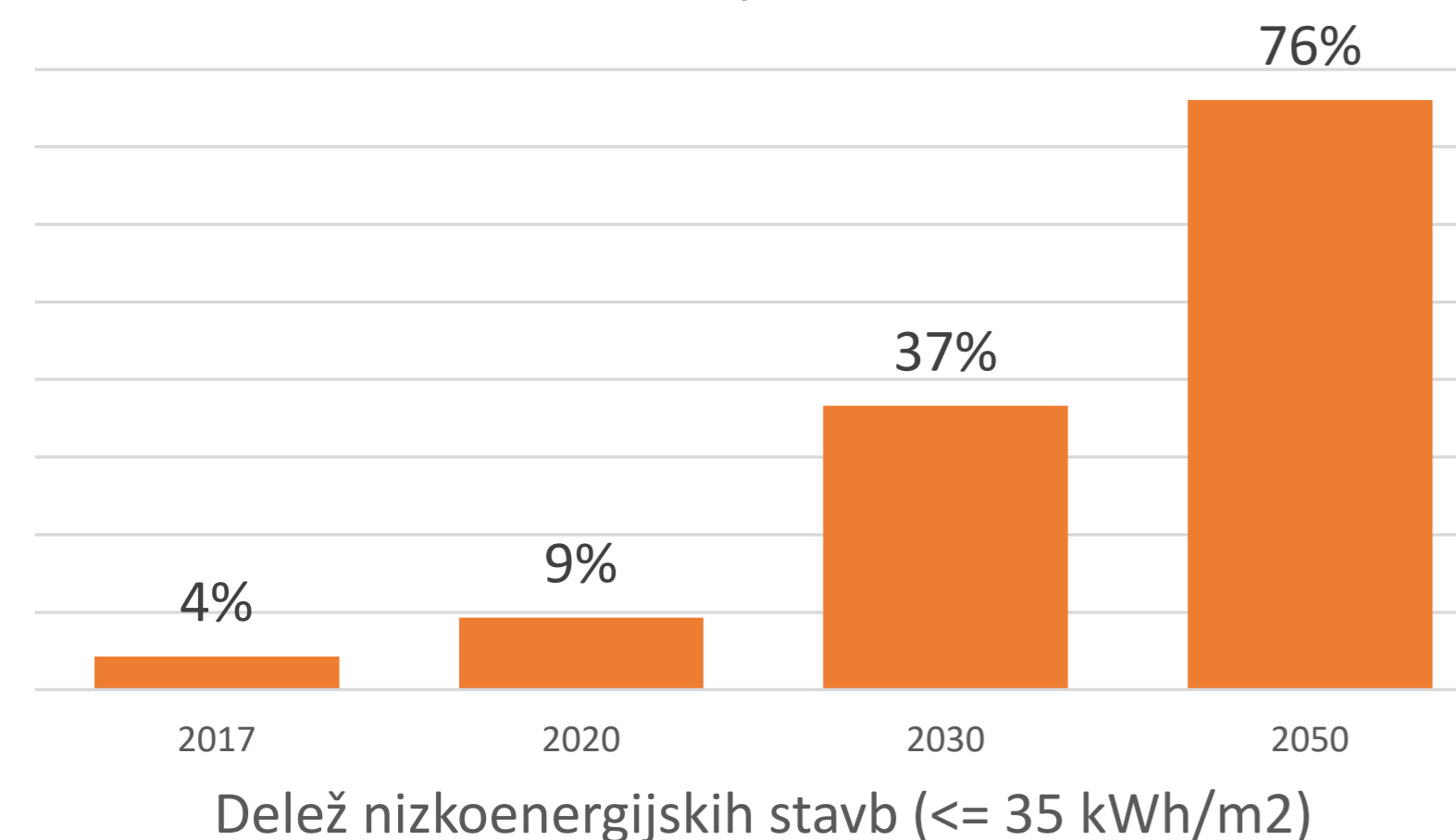
Stanovanjske stavbe



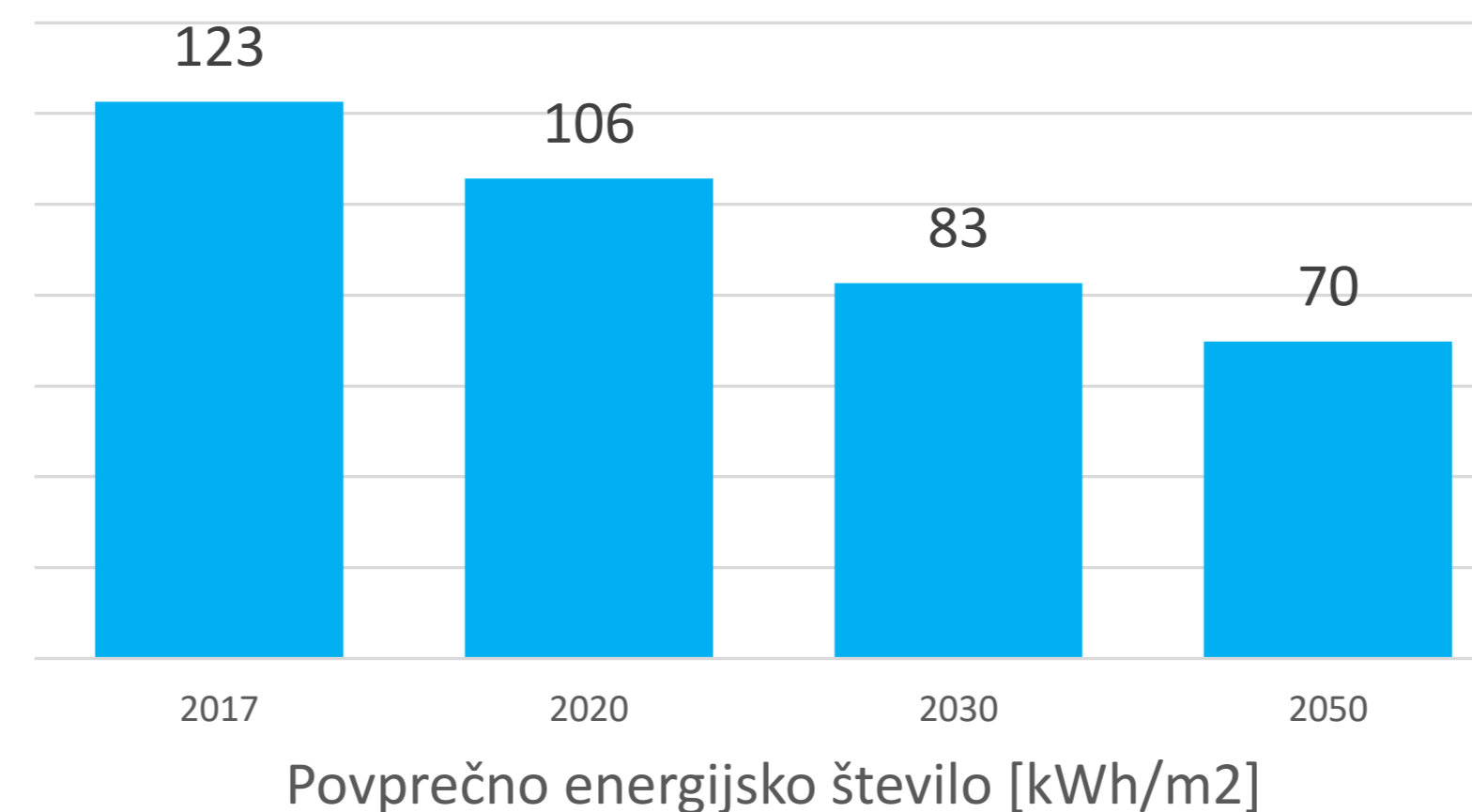
Stanovanjske stavbe



Stanovanjske stavbe



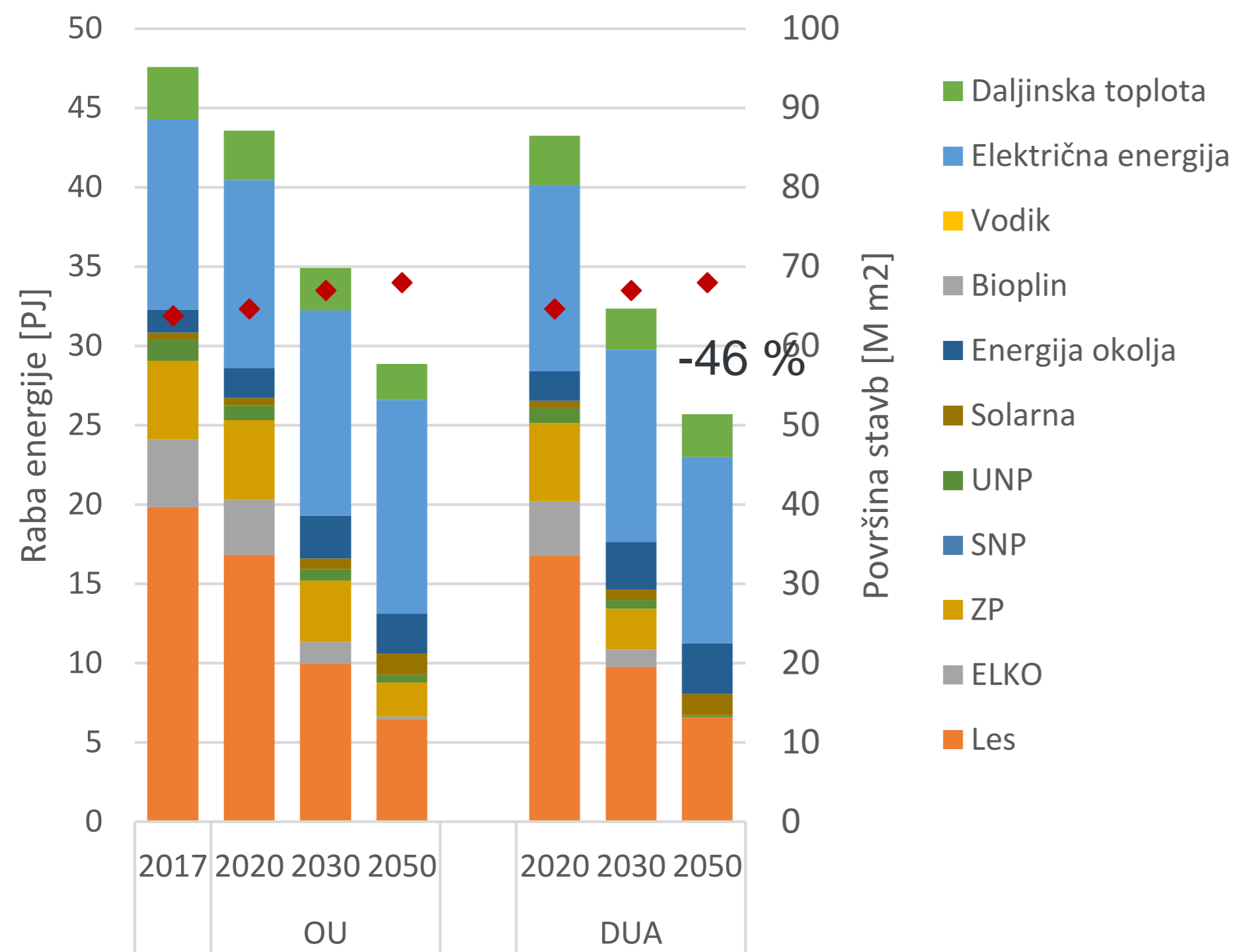
Storitveni sektor



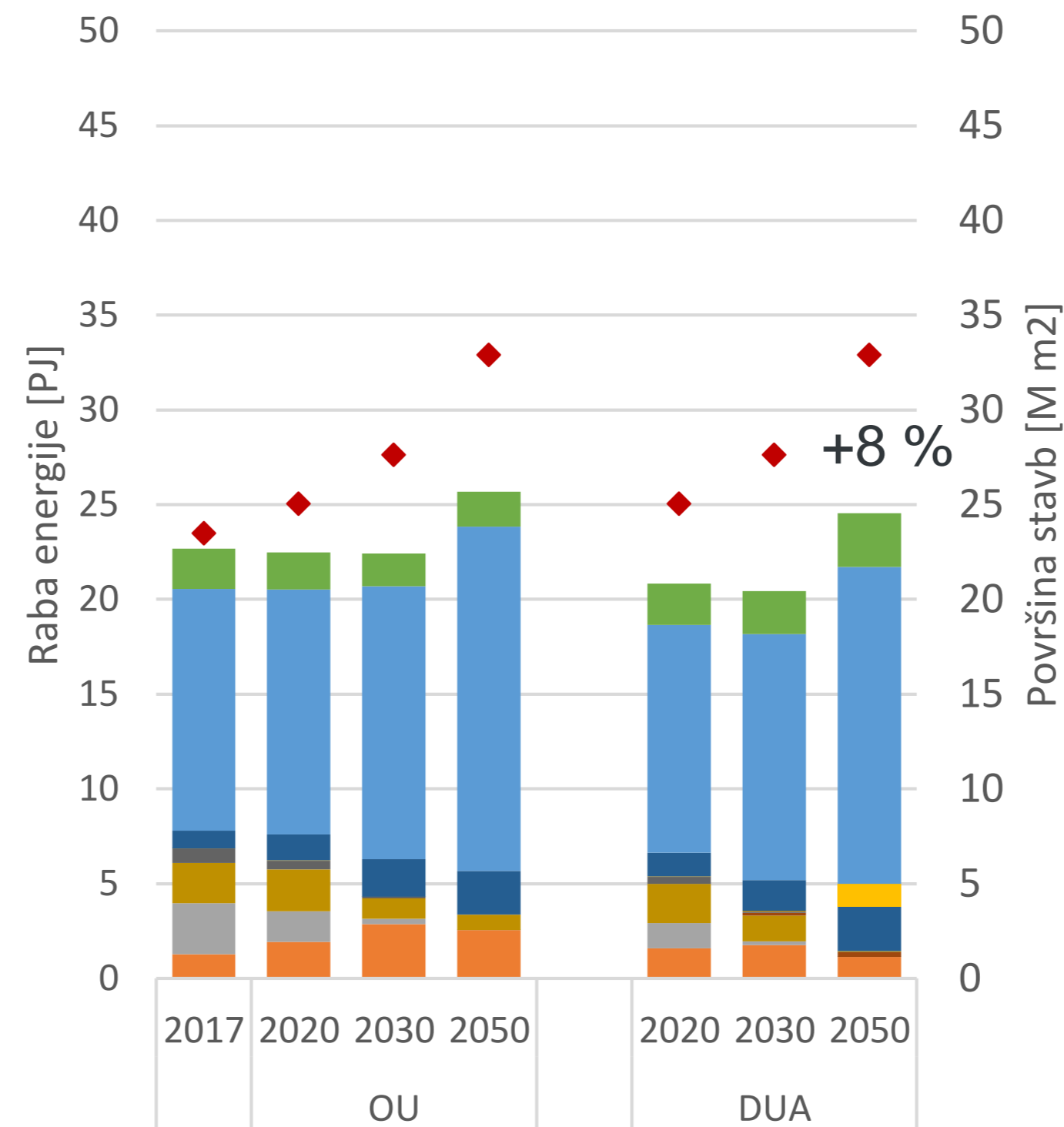
Močno izboljšanje energetske učinkovitosti (obnove stavb, zamenjave ogrevalnih sistemov, aparatov, sprememba obnašanja);
Specifična raba en.
2030 - 31 %, 2050 -38 %

Struktura rabe energije - stavbe

Gospodinjstva



Storitve



Premik k OVE, DO, električni (TČ)

Povečanje deleža v koristni energiji (2017 > 2030 > 2050):

OVE 43 % > 58% > 65 %;

DO 15 % > 19% > 25 %

Deleži v rabi končne en.

fosilna g. 23% > 11% > 0%,
sint. plin 1% (+)

OVE in DO (41%) 43 % (+1%t)
Elektrika (48%) 57 % (+22%t)

(glede na 2017)

Prenehanje prodaje novih kotlov

ELKO 2025 (NEPN 2023)

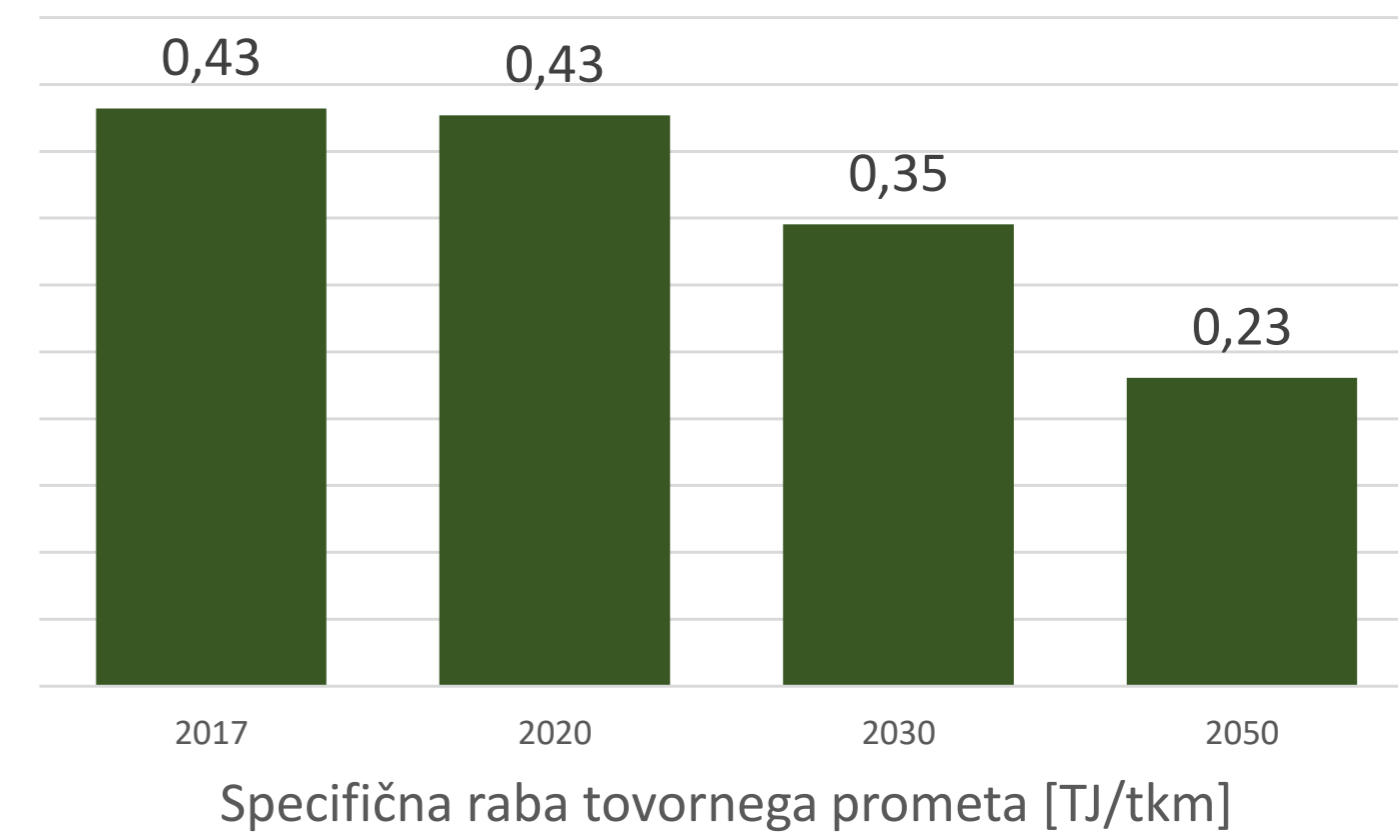
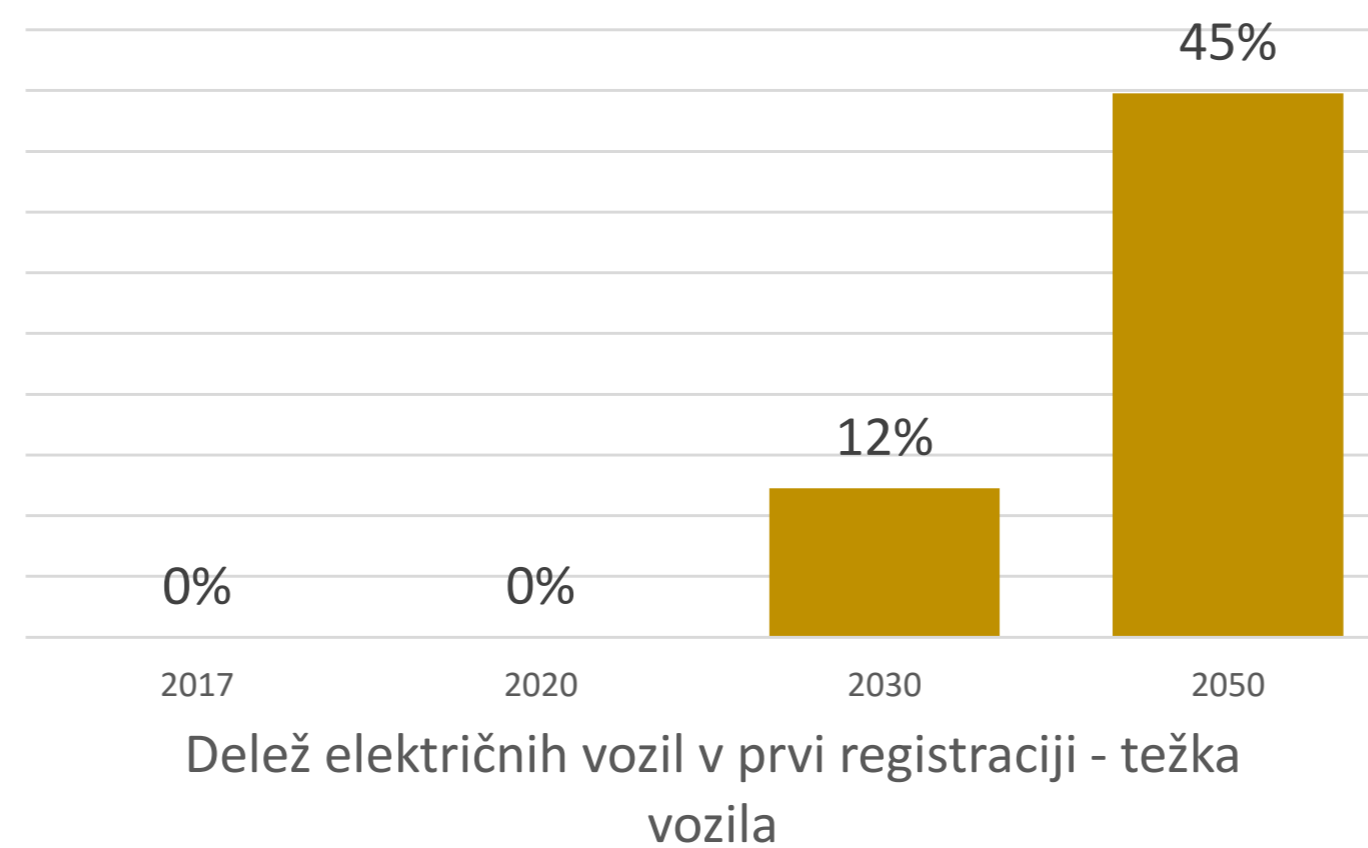
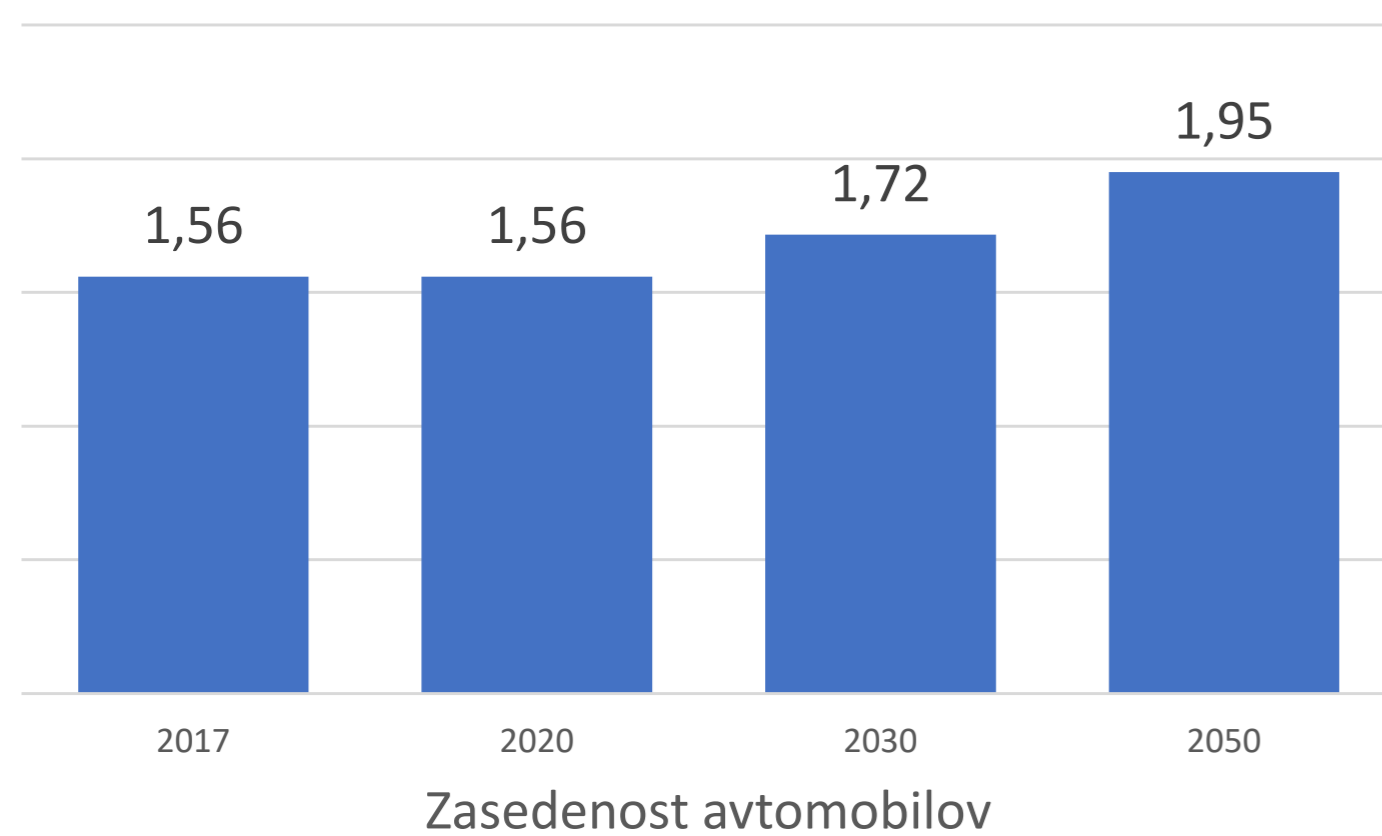
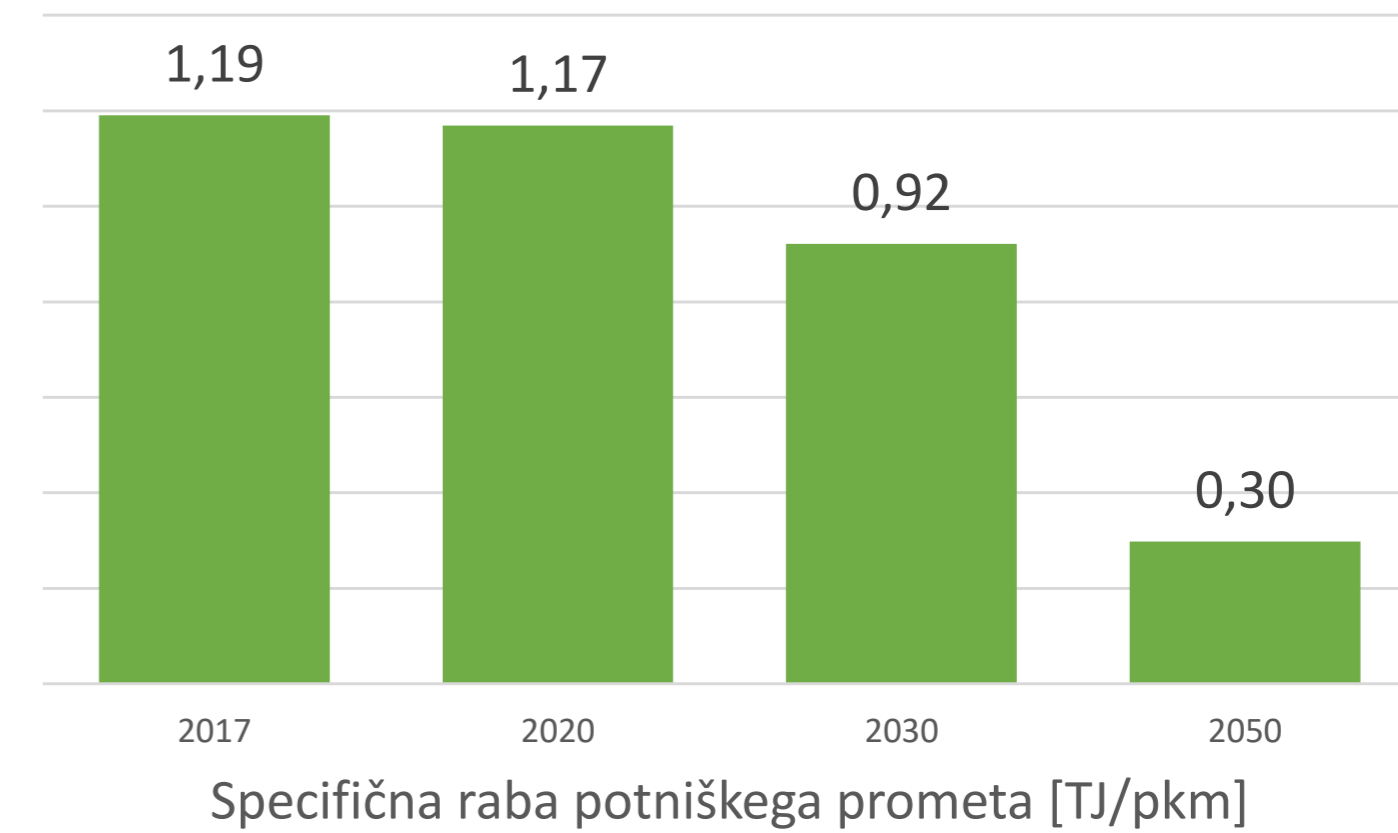
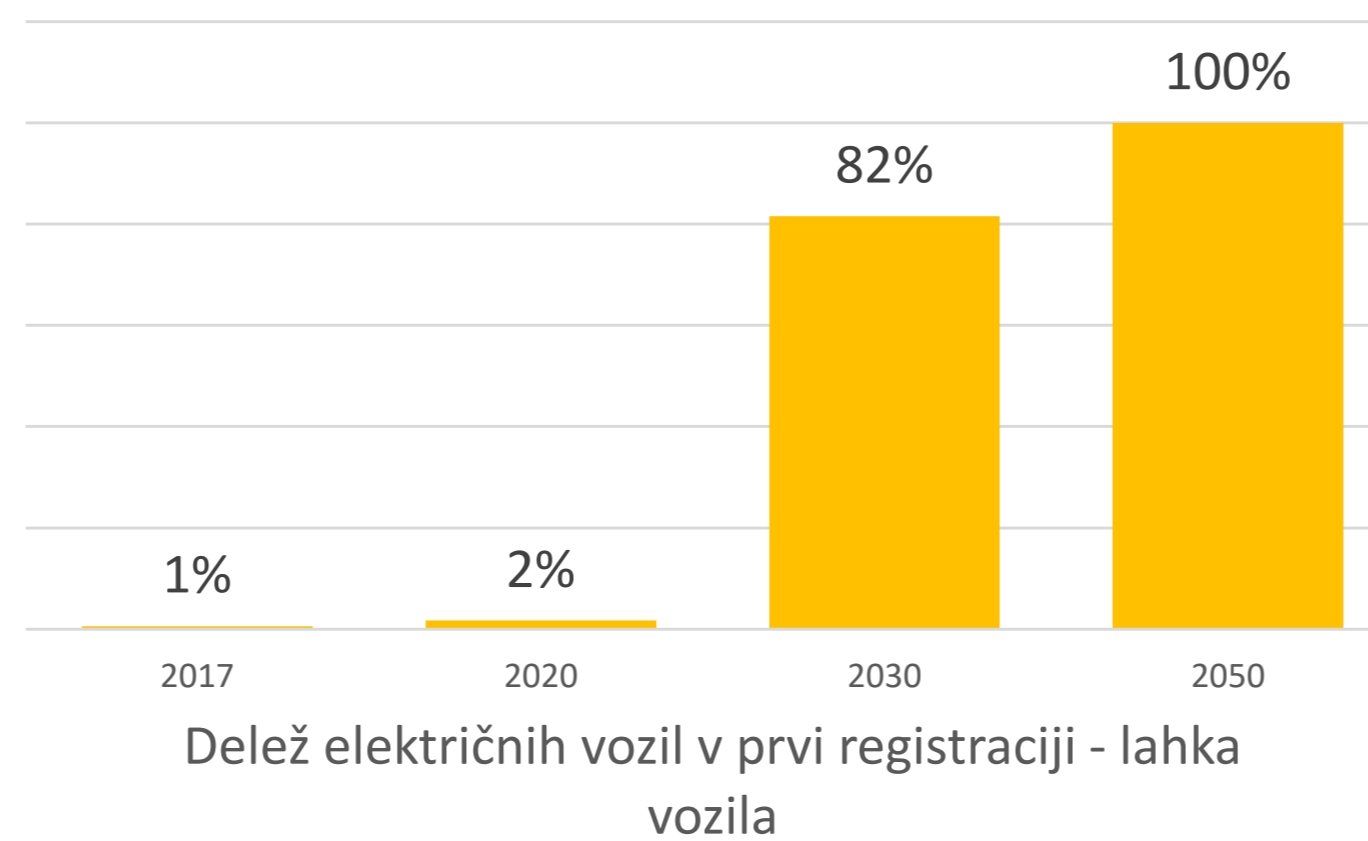
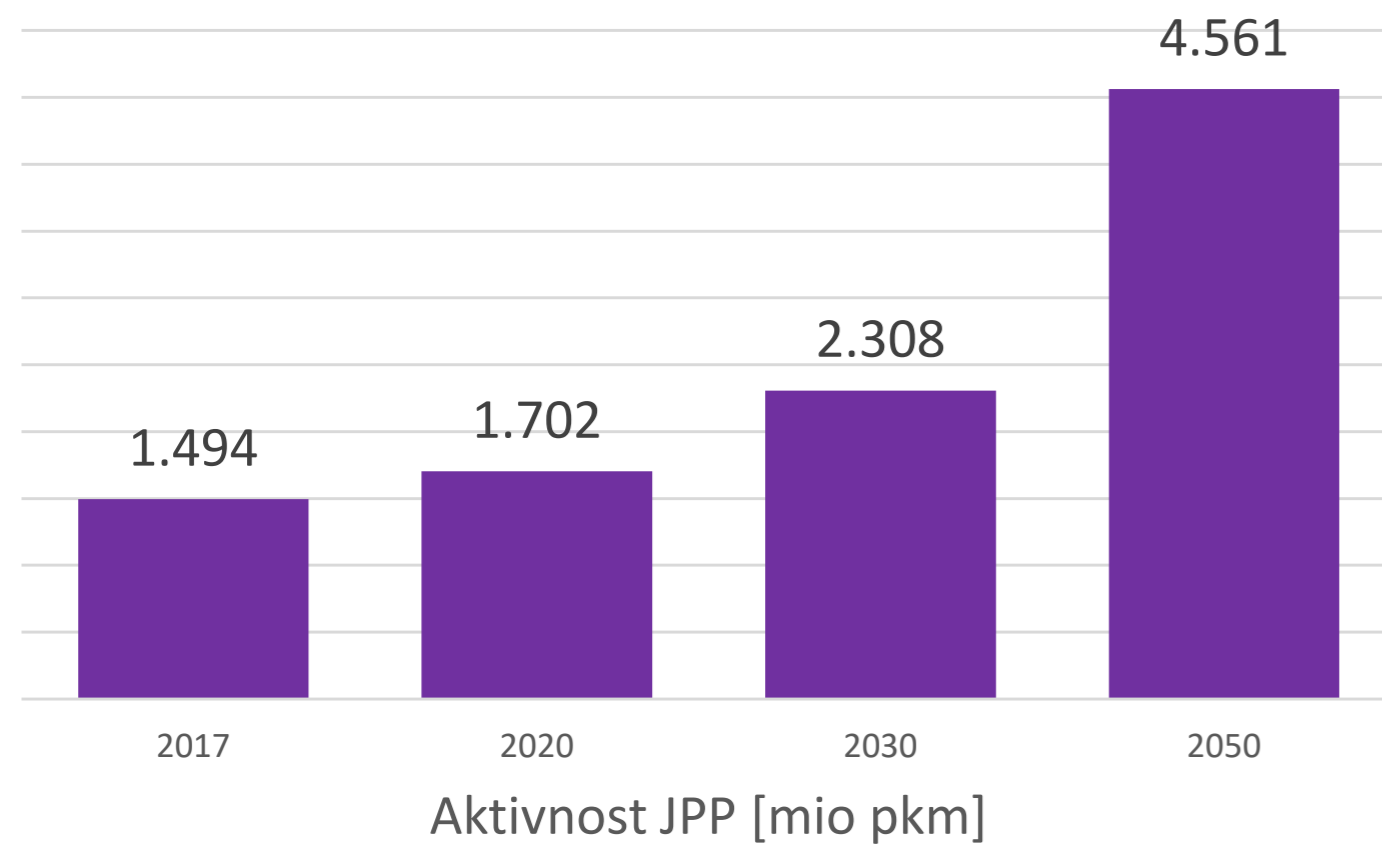
ZP 2030

Raba lesa se zmanjšuje –

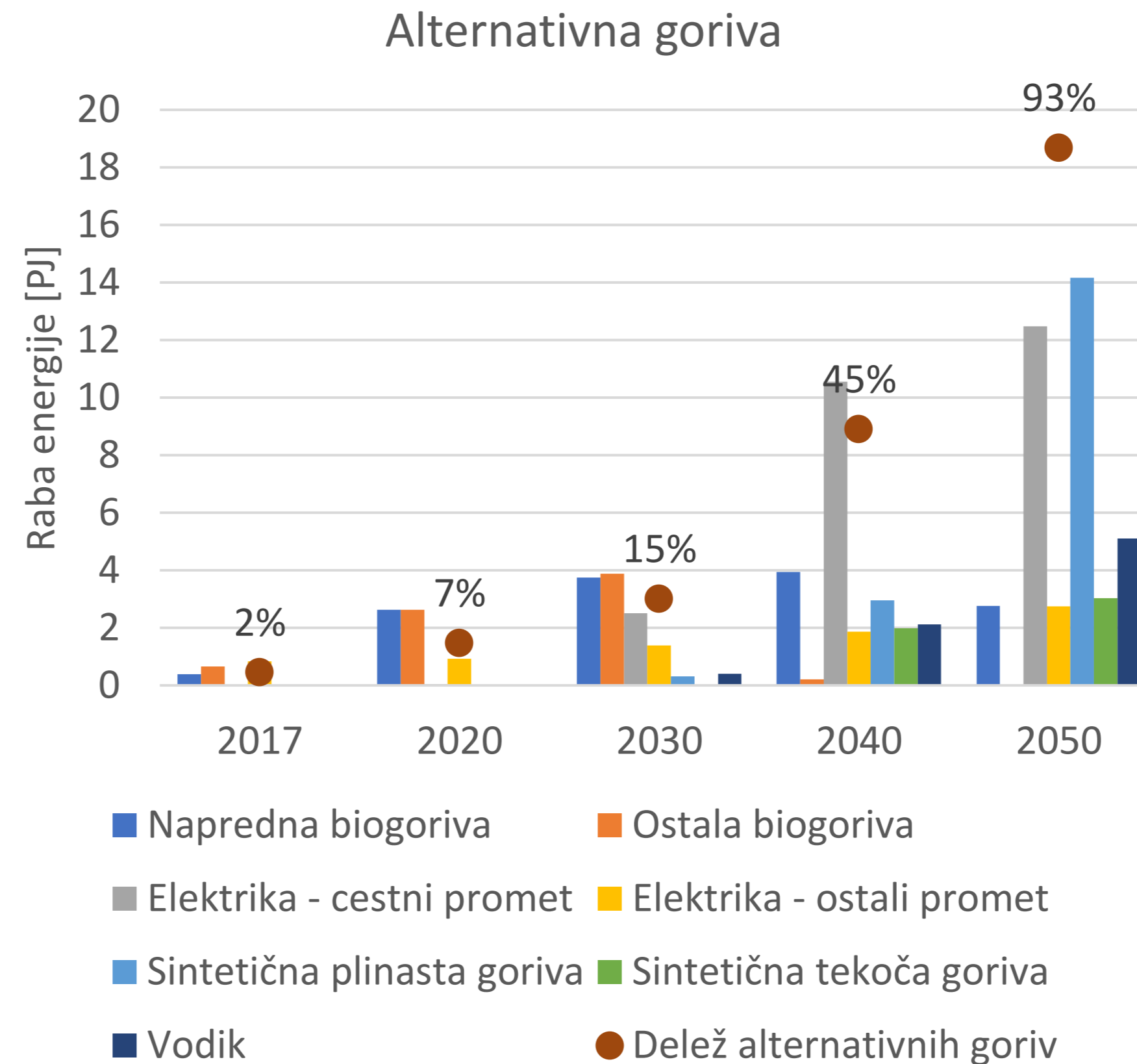
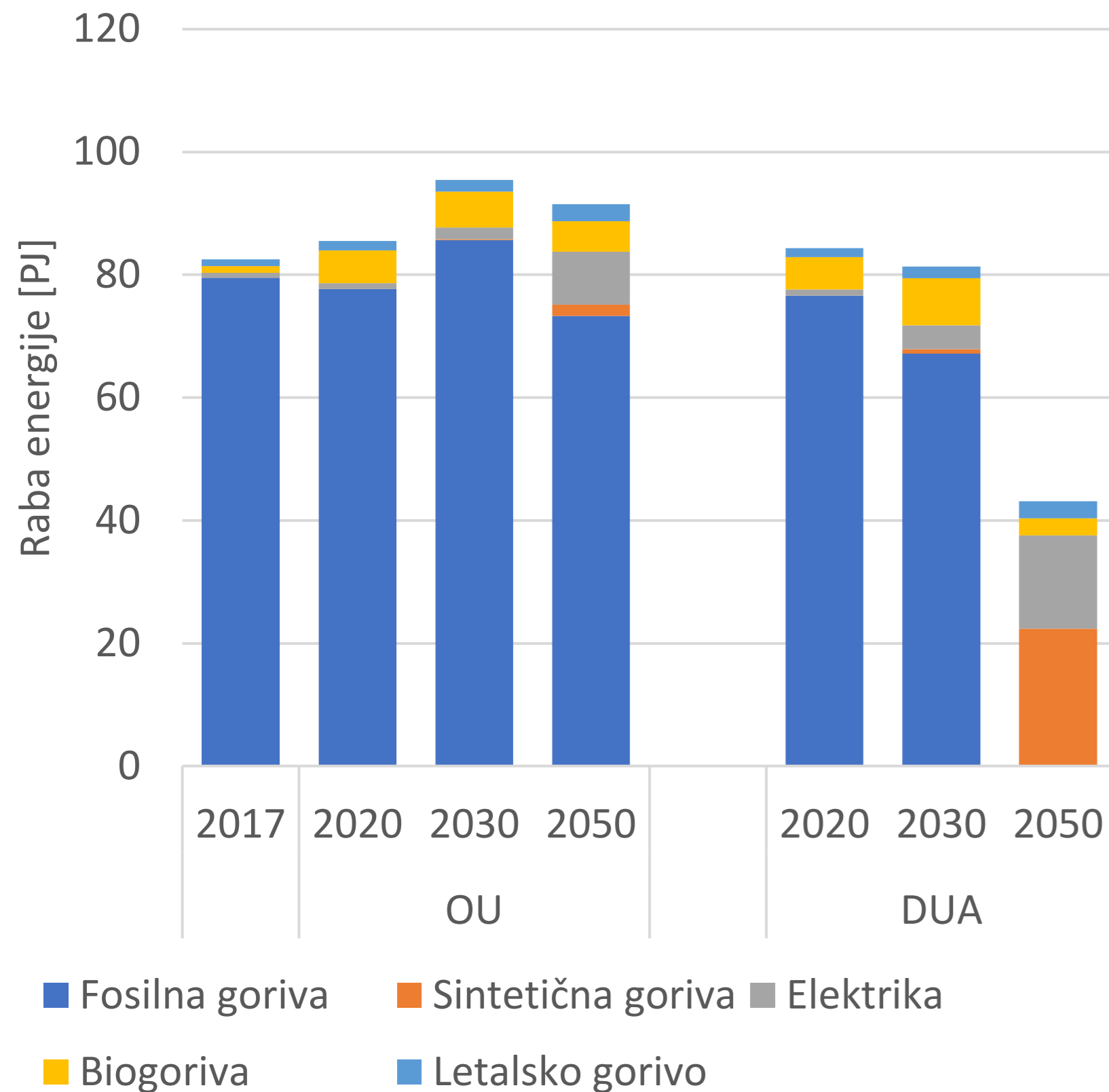
onesnaževala / kakovost zraka

21 PJ > 12 PJ > 8 PJ

Promet – energetska učinkovitost



Rabe energije v prometu



Skupna raba energije v prometu glede na 2017

2030: - 1 %

2050: - 48 %

1. Veliko izboljšanje učinkovitosti

Potniški p. [TJ/pkm]:

2030 - 23 %, 2050 - 75 %

Tovorni p. [TJ/tkm]:

2030 - 20 %, 2050 - 47 %

2. Povečana raba alternativnih goriv

2 % → 15 % → 100%

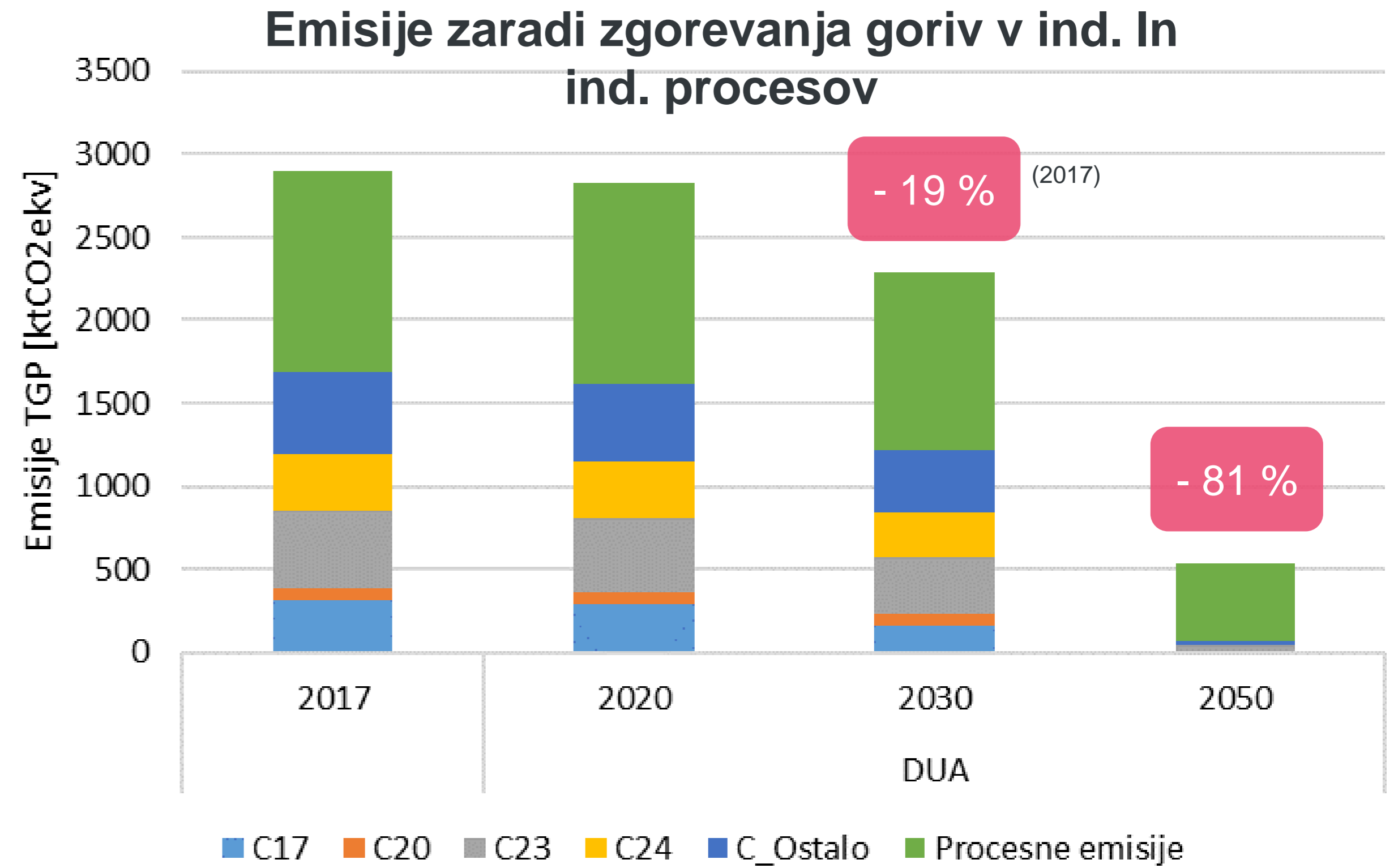
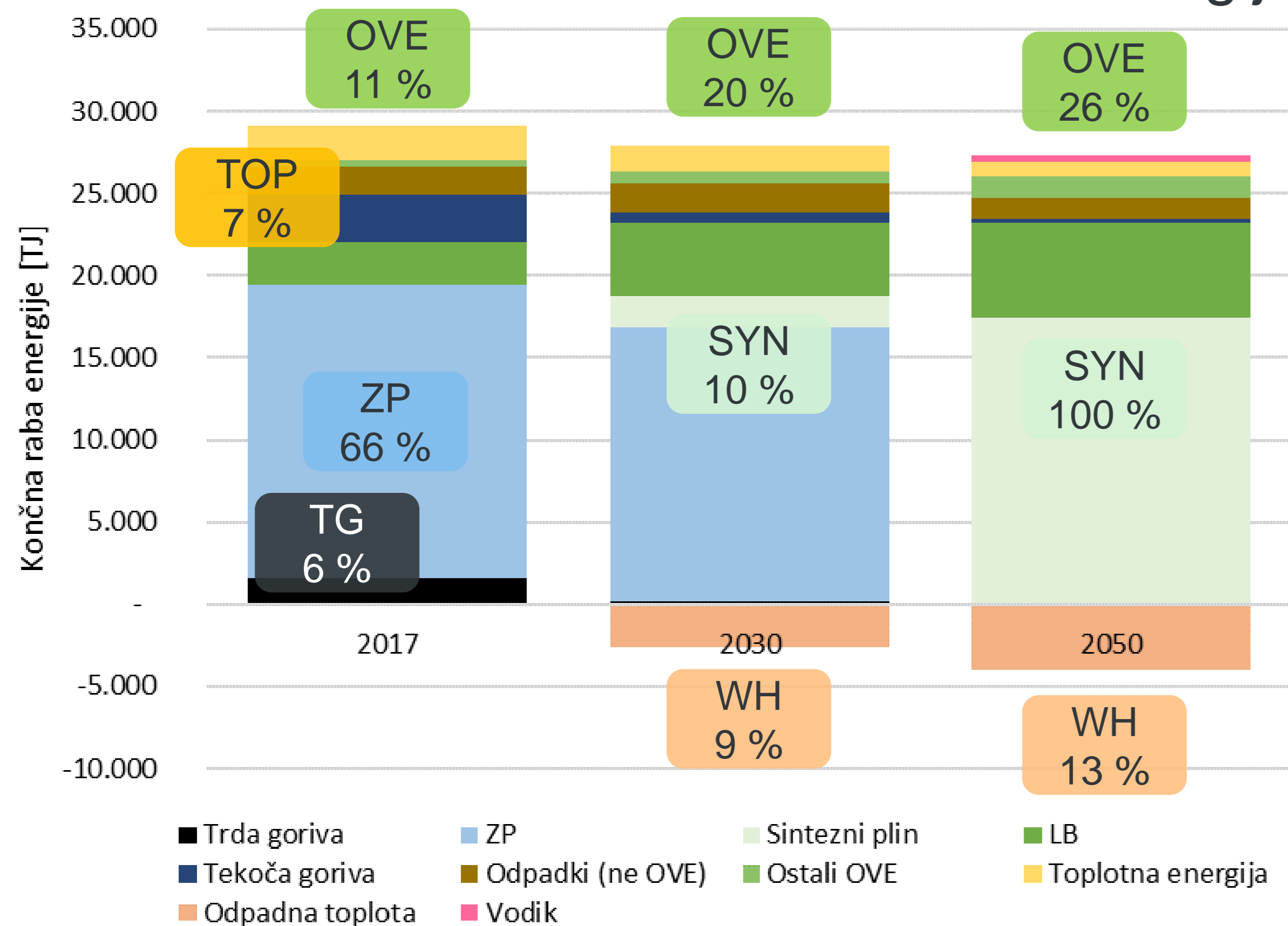
Elektrika 1% > 5% > 38%

SintG & H2 0% > 1% > 55%

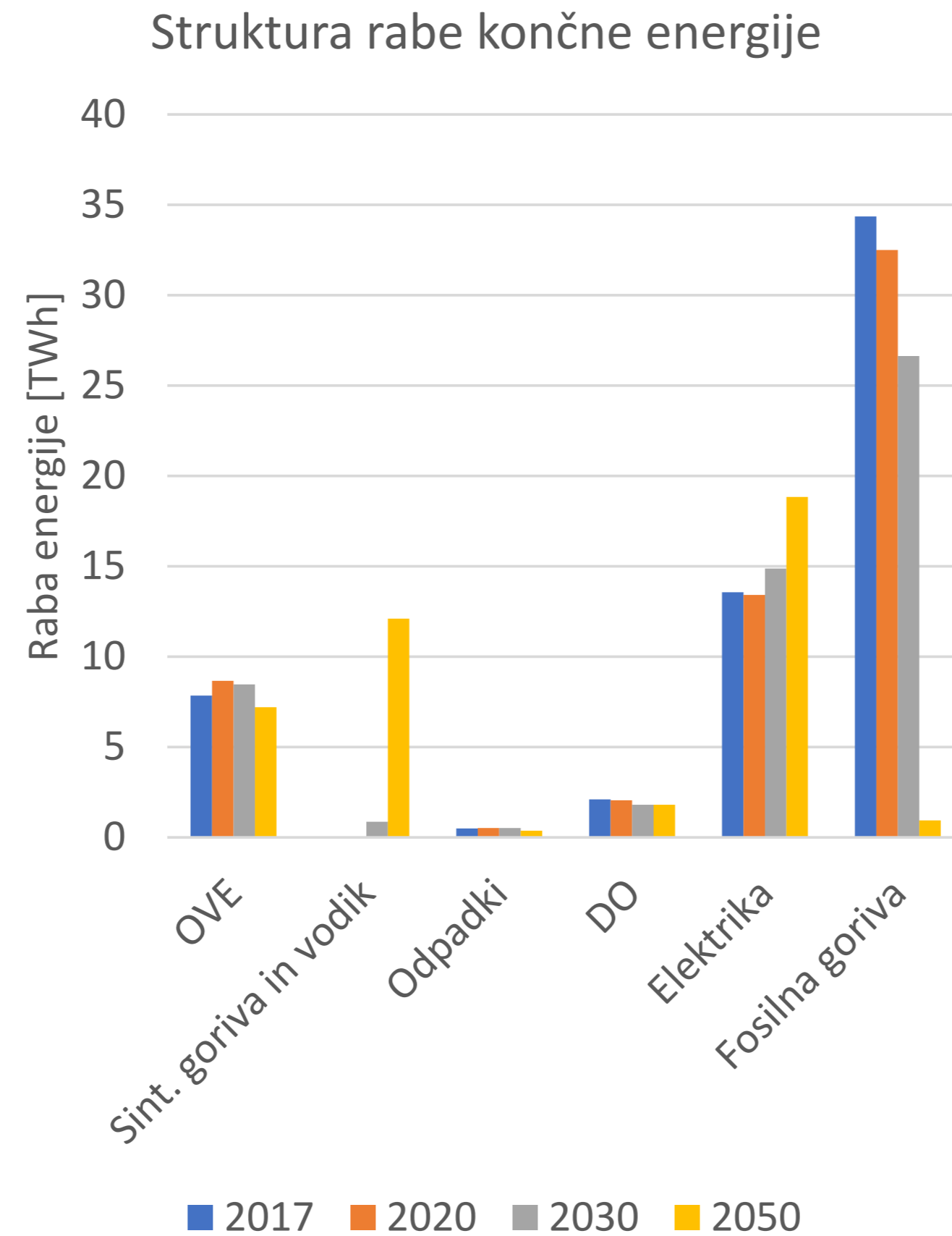
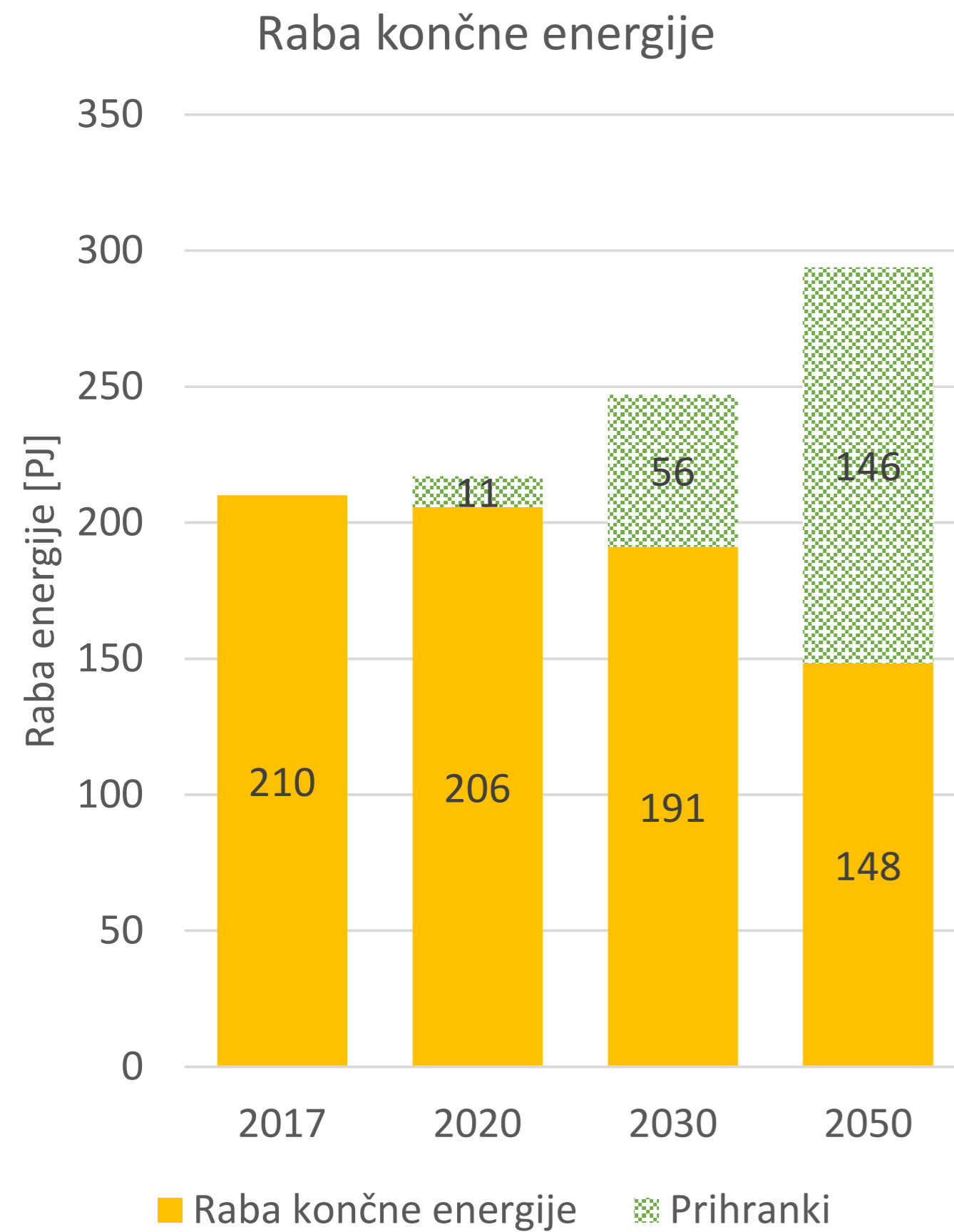
Biogoriva 1% > 10% > 7%

Industrija

- Ni bistvene spremembe strukture v industriji
- Močno **izboljšanje učinkovitosti**: Raba energije se **rahlo zmanjša** (-1%, -3%) kljub povečani proizvodnji (raba odvečne toplote)
- Povečan **delež OVE, sint. plin**; brez fosilnih goriv v 2050; tehnologija CCS (C23 po 2040)



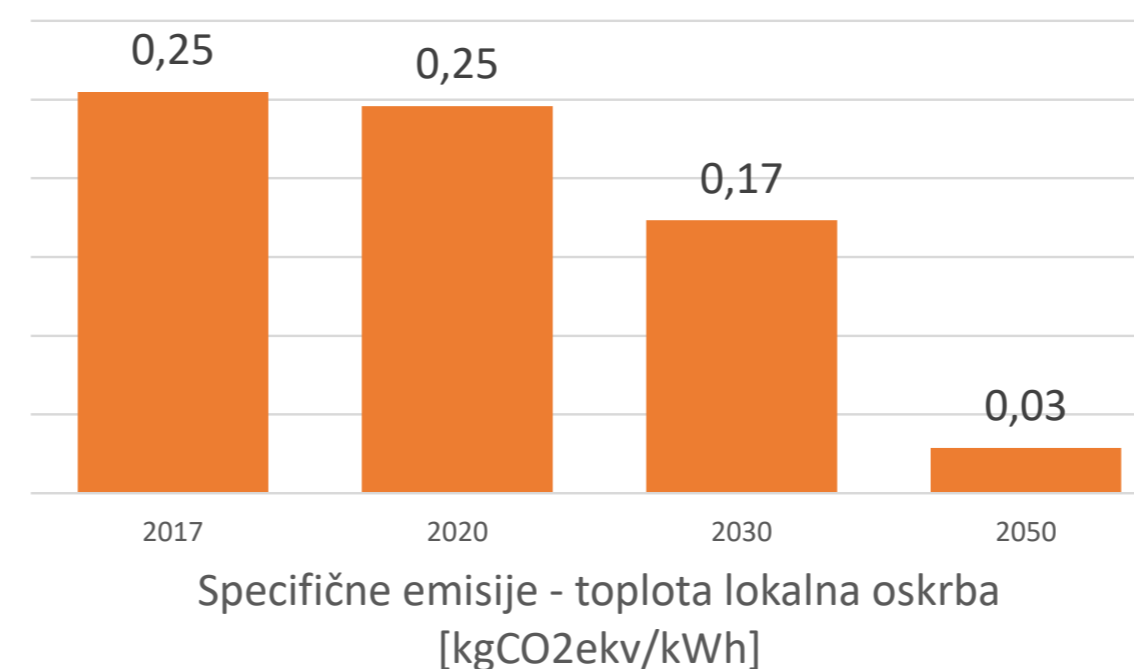
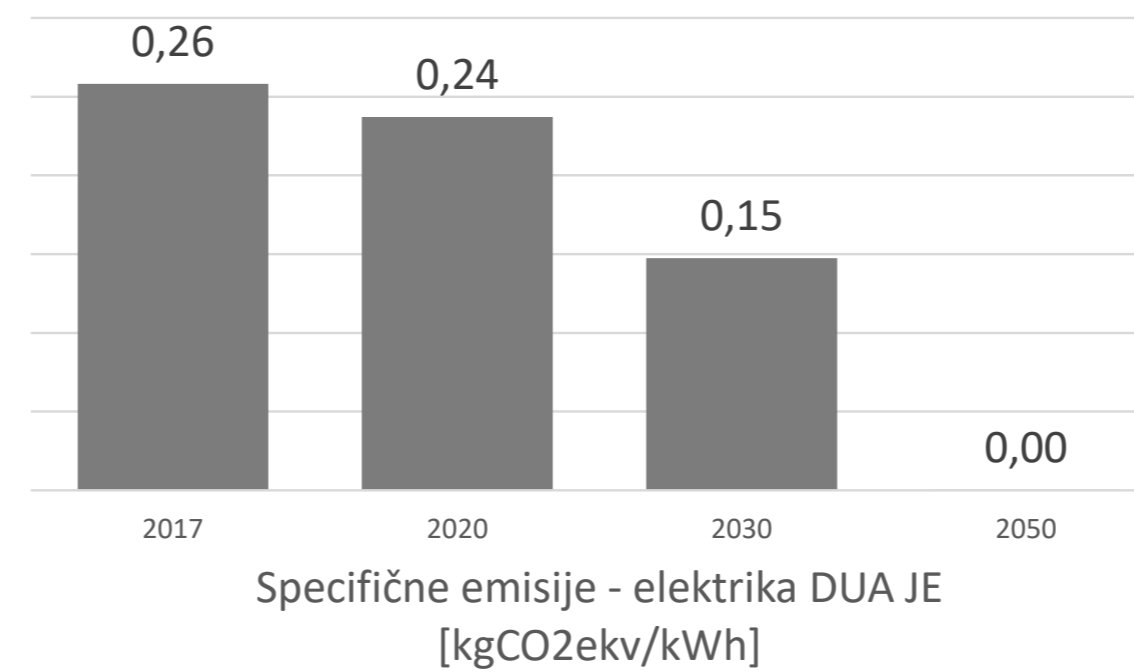
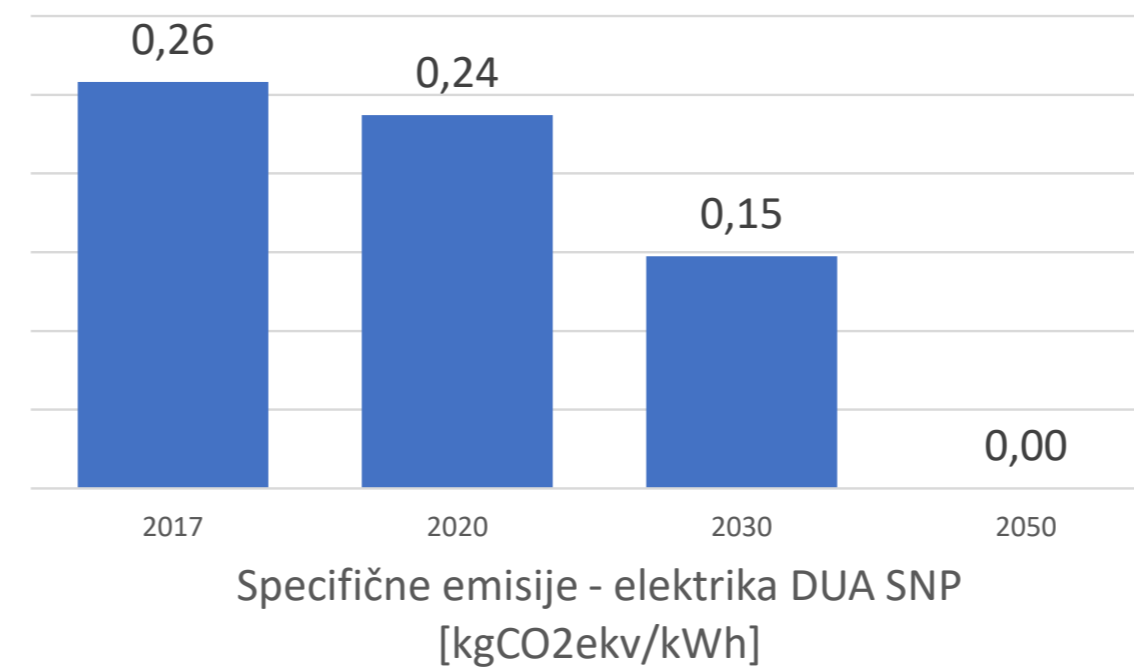
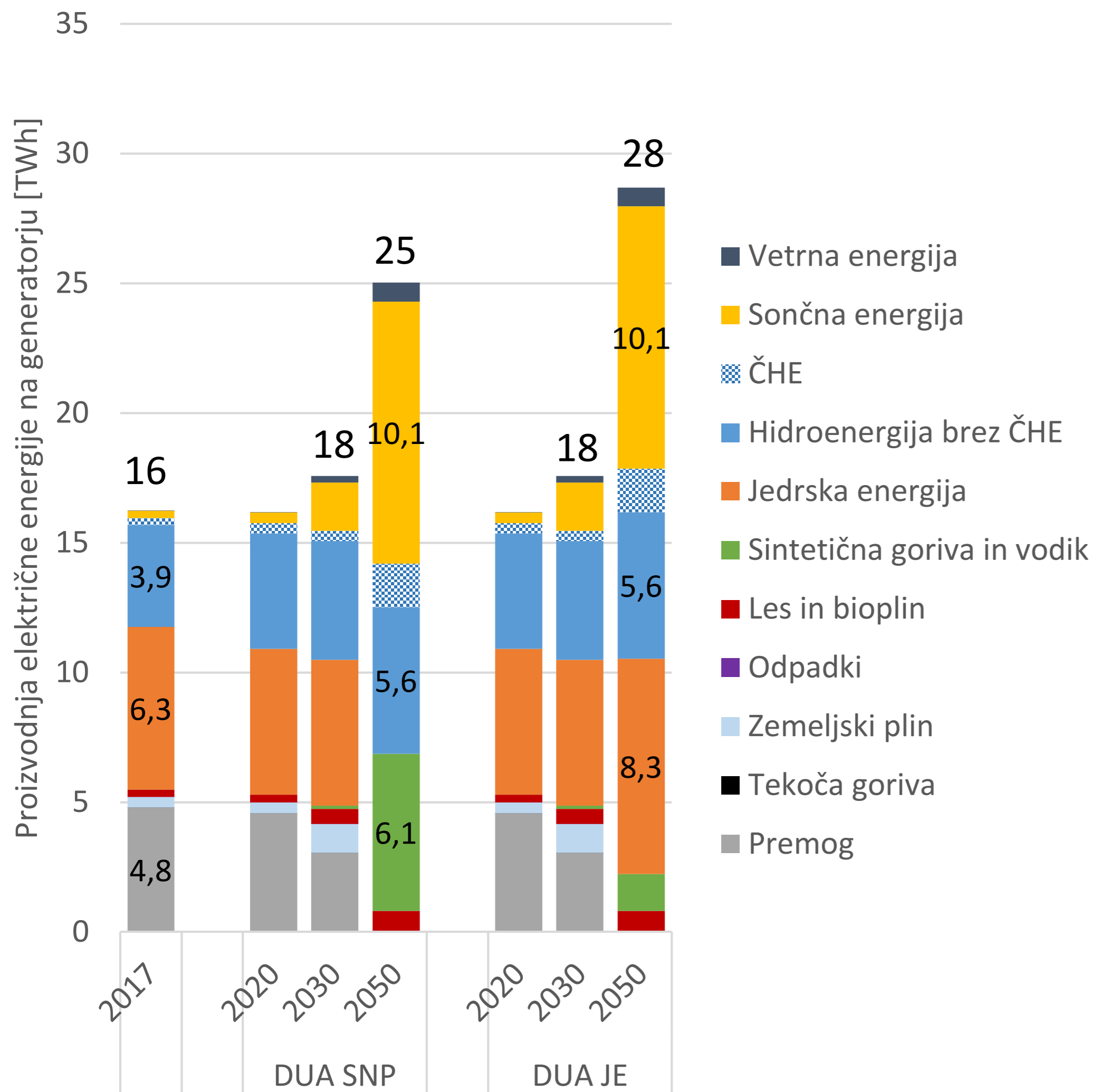
Raba končne energije



- Zmanjšanje rabe energije (2017) (2030/2017: - 9 %; 2050: - 29 %)
- Ocenjeni prihranki energije: 56 PJ (2030), 146 PJ (2050)

- Povečan delež OVE (13 % 2017; 16 % 2030; 17 % 2050)
- Pomembna vloga sintetičnih goriv in vodika – po 2030 (2 % 2030; 29 % 2050)
- Naraščajoča potreba po elektriki
2017: 14 TWh 23 %
2030: 15 TWh 28 %
2050: 19 TWh 46 %

Proizvodnja električne energije



Povečanje proizvodnje

2030 8 %

2050 53 % - 76 %

Sprememba strukture

2017; 2030; 2050

FosG: 33 %; 24 %; 0 %

OVE: 29 %; 44 %; 76 % (66)

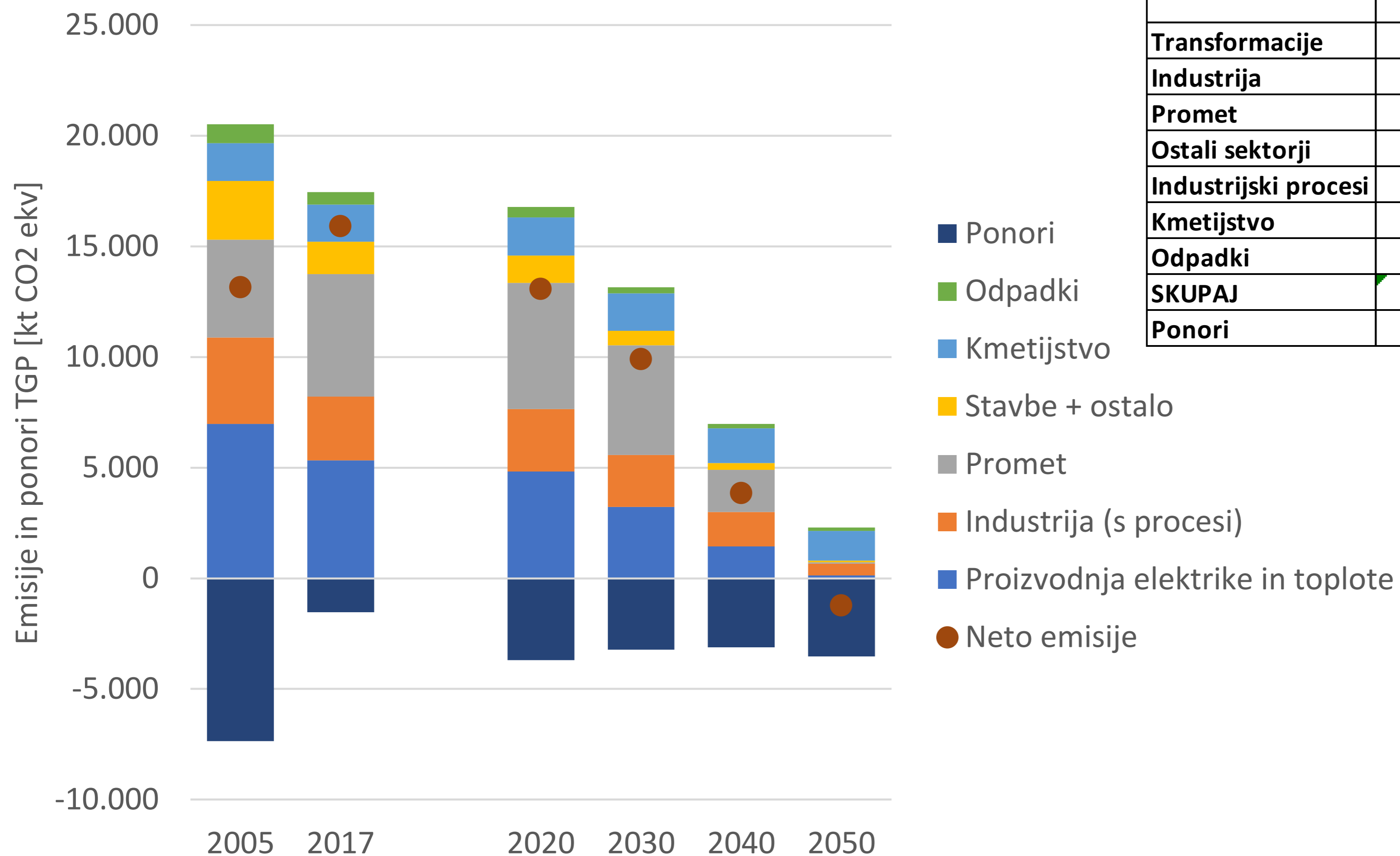
Jedrsko / Sint. plin & H₂

CCS/CCU 2035, pred 2050
opustitev premoga

Zanesljivost oskrbe:

- Letna proizvodnja / urna / minutna, razpoložljivost moči
- Električno omrežje
- Zagotavljanje pokritosti porabe z domačo proizvodnjo

Skupne emisije TGP



| | 2017 | 2030 | 2050 | 2030/ 2005 | 2050/ 2005 | Delež 2017 | Delež 2050 |
|----------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Transformacije | 5.324 | 3.225 | 123 (84) | -54% | -98% | 31% | 5% |
| Industrija | 1.679 | 1.276 | 75 | -49% | -97% | 10% | 3% |
| Promet | 5.541 | 4.964 | 45 | 12% | -99% | 32% | 2% |
| Ostali sektorji | 1.456 | 654 | 93 | -75% | -97% | 8% | 4% |
| Industrijski procesi | 1.208 | 1.066 | 471 | -25% | -67% | 7% | 21% |
| Kmetijstvo | 1.688 | 1.700 | 1.343 | -1% | -21% | 10% | 58% |
| Odpadki | 557 | 262 | 148 | -69% | -83% | 3% | 6% |
| SKUPAJ | 17.453 | 13.147 | 2.299 | -36% | -89% | | |
| Ponori | -1.529 | -3.231 | -3.524 | | | | |

Predpostavke za ponore:

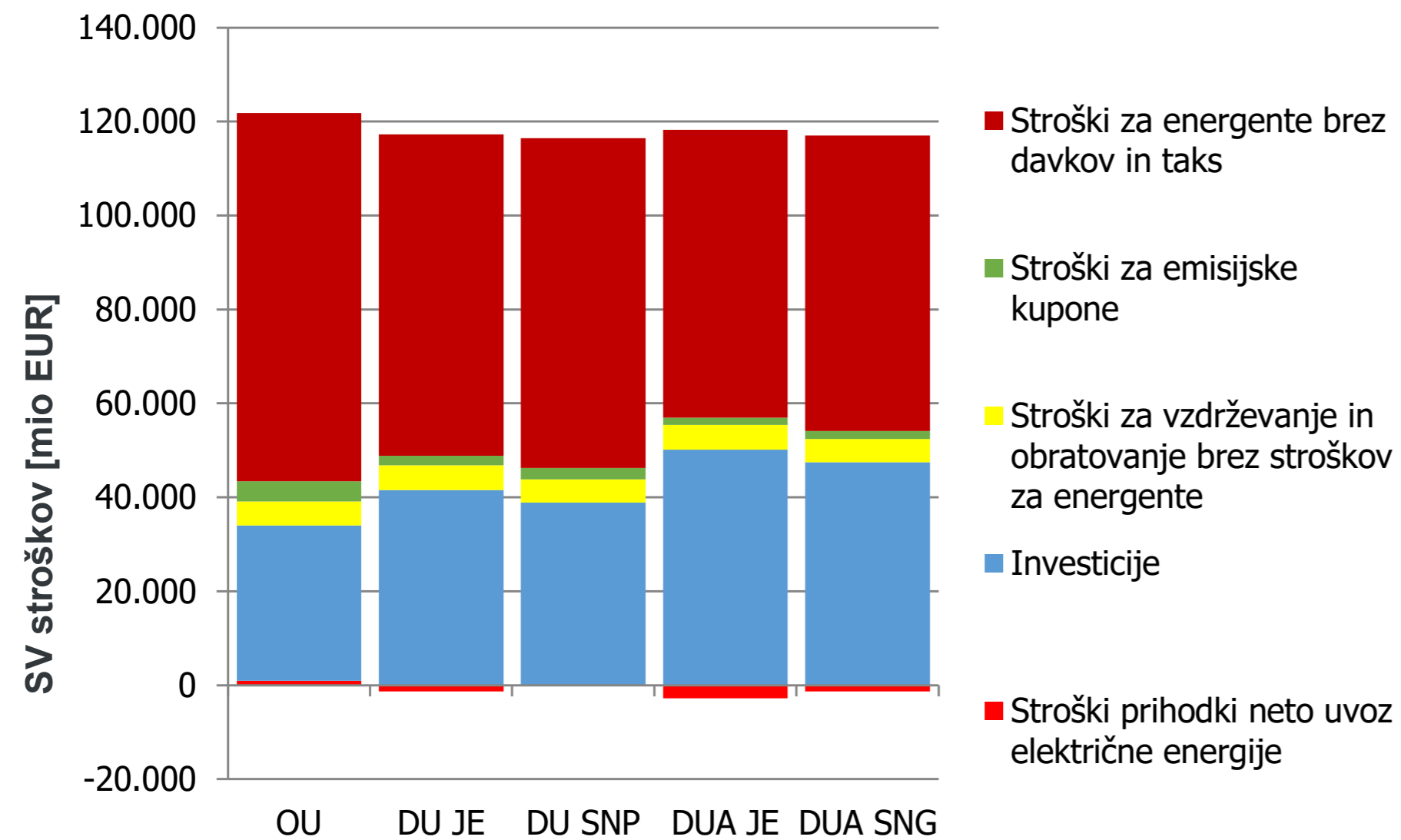
- Površina gozdov se ne spreminja
- Posek skladno z načrti
- Pomlajevanje
- Predelava lesa v Sloveniji

Stroški, drugi učinki

Stroški:

Med scenariji ni bistvenih stroškovnih razlik.

Struktura stroškov: **pri ambicioznih scenarijih je delež investicijskih stroškov večji, delež stroškov za energente in emisijske kupone pa manjši – nižji stroški za uvoženo energijo**



Investicije:

Investicije po scenarijih:

- **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.

Sektorji po deležu v celotni vrednosti investicij:

- **28–34 %** promet,
- **19–24 %** distribucija el.en.
- **14–22 %** gospodinjstva
- **3-13 %** proizvodnja el. en. (>10 MW)
- **5–9 %** industrija
- **1–9 %** lokalna oskrba z energijo

Makroekonomski učinki:

V DUA glede na OU leta 2030 **pozitiven** vpliv na **BDP** (+2,1%), **zaposlenost** (+1,4%), zasebno **potrošnjo** (+2,2%).

Pozitivni tudi učinki na izvoz, investicije, realno ceno dela

Emisije onesnaževal:

V vseh scenarijih se emisije onesnaževal zmanjšajo. **Z DUA scenarijem so doseženi cilji** za leto 2020 in 2030 za SO₂, NO_x, NMVOC, NH₃, PM 2.5 – NEC direktiva

Zaključki

- **Energetska učinkovitost** leta 2030 tretje najpomembnejše (56 PJ), leta 2050 pa daleč najpomembnejše gorivo (146 PJ)
- **OVE** leta 2030 predstavljajo četrtno oskrbe z energijo, leta 2050 dobro polovico
- **Brez velikega tehnološkega razvoja** doseganje neto ničelnih emisij ni možno – popolna transformacija prometa, proizvodnje električne energije, industrije, sintetična goriva, shranjevanje električne energije, zajem ogljika
- **Sprememba obnašanja** – pomemben element zmanjševanja rabe energije in emisij / **Izobraževanje** – sprejemljivost sprememb
- Potreben **velik obseg investicij** – načrtovanje sredstev, vključevanje v akcijske načrte, potrebno usklajeno delovanje ministrstev in drugih akterjev
- **Ponori** – izvajanje poseka skladno z načrti, predelava

Hvala za pozornost!

matjaz.cesen@ijs.si



Vodilni partner projekta LIFE Climate Path 2050:



Vodilni partner projekta LIFE Climate Path 2050:



ELEK,
načrtovanje,
projektiranje in
inženiring, d.o.o.



**Gradbeni
Inštitut ZRMK,**
d.o.o.



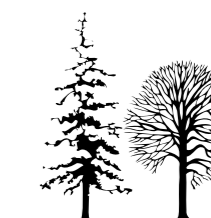
**Inštitut za
ekonomska
raziskovanja**



**Kmetijski
inštitut Slovenije**



**PNZ svetovanje
projektiranje,
d.o.o.**

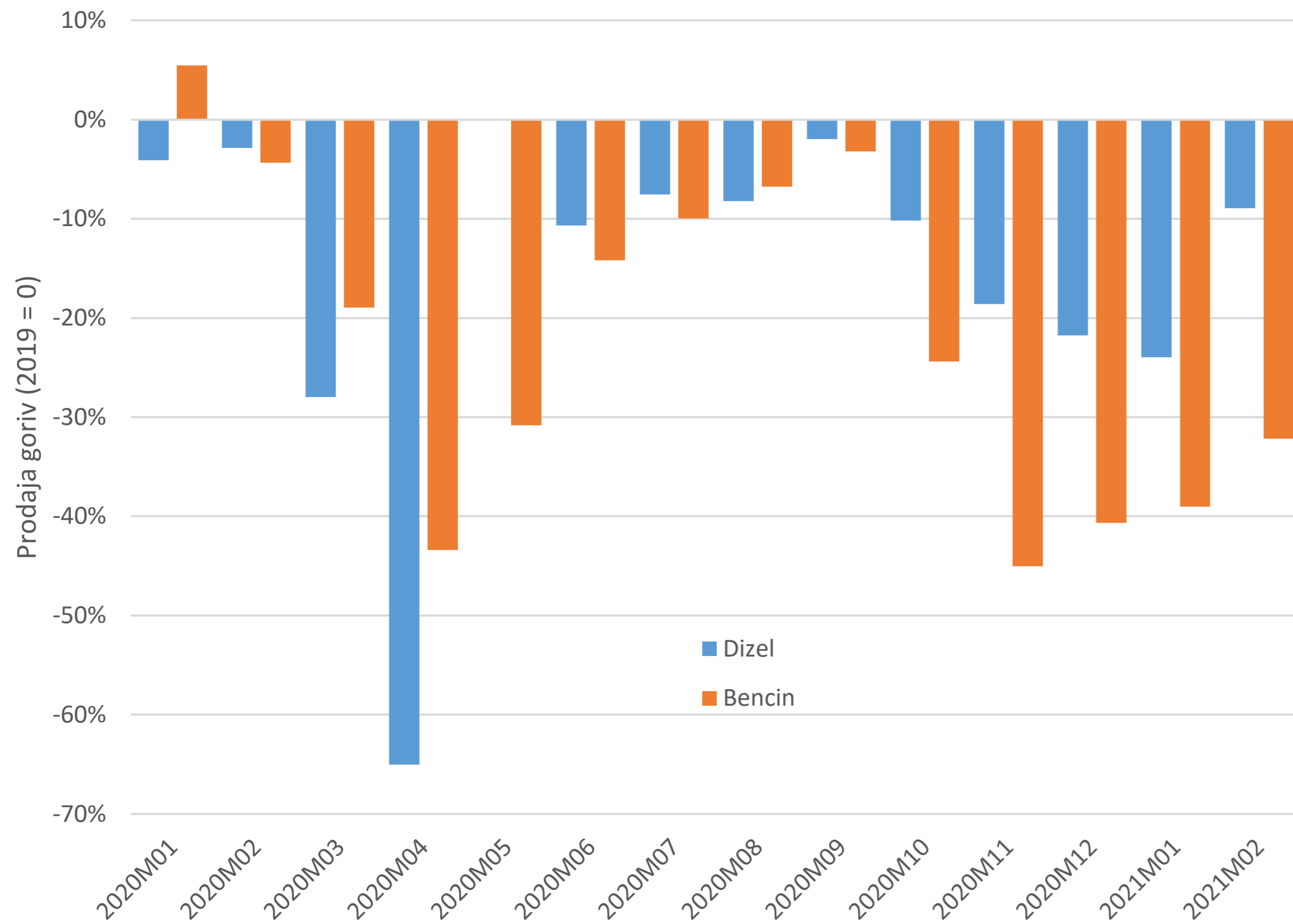


**Gozdarski
inštitut Slovenije**

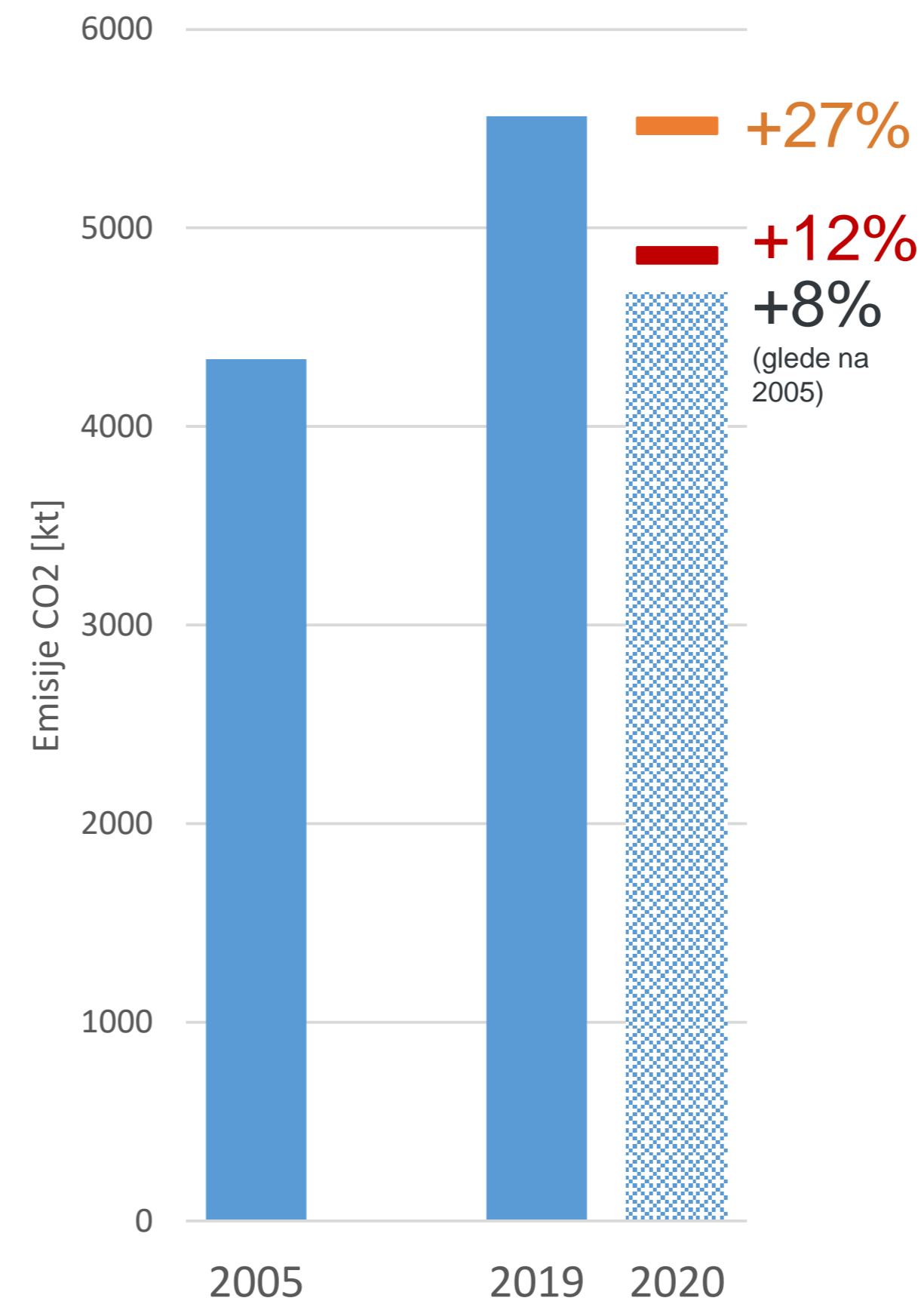
www.PodnebnaPot2050.si

Vpliva COVID 19 na prodajo goriv in emisije CO2

Prodaja goriv glede na 2019



Letne emisije CO2



Prodaja dizelskega goriva - **15 %** (2020/2019)

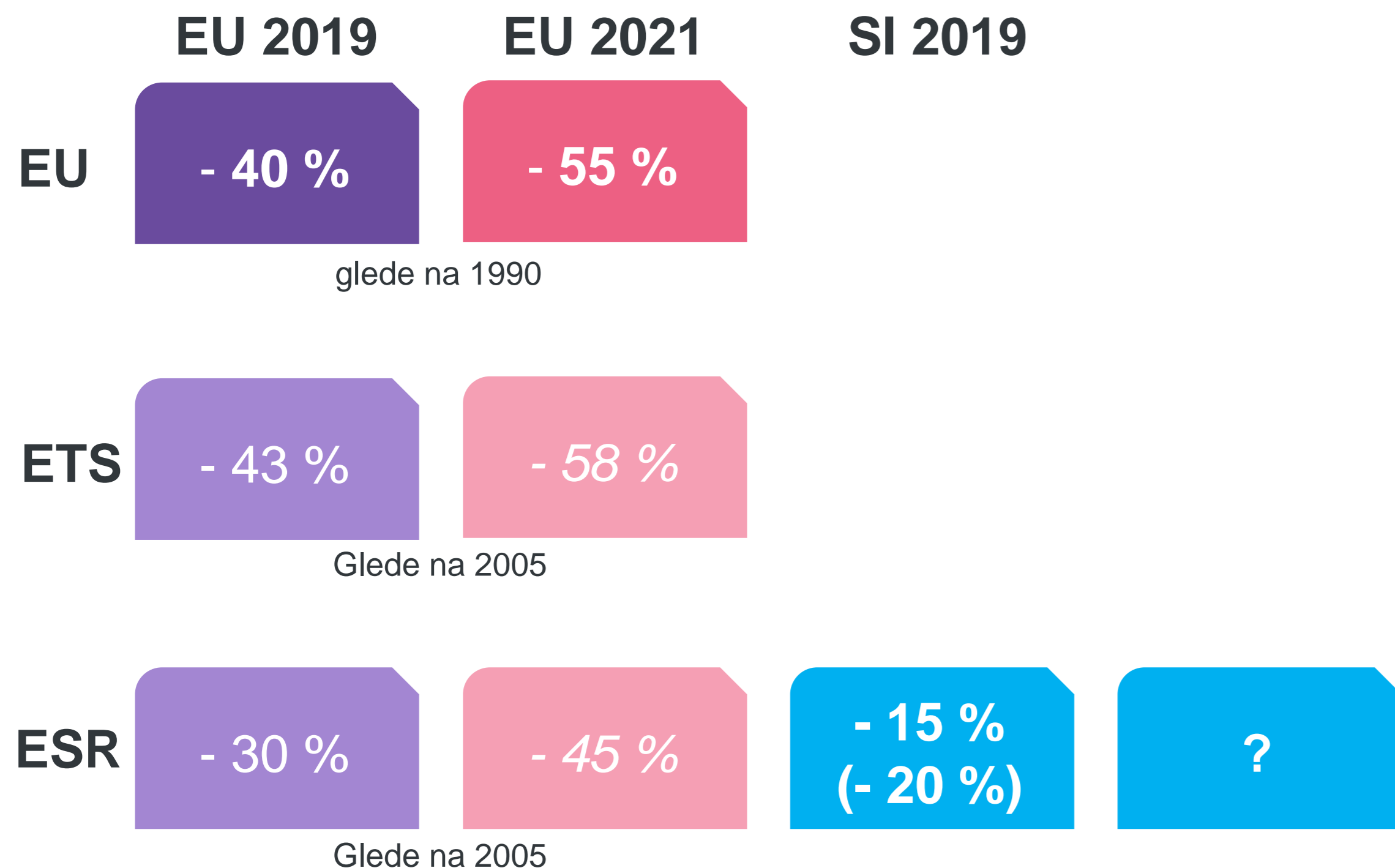
Prodaja bencina - **19 %** (2020/2019)

Emisije CO2 leta 2020 glede na 2019
-16 %

Emisije nižje od cilja 2030

Zaostrovanje ciljev za 2030

Zmanjšanje emisije TGP



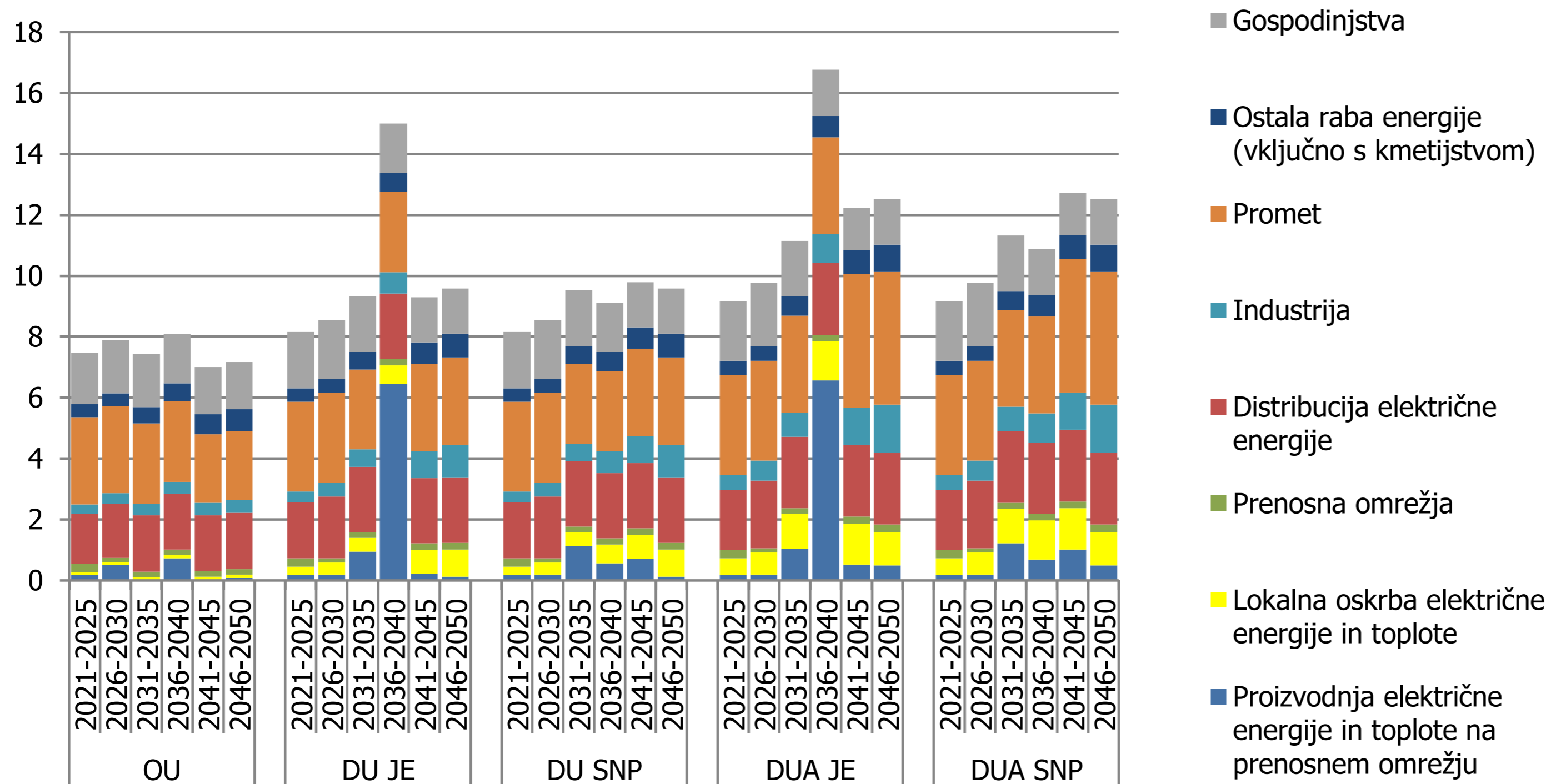
| | 2005 | 2018 | OU 2030 | DUA 2030 | 2030/2005 | Delež 2030 |
|--|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Transformacije + Ubežne emisije | 591 | 515 | 433 | 304 | -49% | 4% |
| Industrija in gradbeništvo (energetska raba goriv) | 1.090 | 741 | 662 | 486 | -55% | 6% |
| Promet | 4.416 | 5.824 | 6.356 | 4.964 | 12% | 57% |
| Druga področja (Široka raba) | 2.680 | 1.311 | 797 | 622 | -77% | 7% |
| Industrijski procesi | 454 | 456 | 333 | 333 | -27% | 4% |
| Kmetijstvo | 1.733 | 1.722 | 1.796 | 1.695 | -2% | 20% |
| Odpadki | 741 | 442 | 262 | 262 | -65% | 3% |
| SKUPAJ | 11.705 | 11.010 | 10.638 | 8.665 | -26% | |
| Glede na 2005 | | | -9% | -26% | | |
| Cilj NEPN | | | -20% | -20% | | |
| Cilj EU nivo v1 | | | -30% | -30% | | |
| Cilj za Slovenijo po ESR v1 | | | -15% | -15% | 9.949 | 1.284 |
| Cilj EU nivo v2 | | | -45% | -45% | | |
| Cilj za Slovenijo po ESR v2 | | | -30% | -30% | 8.193 | -472 |

Negotovosti glede prihodnje **ureditve** doseganja cilja (ETS/ESR)

Zaostritev cilja ESR (dodatno zmanjšanje za 15 %t) pomeni **~500 kt CO₂ ekv** nižje emisije glede na projekcije

Vrednost investicij

Stroški za investicije [mio EUR]



Investicije po scenarijih:

- **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.

Sektorji po deležu v celotni vrednosti investicij:

- **28–34 %** promet,
- **19–24 %** distribucija el.en.
- **14–22 %** gospodinjstva
- **3-13 %** proizvodnja el. en. (>10 MW)
- **5–9 %** industrija
- **1–9 %** lokalna oskrba z energijo
- ...

Ocena makroekonomskih učinkov do leta 2030

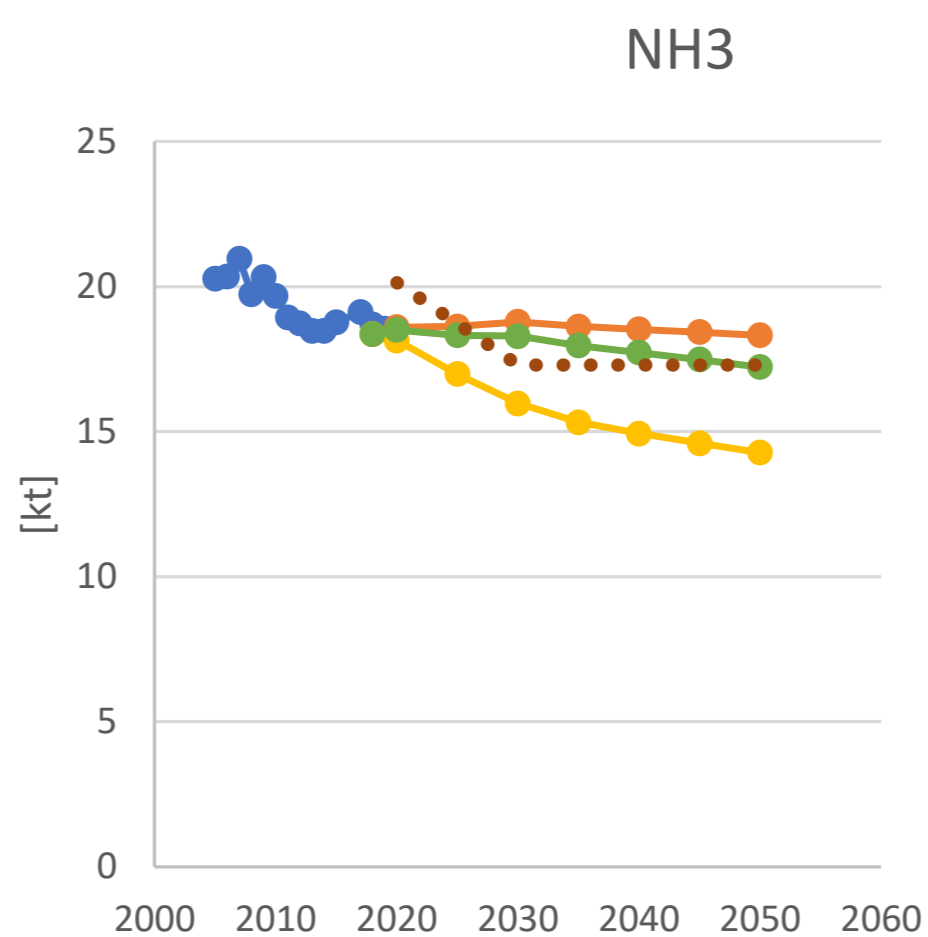
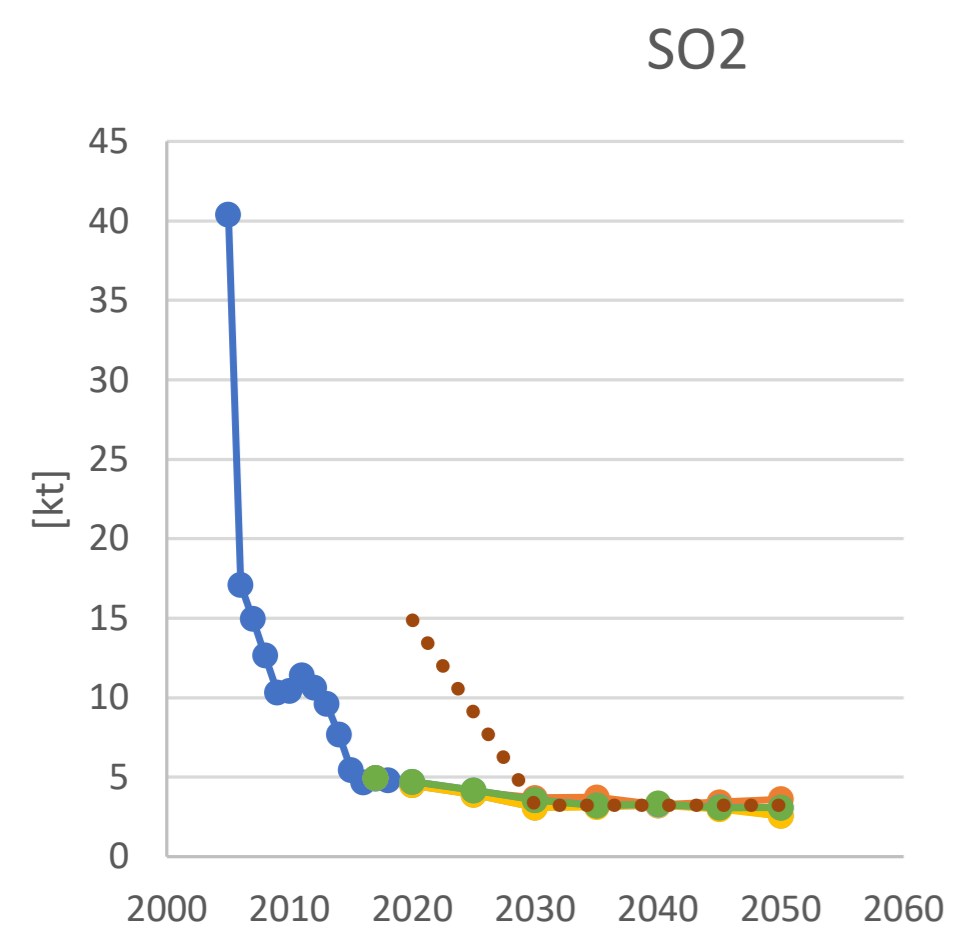
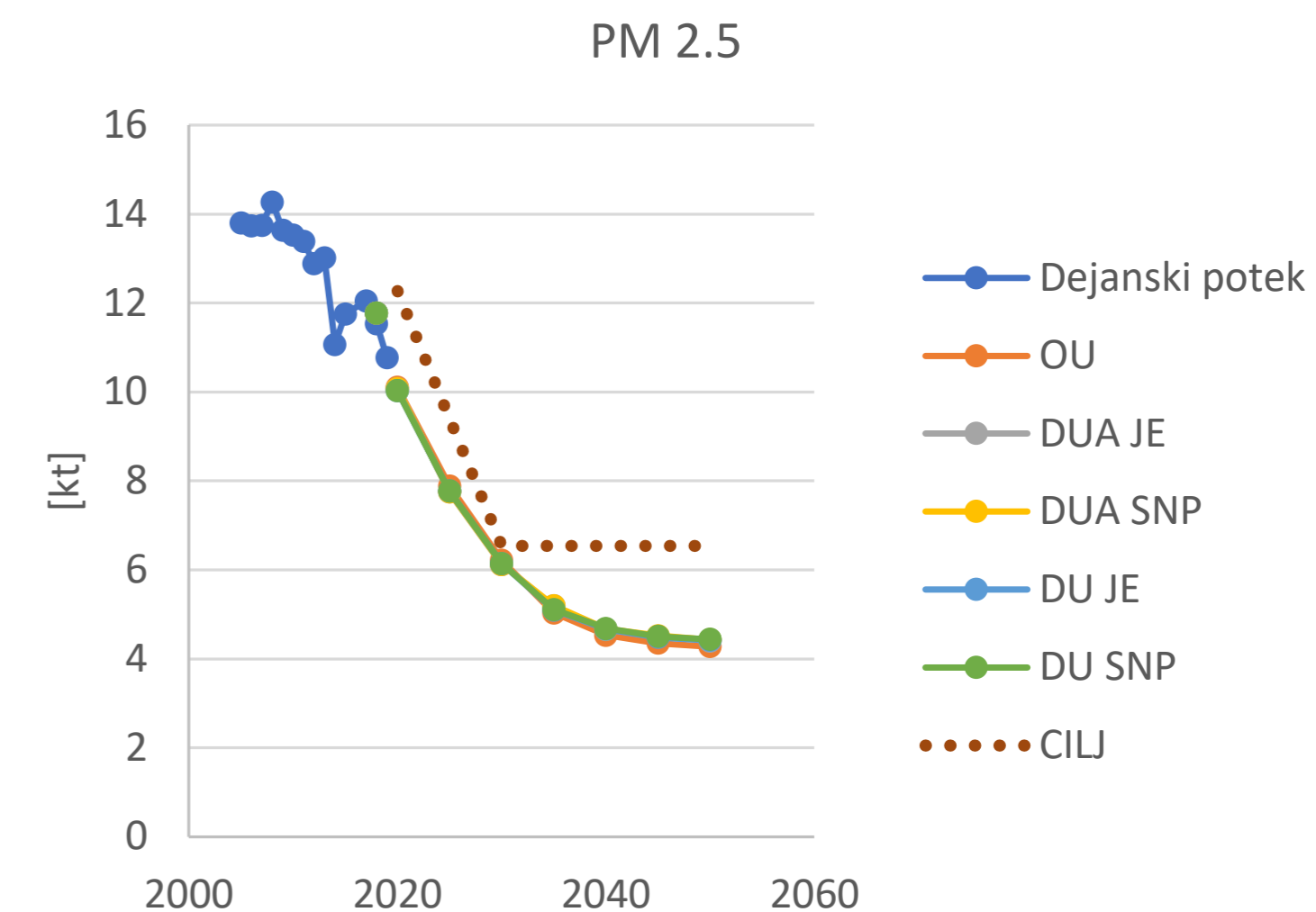
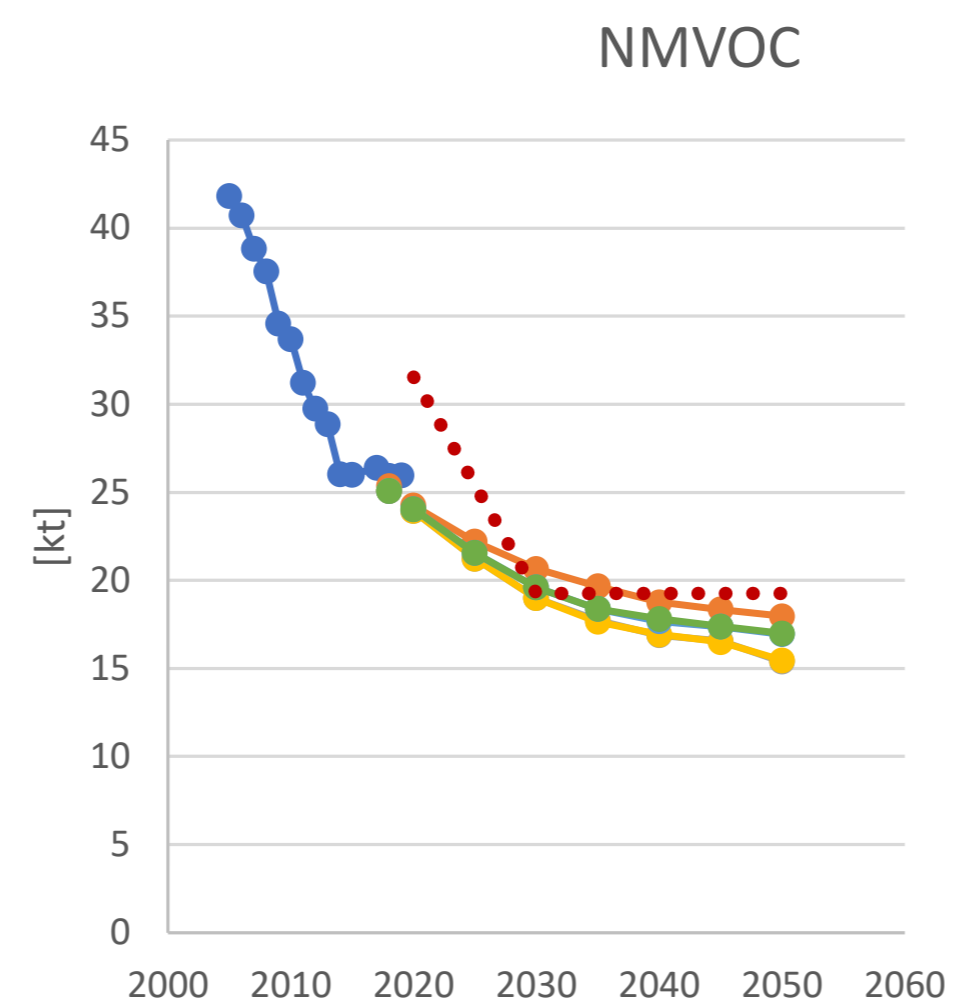
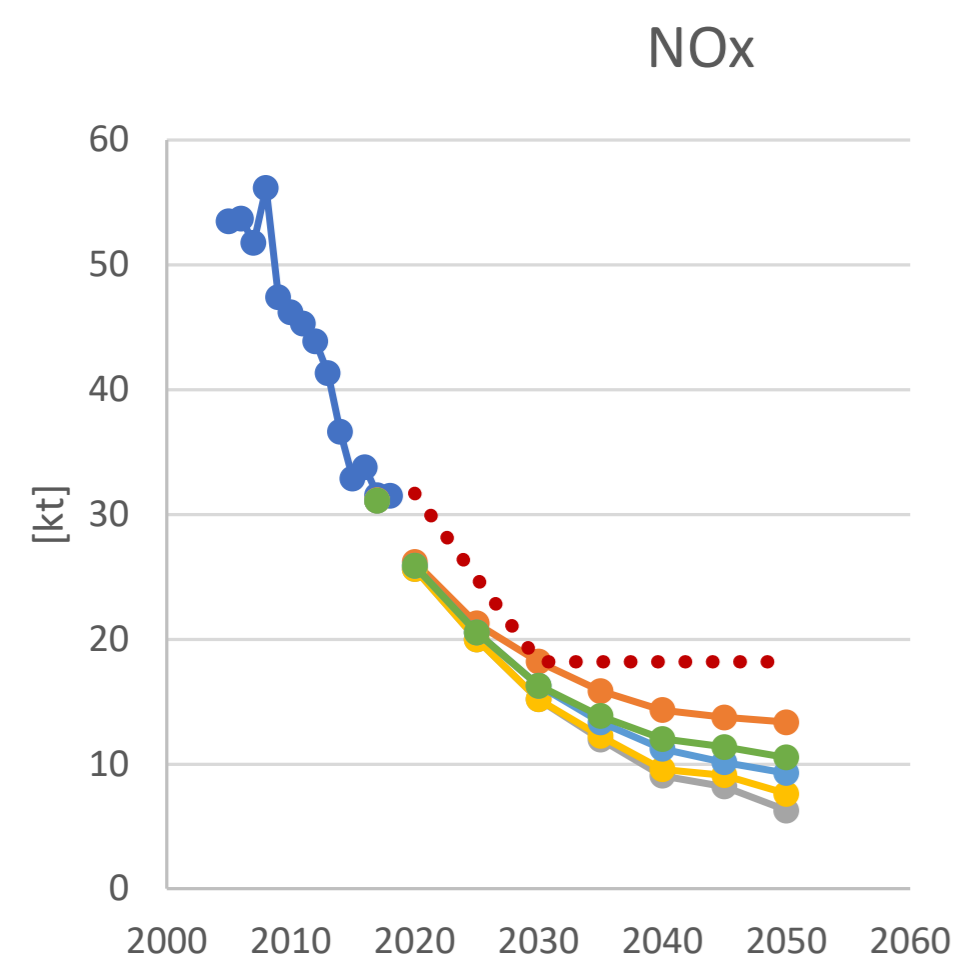
- Investicije vodijo v energetska učinkovitost. Posledica nižjih cen inputov je porast povpraševanja po delovni sili, znižanje brezposelnosti in povečanje proizvodnje. Pozitiven je tudi učinek na cene življenjskih potrebščin in razpoložljiv dohodek gospodinjstev.
- Primerjava scenarijev DU in DUA. Prikazano je izboljšanje glede na scenarij OU v letu 2030:

| | DU | DUA |
|--------------------|-------|-------|
| BDP * | +1,1% | +2,1% |
| Zasebna potrošnja* | +1,5% | +2,2 |
| Zaposlenost | +0,9% | 1,4% |

Rast BDP in zasebne potrošnje je obravnavana vrednostno in je ne smemo interpretirati kot rast materialne proizvodnje in potrošnje.

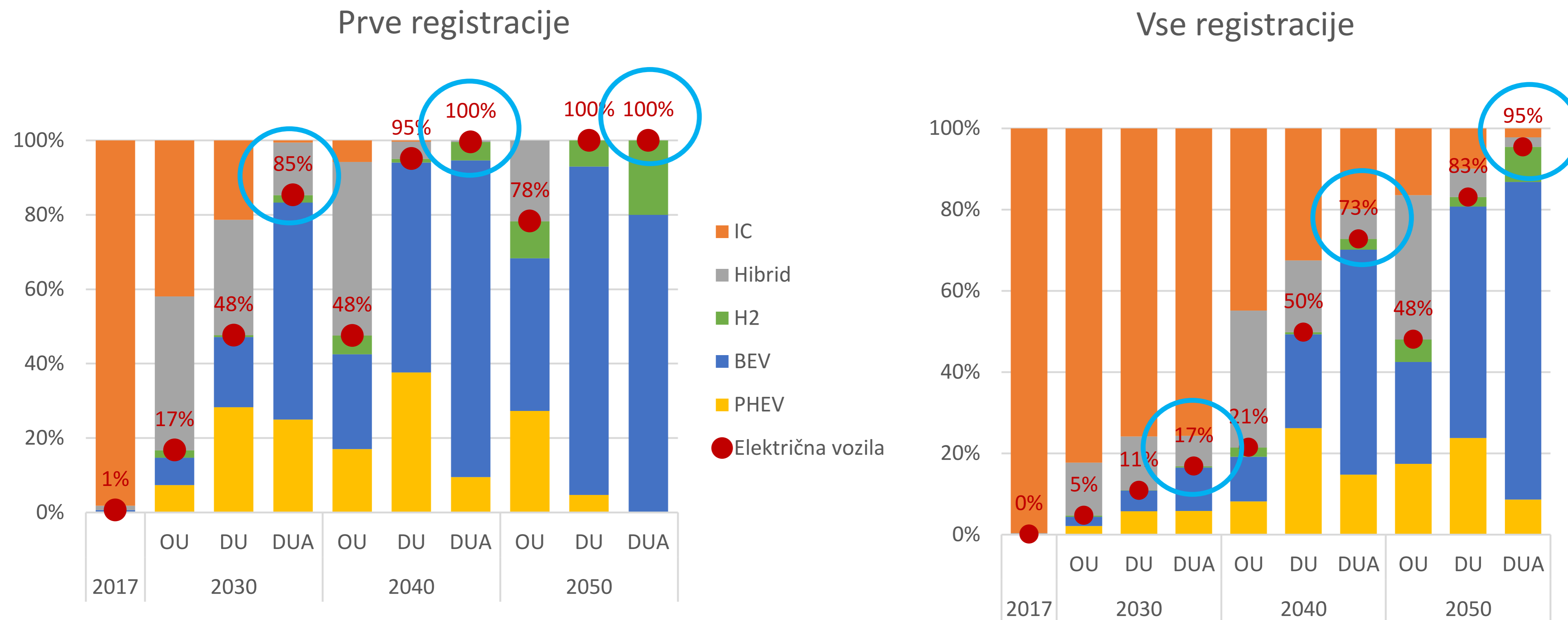
- Pozitivni so tudi učinki na druge kazalce (izvoz, investicije, realna cena dela)

Projekcije emisij onesnaževal zraka



Doseganje ciljev zmanjšanja onesnaževal zraka

Struktura novih in vseh osebnih vozil



Vozila imajo **dolgo življenjsko dobo** – počasno povečevanje novih tehnologij v voznem parku

Podpora zamenjavi starih vozil, polnilna infrastruktura