

Vse, kar ste želeli vedeti o zmanjšanju emisij iz prometa v Sloveniji, pa si niste upali vprašati

Gregor Pretnar, PNZ d.o.o.,
Matjaž Česen, IJS, Center za energetska učinkovitost

delavnica, 20.10.2021



LIFE
CLIMATE
PATH
2050

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.



Vsebina

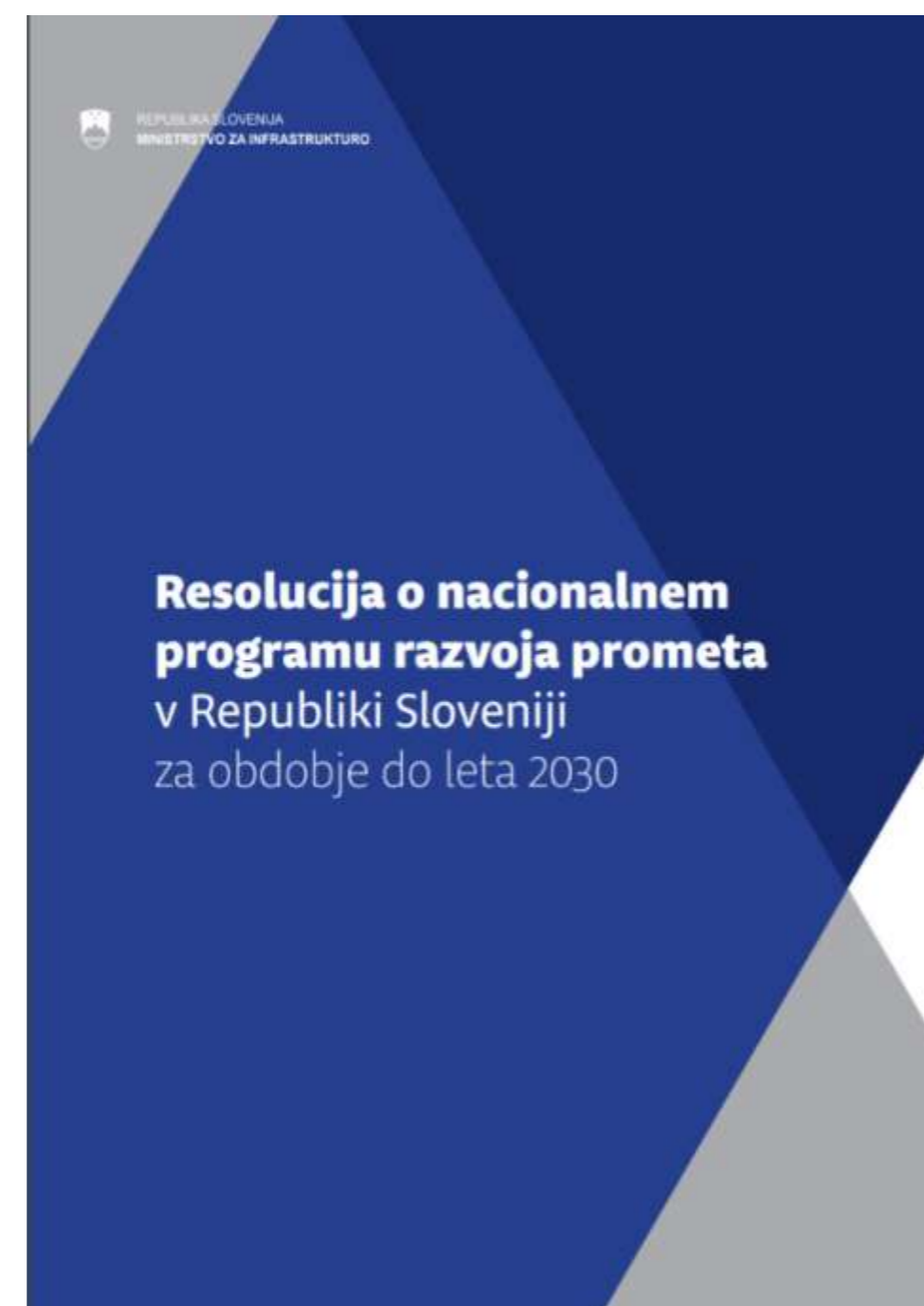
- načrtovanje prometa, prometne infrastrukture in prometne politike v Sloveniji
- proces izdelave projekcij prometa
- kako in kateri ukrepi ter predpostavke so upoštevani v obstoječih projekcijah
- rezultati obstoječih projekcij
 - promet
 - elektrifikacija
- novi cilji Fit for 55

- izzivi pri izvajanju ukrepov glede na sprejete dokumente

- razprava

3 Načrtovanje prometa

- Strategija razvoja prometa do leta 2030 (29.7.2015)
- Nacionalni program razvoja prometa do 2030 (29.9.2016)
- Operativni programi 2016-2022 in 2022-2030 (5.12.2019)
- Podnebna strategija
- Nacionalni energetska podnebni načrt
- Vizija 2050+ (v pripravi)



Koda	Ukrep	nosilec	povezava med ukrepi	Opis projekta (dolžina, obseg prometa, cilj projekta,...)	naziv investicijske dokumentacije	ocena celotne investicijske vrednosti v mio EUR z DDV	ocena investicijske vrednosti iz Resolucije	terminski plan	terminski plan iz Resolucije	finančni viri	opomba
Elementi železniškega omrežja											
R.1	Koper-Ljubljana			Koridor, ki povezuje Koper in Ljubljano z vzhodno Evropo, se večinoma uporablja za prevoz tovora, vendar ponuja tudi možnost za mednarodni potniški promet na ods koridorja TEN-T. Da bi se spopadli s pričakovano rastjo potreb po prevozu tovora v pristanišču Koper in s podobno rastjo v gospodarstvu, je treba povečati zmogljivost pristanišč v Jadranskem morju. Poleg povečanja zmogljivosti glede na pomembnost železniške povezave za tovorni promet bo moralo železniško omrežje dolge vlake, ERTMS, elektrifikacija. Osnova za projektno hitrost je do 160 km/h za potniški promet in do 100 km/h za tovorni promet, pri čemer bodo upošteva							
R.1.1	Koper-Divača: sanacija ozkega grla na območju Bivja	2411-07-0016			Podatki realizacija in plan	20,60 9,57 11,03	25,80	2017-2018	2016-2019	Skupaj RS EU viri	tekoče cene z DDV skupaj RS viri 4,80 mio EUR skupaj EU viri 11,03 mio EUR
R.1.2	Koper-Divača: II. tir	2411-07-0016			Investicijski elaborat	984,06 734,06 250,00	1.258,00	2017-2025	2018-2025	CEF+JZP RS in ostali viri EU viri	tekoče cene z DDV skupaj RS in ostali viri 734 mio EUR skupaj EU viri 250 mio EUR
R.1.3	Koper-Divača: dodatni ukrepi na obstoječi progji Divača-Koper		R.1.2, R.39			8,00	37,00	do 2023	2018-2022	Proračun RS + CEF	
R.1.4	Divača-Ljubljana: nadgradnja proge 1. faza	2431-17-0086		Proga ne ustreza današnjim prometnim zahtevam in predstavlja ozko grlo na javni železniški infrastrukturi v Republiki Sloveniji in na obeh TEN-T koridorjih. Sicer že izpolnjuje zahteve evropskih standardov glede osne obremenitve vsaj 22,5 t, vendar se zaradi velike količine prometa in slabega stanja proge,	vloga za pridobitev EU sredstev 2017	87,35 87,35 0,00	119,00	2017-2023	2018-2020	Skupaj RS EU viri	podatek vloaga
R.1.4.1	Divača-Ljubljana: nadgradnja proge 2. faza			Določitev potrebnih ukrepov nadgradnje na		131,00 131,00	0,00	do 2023	ni bilo vključeno v	Skupaj RS	podatek vloaga

4 Kaj vpliva na promet?

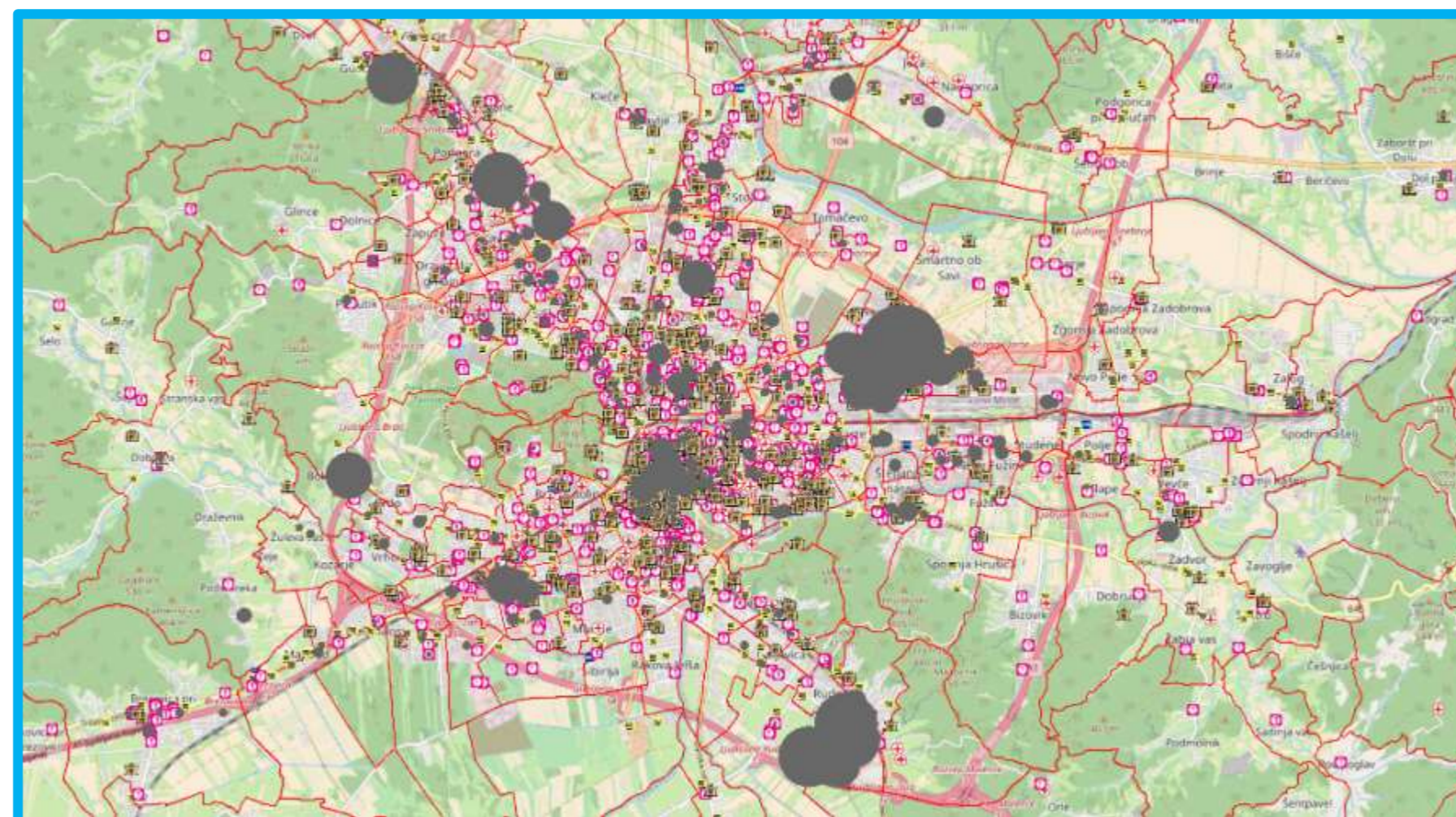
- prebivalstvo (število, poselitev, struktura)
- delovna mesta (število, vrsta)
- ponudba prometnih sredstev (čas, strošek, udobje, zanesljivost)
- potovalne navade (delovne, nedelovne vožnje)
- zunanji faktorji (rast BDP, tranzitni promet, družbeno-ekonomsko-politični dejavniki)

Socioekonomski podatki in raba prostora

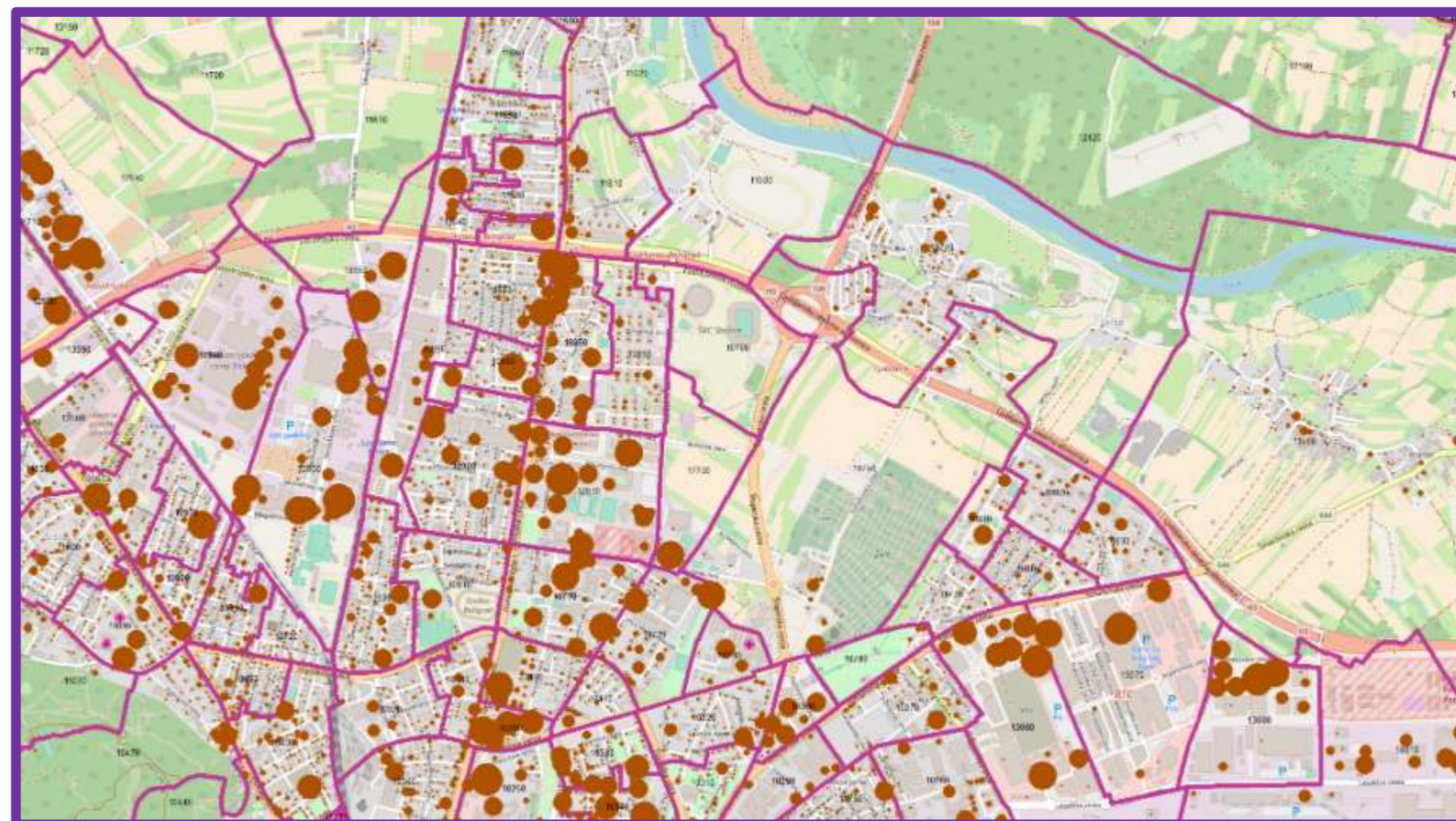
register prebivalcev

poslovni register

evidenca nepremičnin

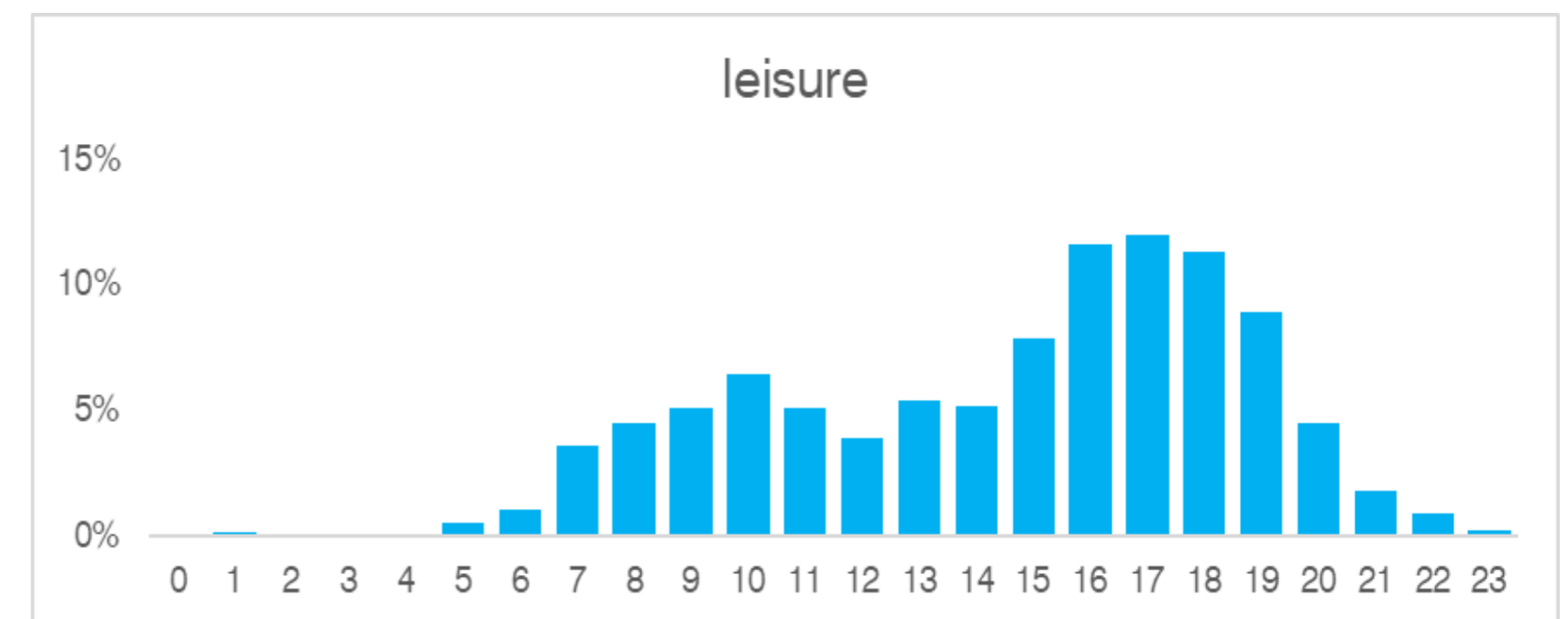
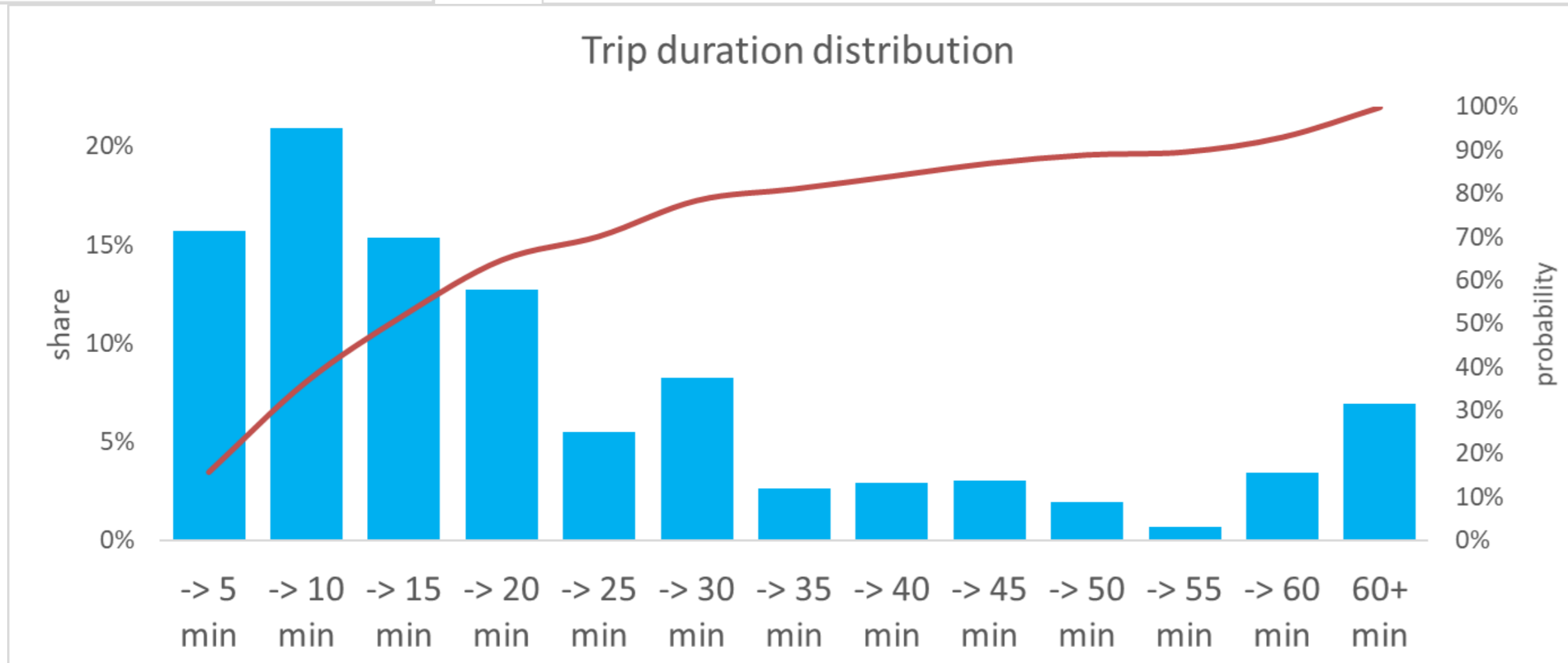
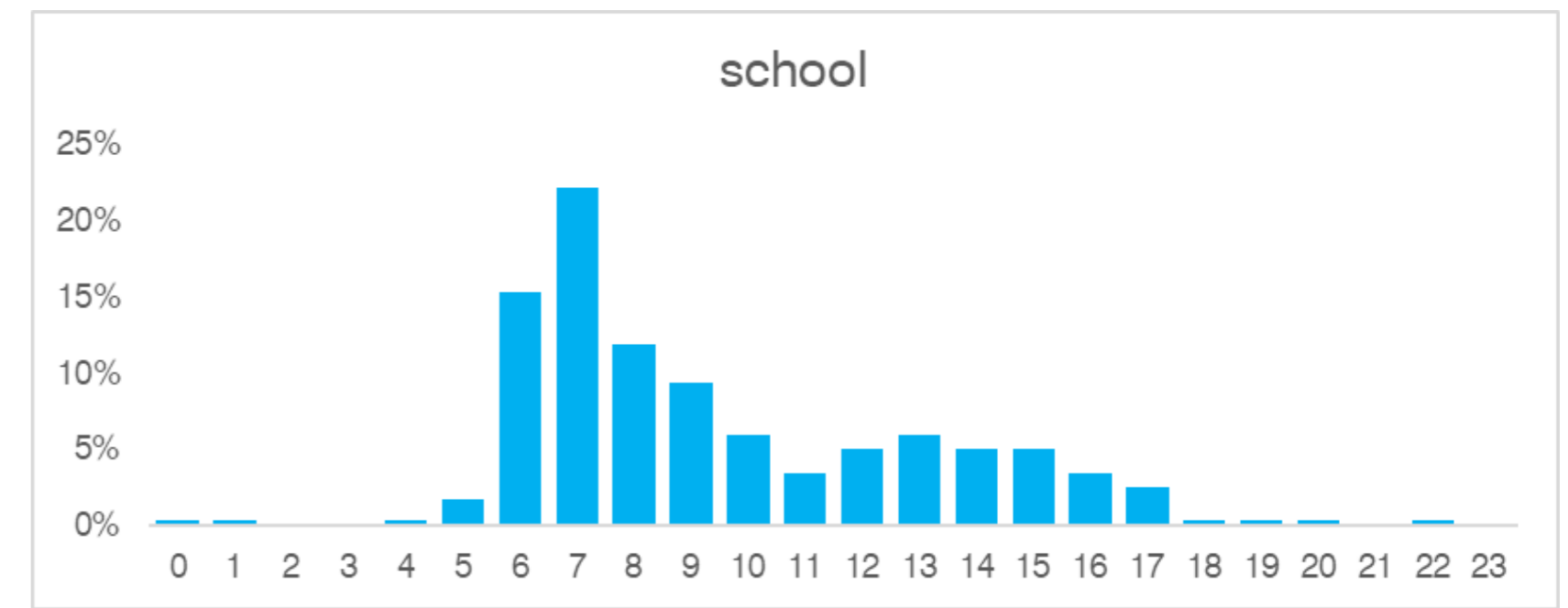
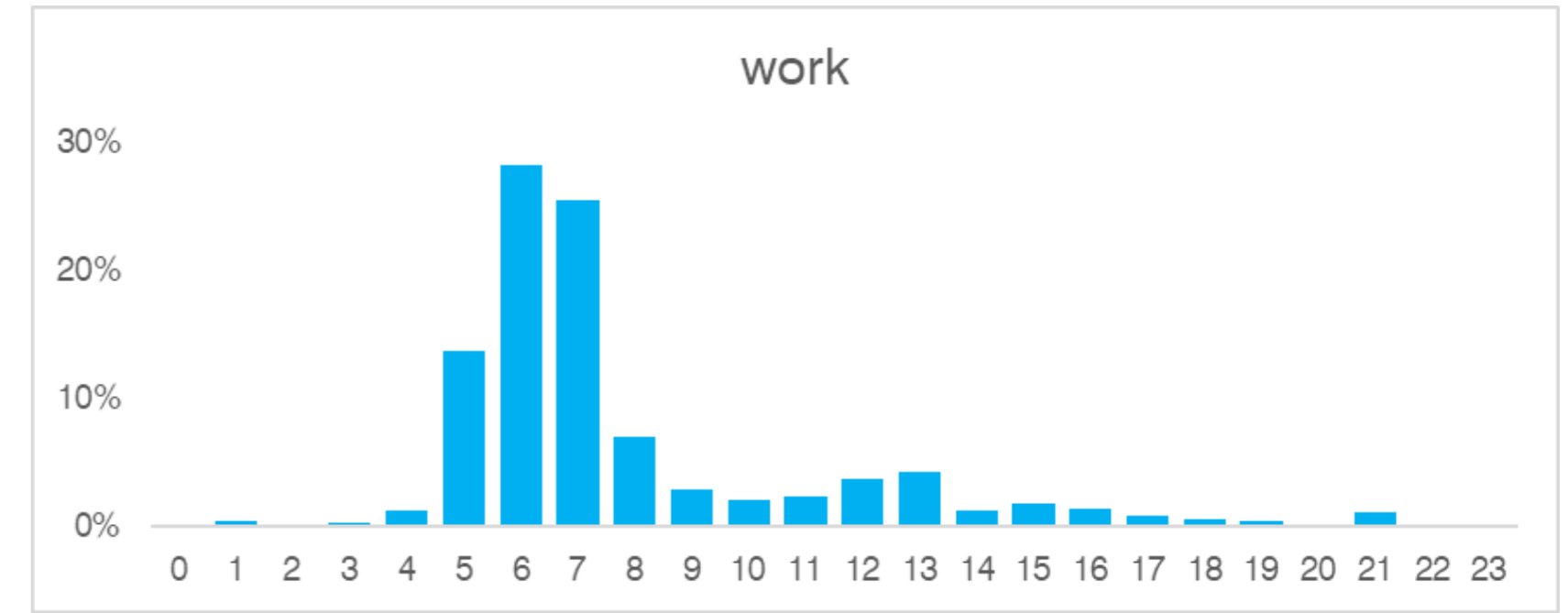
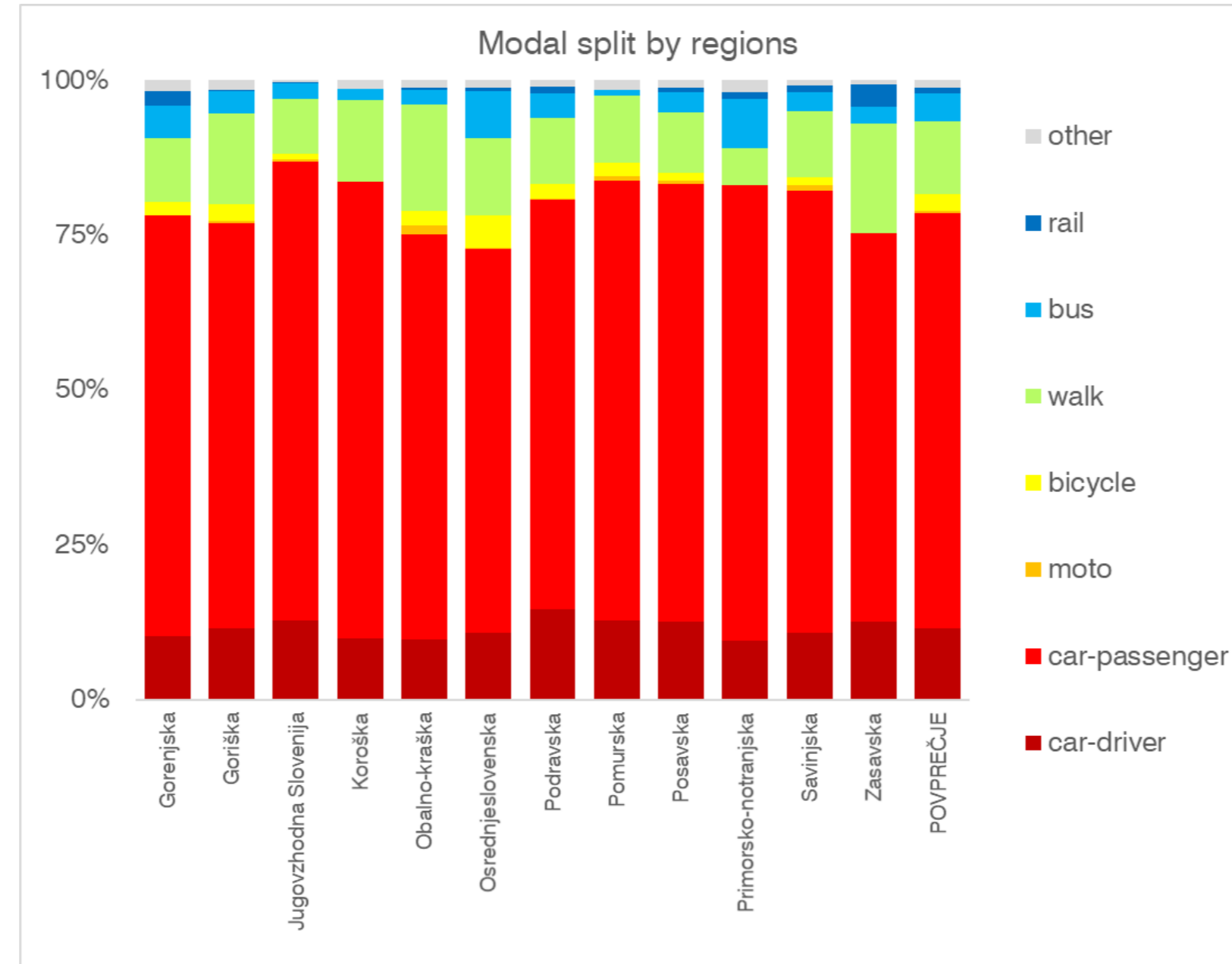
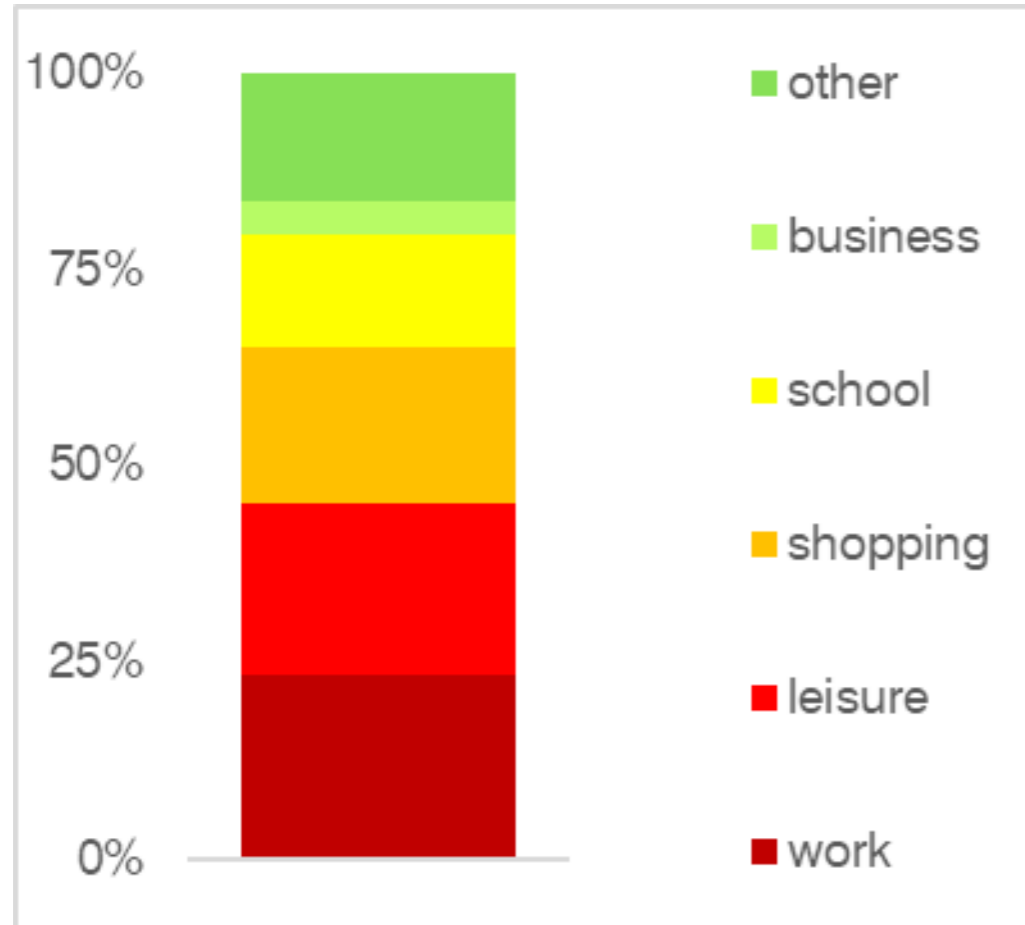


- Prodajne_površine
NETO_TLORI
0,1
100
- Prosti_čas
- Gostinstvo
- Zdravstvo
- Prodajne_površine
- Hoteli-apartmaji
- nove cone_zone
- Basemap
- OpenStreetMap

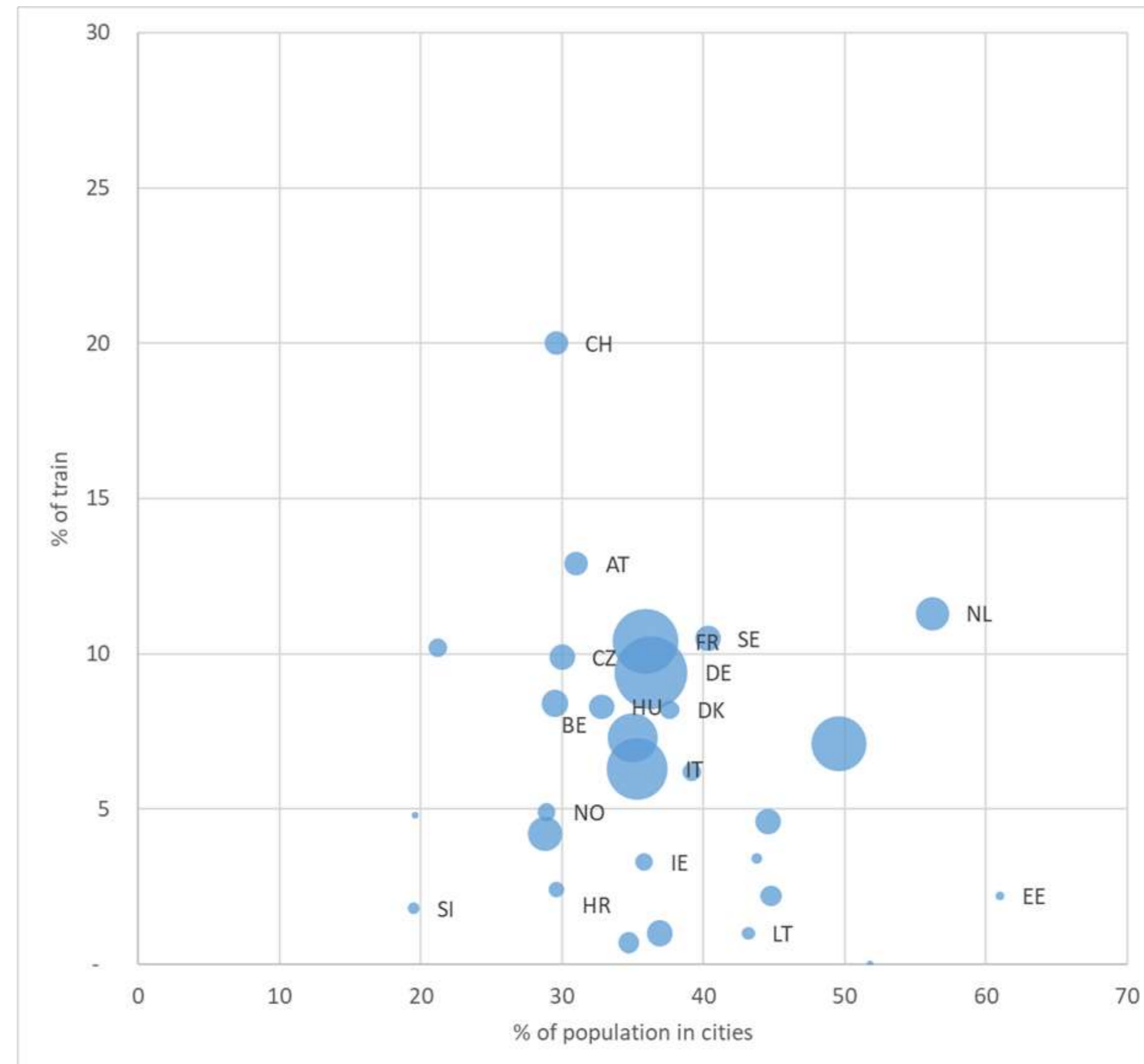
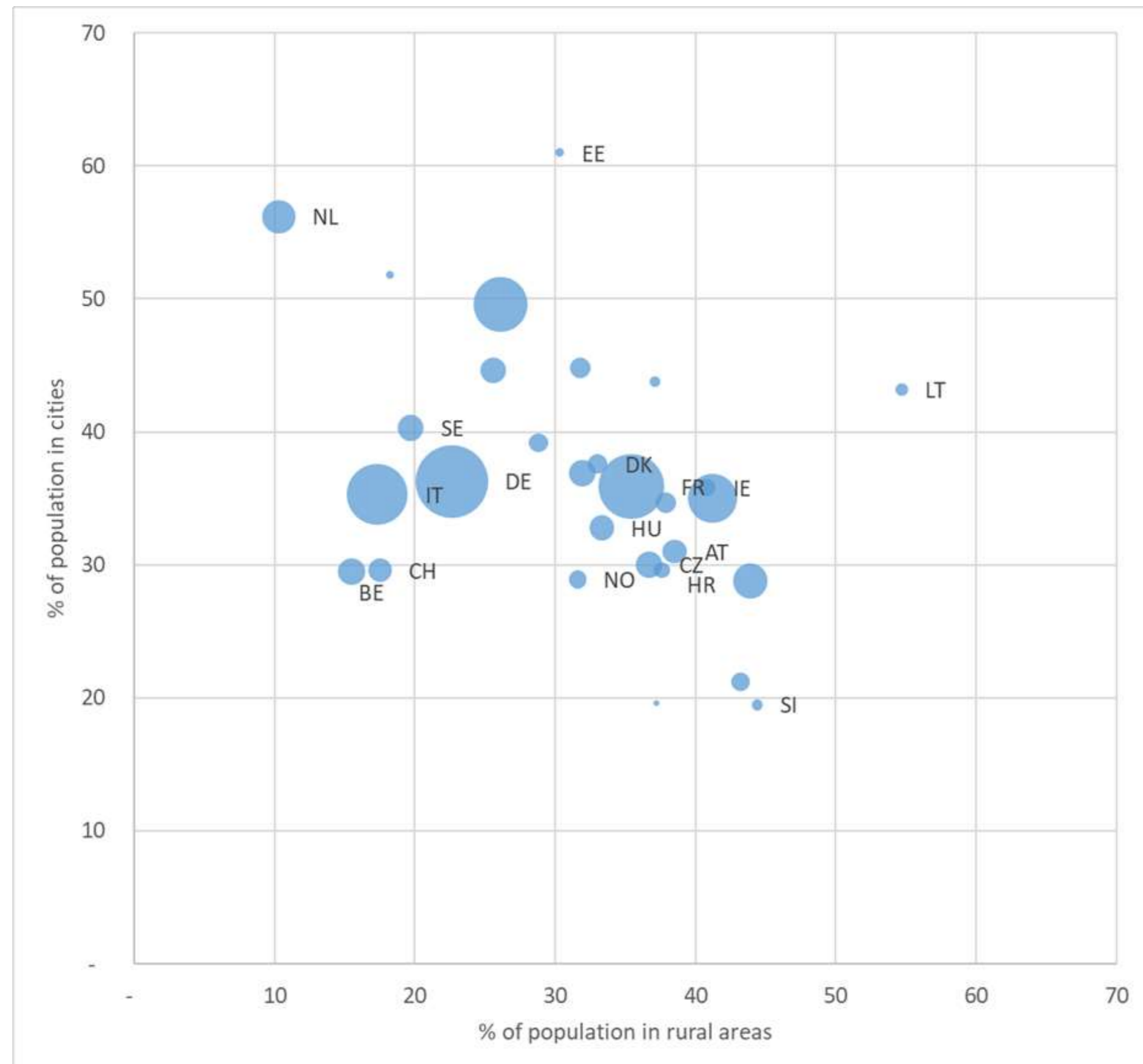


Potovalne navade

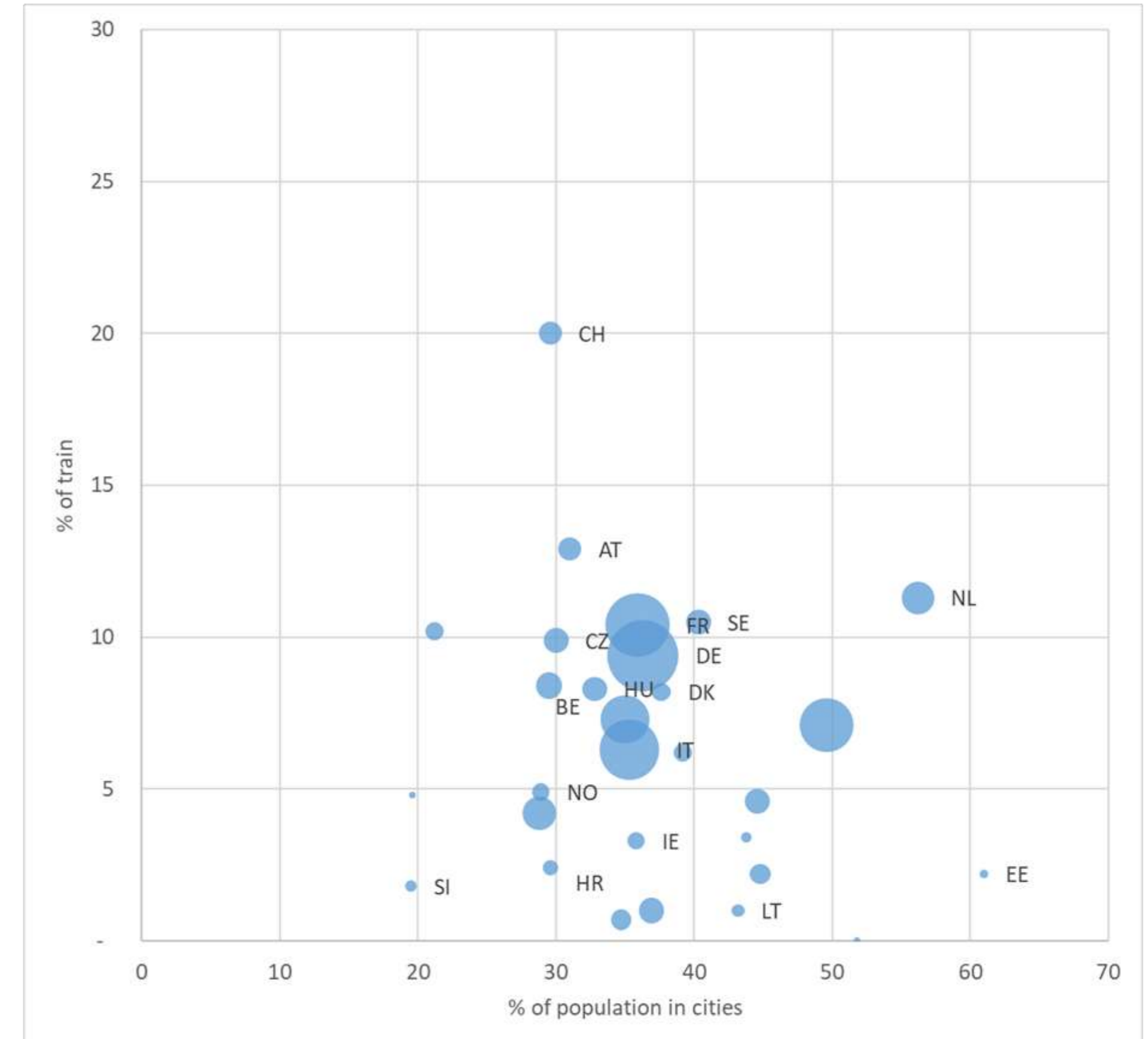
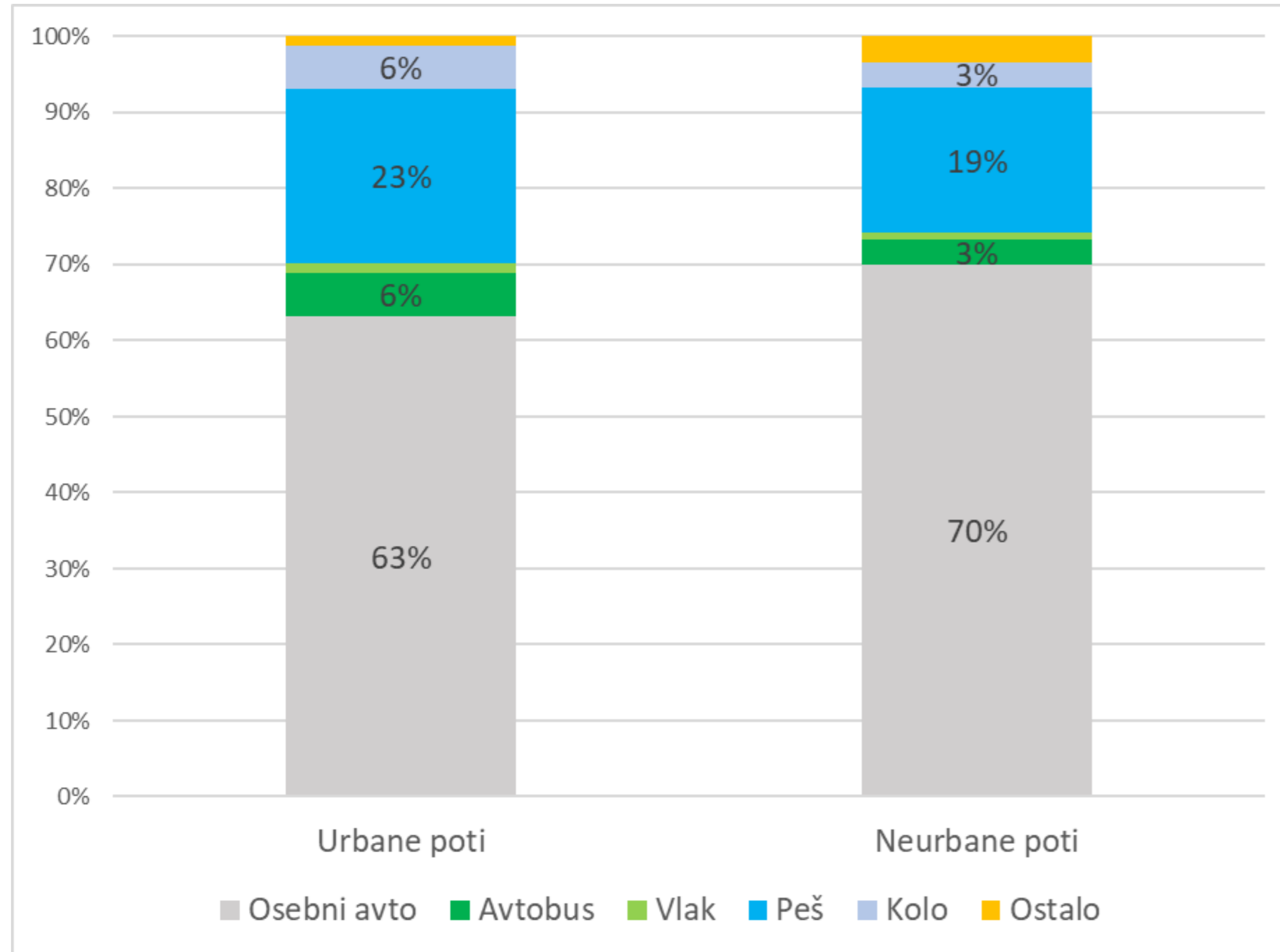
ankete o mobilnosti



Struktura poselitve



Struktura poselitve



„All models are wrong...
...but some are more useful.”

George P.E. Box, angleški statistik

Zakaj sploh potrebujemo prometne modele?

If You Fail to Plan, You Are Planning to Fail.

Benjamin Franklin

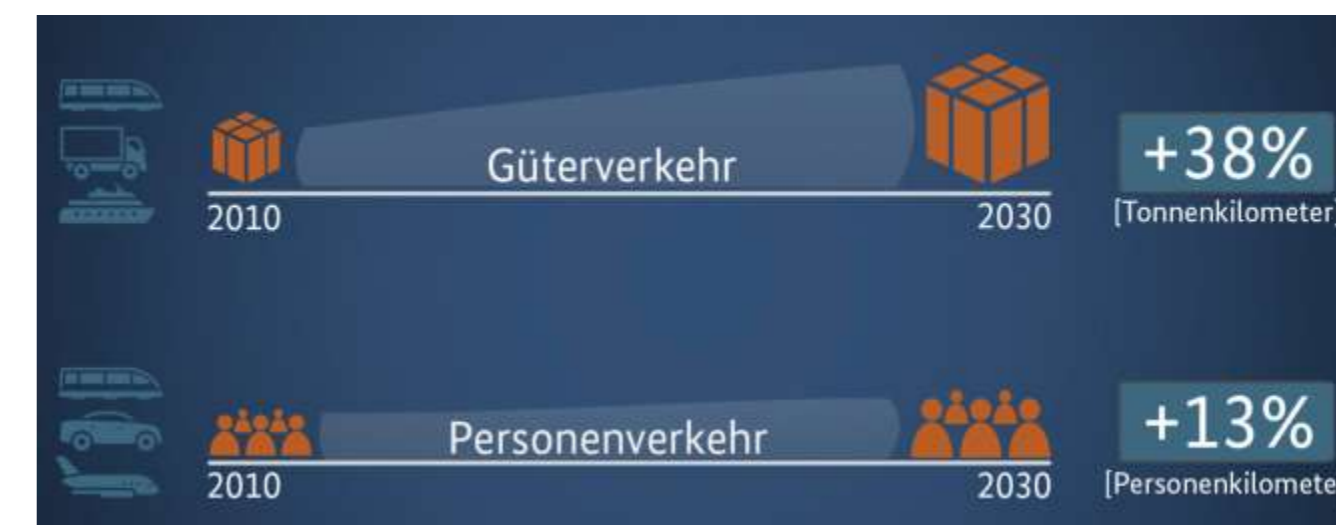
**Vizija brez uresničenja je sanjarija,
uresničenje brez vizije je polomija.**



Time 00:00

Izdelava projekcij prometa

- uporaba nacionalnega prometnega modela
- upoštevanje veljavnih ukrepov iz Strategije
- upoštevanje dodatnih ukrepov (prometna politika)
- upoštevanje projekcij razvoja prebivalstva in gospodarstva



Slovenia		EC-EPC (AWG) 2018 projections							
Main demographic and macroeconomic assumptions									
Demographic projections - Eurostat 2015-based population projections									
	Ch 16-70	2016	2020	2030	2040	2050	2060	2070	
Fertility rate	0.2	1.58	1.62	1.66	1.70	1.74	1.78	1.81	
Life expectancy at birth									
males	7.6	78.2	78.9	80.4	81.9	83.3	84.6	85.8	
females	6.3	83.8	84.4	85.7	86.9	88.0	89.1	90.1	
males	5.4	17.7	18.1	19.2	20.3	21.3	22.2	23.1	
females	5.0	21.4	21.8	22.8	23.8	24.7	25.6	26.4	
	2.4	0.2	4.2	4.1	4.3	3.8	2.8	2.5	
	0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	
	-0.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	

	Ch 16-70	2016	2020	2030	2040	2050	2060	2070	
ousands)	-264	1,372	1,330	1,268	1,201	1,116	1,098	1,108	
t)	0.8	-0.8	-0.7	-0.5	-0.7	-0.5	0.1	0.0	
	-271	1,278	1,237	1,155	1,103	1,021	992	1,007	
	0.9	-0.8	-0.8	-0.5	-0.6	-0.7	0.1	0.1	
	-175	985	980	930	877	822	806	810	
	-176	975	971	918	867	812	796	799	
	3.1	76.3	78.5	79.5	78.6	79.6	80.2	79.4	
	1.3	71.8	73.7	73.3	73.0	73.6	73.5	73.1	



Key countries in terms of population growth/decline between 2013 and 2030

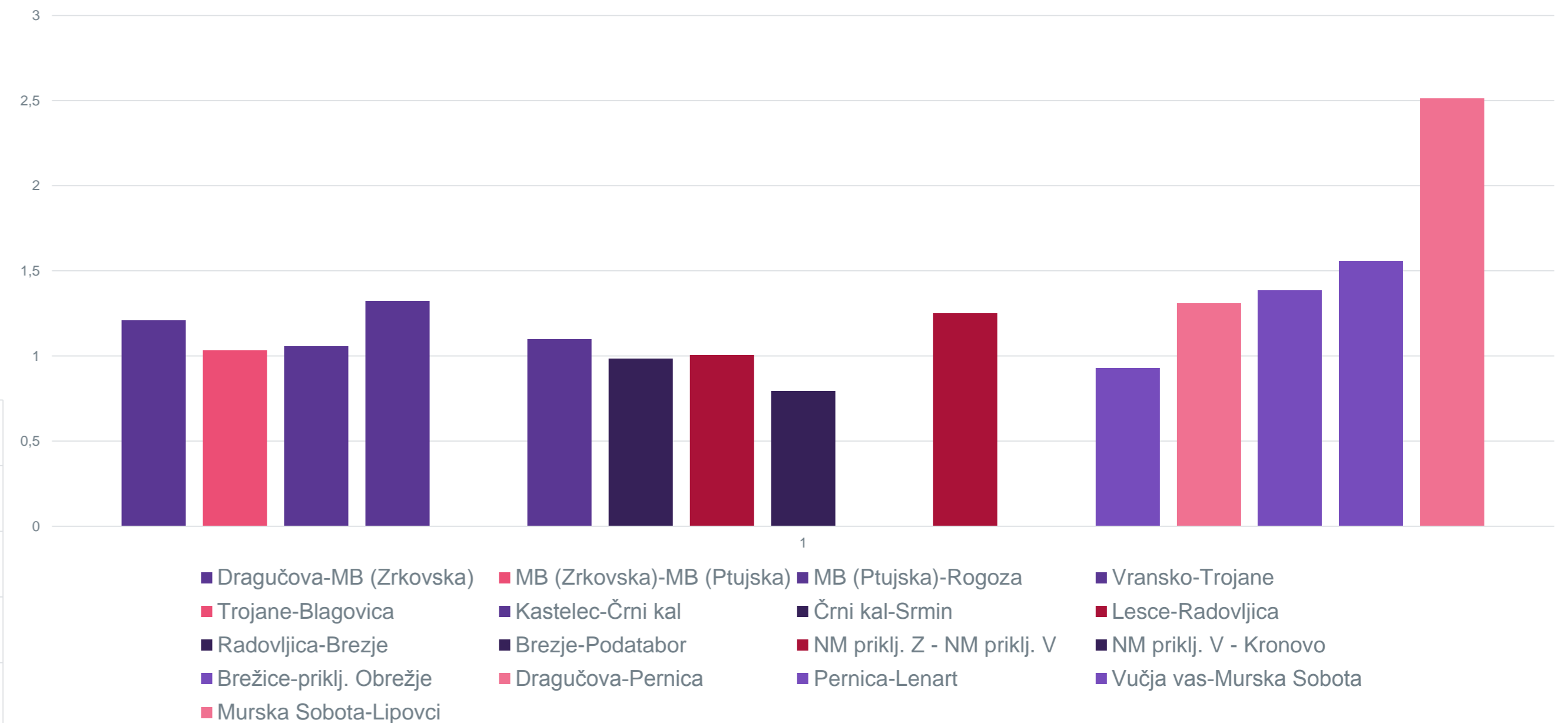
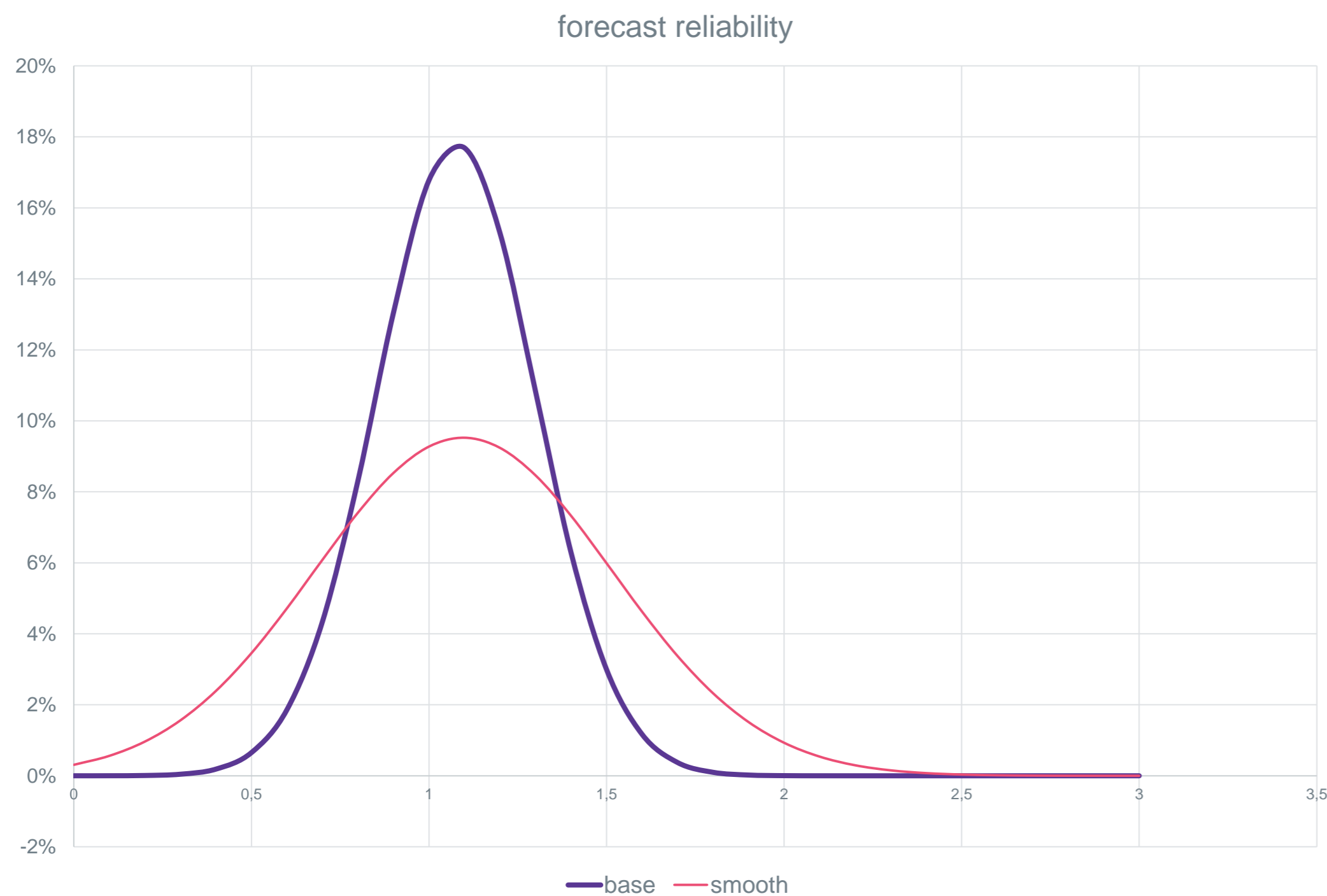


Compound annual growth rates of passenger-kilometres (%), baseline scenario

	2015-30	2015-50
Urban GDP		
OECD	2.1	1.9
Non-OECD	4.2	3.6
OECD urban transport demand		
Private cars	0.7	0.8
Two-wheelers	2.4	1.8
Bus	2.6	1.9
Rail and metro	2.1	1.4
Non-OECD urban transport demand		
Private cars	3.7	3.0
Two and three-wheelers	2.9	2.0
Bus	3.1	2.3
Rail and metro	2.3	1.7

Izkušnje s projekcijami prometa v Sloveniji

- ex-post analiza



Scenariji analize

Brez ukrepov (BU)

Z obstoječimi ukrepi (OU)

Z dodatnimi ukrepi (DU)

Z dodatnimi ukrepi -
ambiciozni (DUA)

Cilj TGP 2050:

**Zmerno ambiciozen
scenarij:
- 80%**

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

Scenariji analize

Z obstoječimi ukrepi (OU)

ukrepi po strategiji do leta 2030, med drugim:

- ustrezna zmogljivost železniškega omrežja za tovorni promet

načrtovani ukrepi so temeljili na povečanju dostopnosti za prebivalce in oskrbi gospodarstva, ne na kvantificiranih ciljnih glede emisij

Z dodatnimi ukrepi - ambiciozni (DUA)

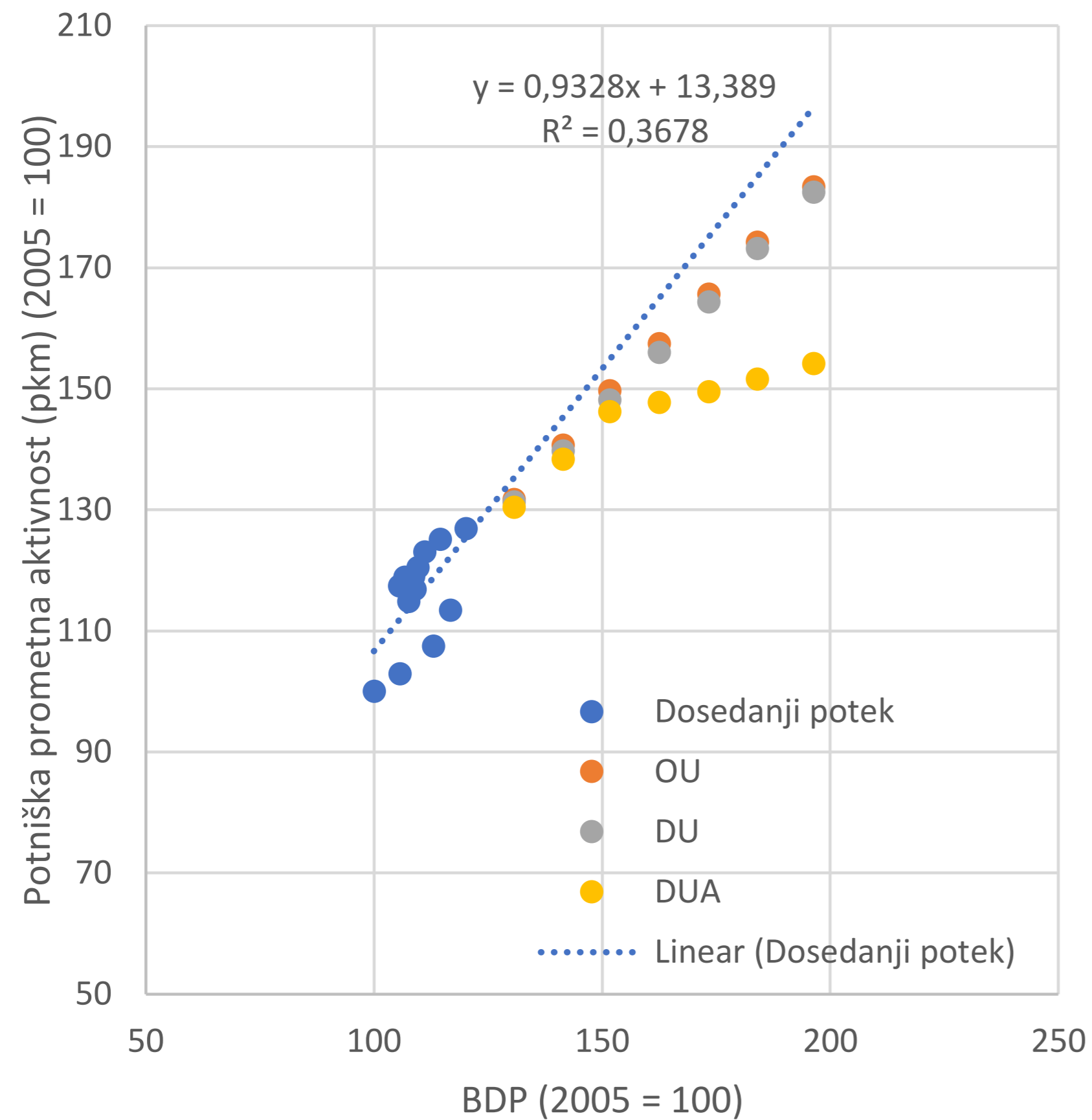
- povečanje zasedenosti osebnih vozil
- povečanje deleža dela od doma
- nadgradnja regionalnih prog (taktni vozni red)
- povečanje deleža kolesarjenja in pešpoti (15-minutne četrti)
- povečanje obteženosti tovornih vozil
- zmanjšanje rasti prometa v odvisnosti od BDP

Izzivi

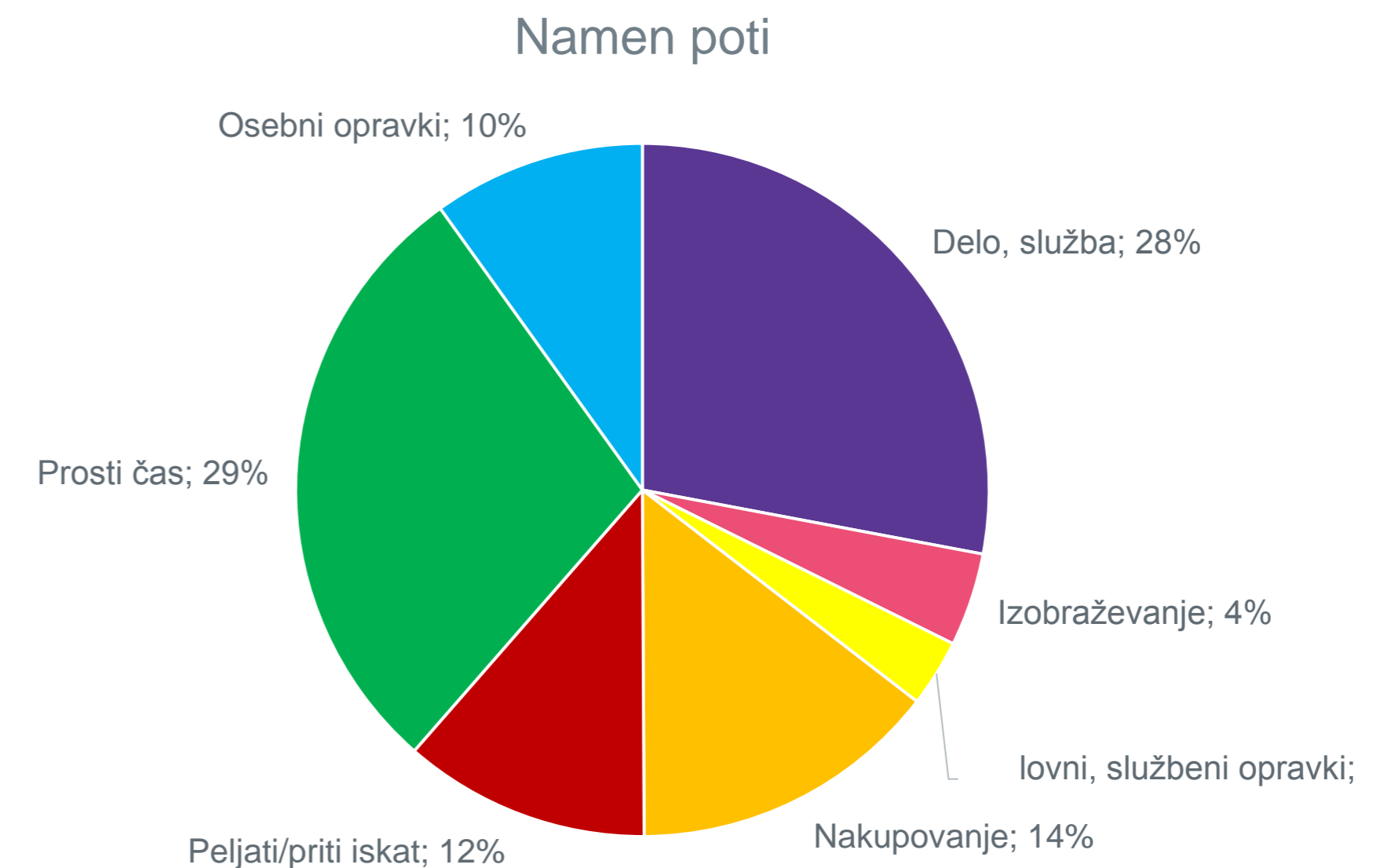
- večina projektov ne bo končana do leta 2030
- nekaterih ukrepov ni mogoče kvantificirati
 - mestni potniški promet
 - potni stroški
- nekaterih ukrepov ni mogoče vrednotiti na nacionalni ravni
 - 15 minutne četrti
 - urejanje prometa znotraj občin
- novelacija napovedi

Prometna motorna aktivnost – potniški promet

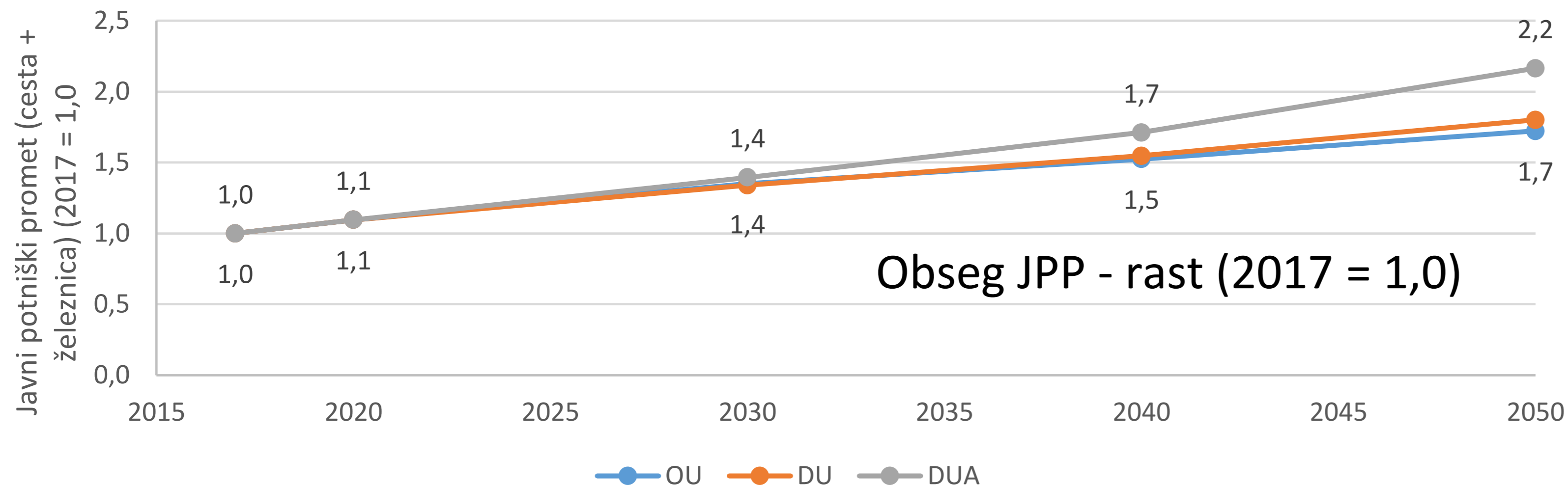
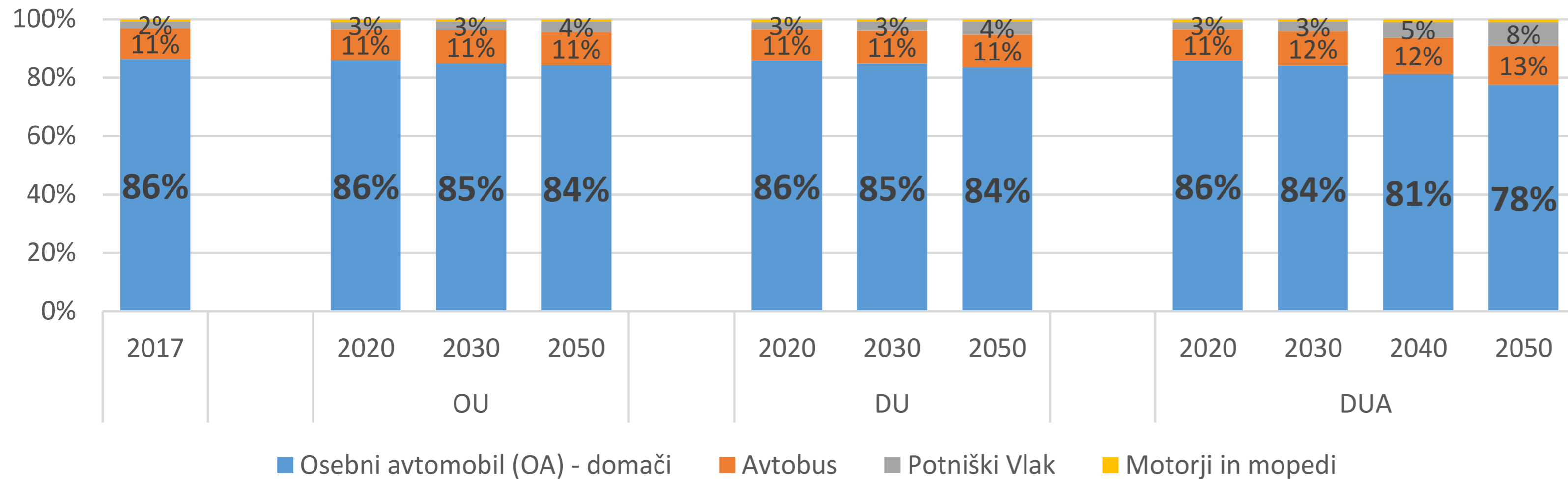
Odvisnost potniške prometne aktivnosti od BDP



- Prostorsko načrtovanje v luči zmanjševanja potreb po prevozih
- Spodbujanje dela od doma, uporabe sodobnih tehnologij
- Povečanje prevozov s kolesi in opravljenih poti peš (infrastruktura)
- Upravljanje mobilnosti (povračilo potnih stroškov, takse, parkiranje, itd.)



Struktura potniškega prometa



Ukrepi:

Infrastruktura, (taktni) vozni redi, preureditev koncepta JPP (linije, vozovnice), usklajenost različnih vrst JPP, intermodalnost, druge spodbude uporabe JPP

Parametri:

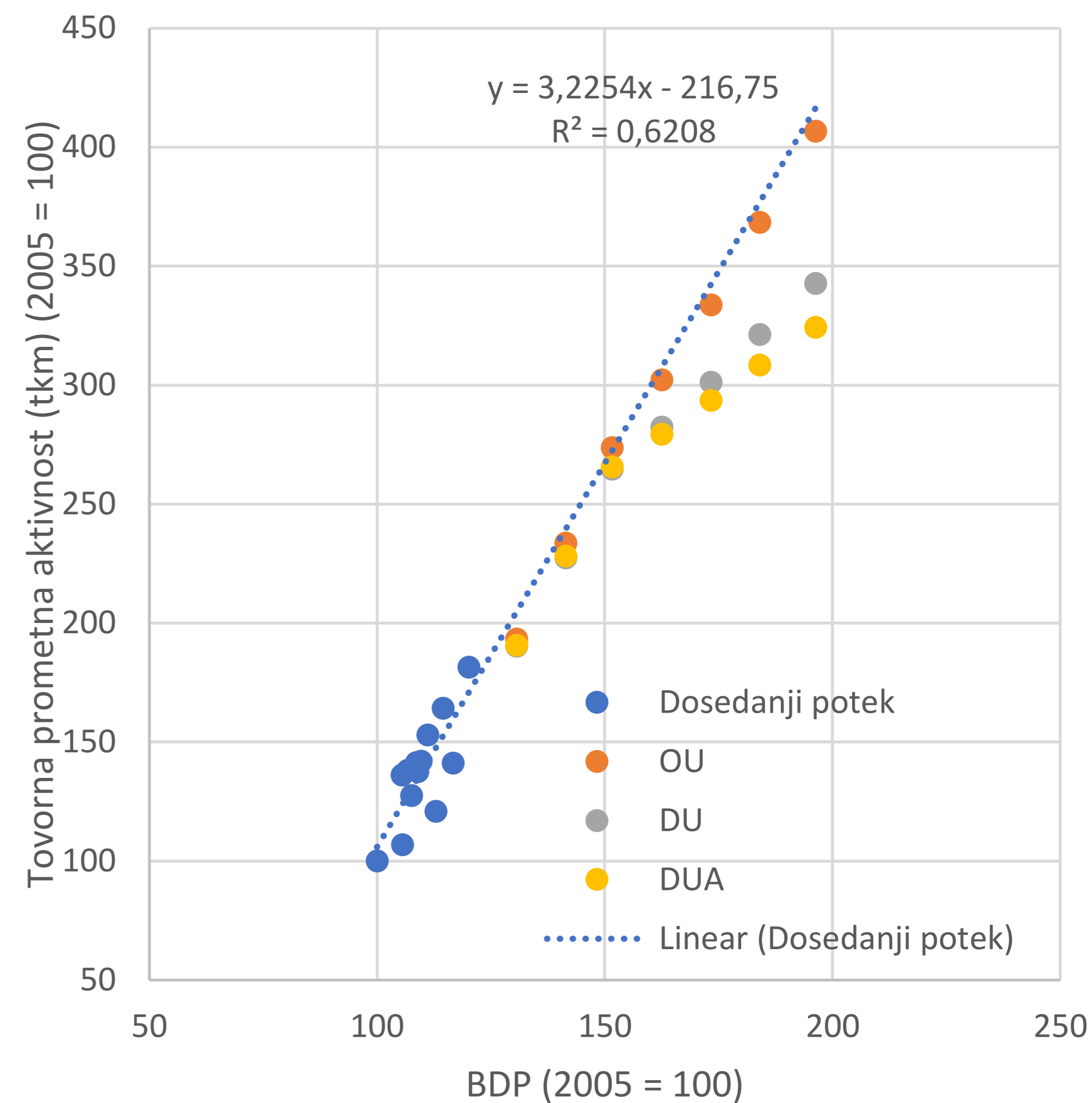
JPP se poveča zlasti na račun železniškega prometa (faktor 4), pri avtobusnem faktor 0,6 (DUA)

Skupna potniška aktivnost v JPP se v OU scenariju poveča za 72% v DUA 116% (2050 glede na 2017)

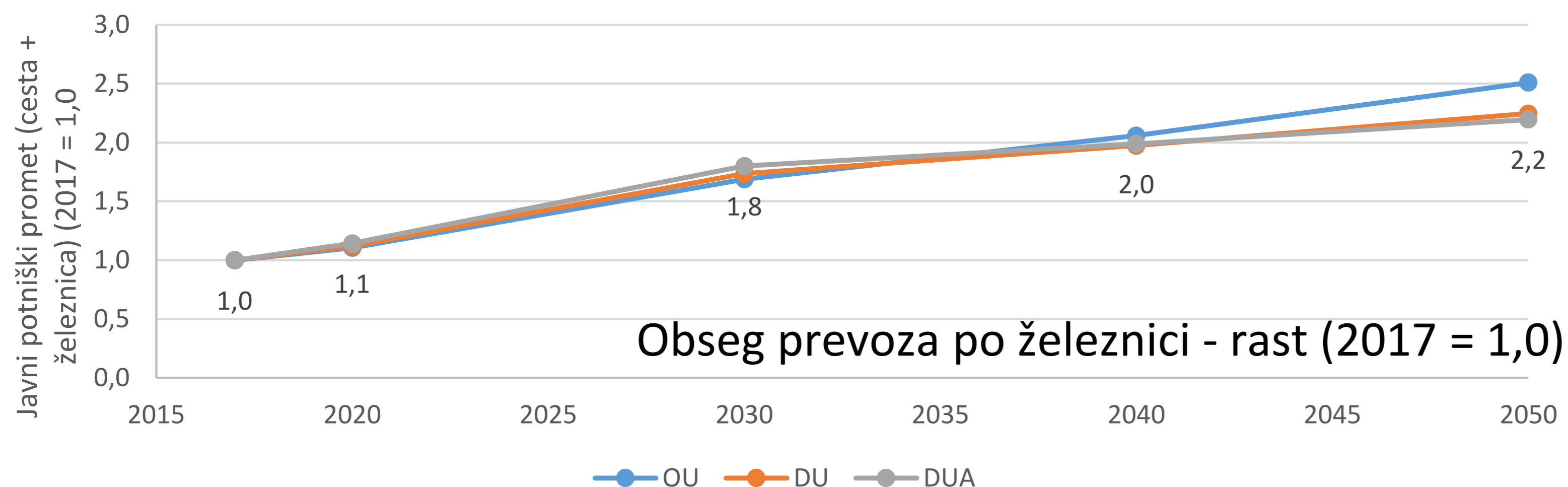
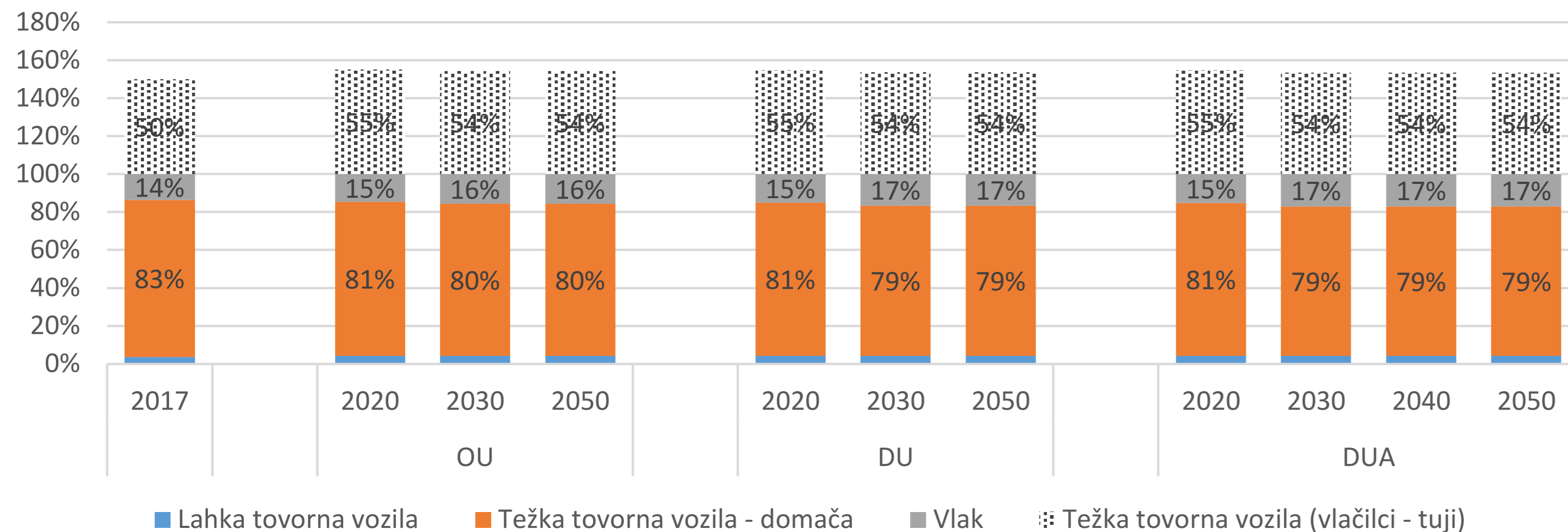
Obseg tovarnega prometa

Zmanjševanje povezanosti BDP in tovarnega prometa – krožno gospodarstvo, optimizacija poti (dražji prevoz)

Odvisnost tovarne prometne aktivnosti od BDP



Tovorni promet



Ukrepi:

Izgradnja železniške infrastrukture, izgradnja multimodalnih vozlišč

Parametri:

Železniški tovorni promet se poveča za faktor 1,2

Delež tovornega prometa po železnicah se poveča s 14 % na 16 % (OU 2050) oz. 17 % (DUA 2050)

Zasedenost vozil

Spodbujanje večje zasedenosti vozil (možnost vožnje po rumenih pasovih, vožnja po tretjem pasu na avtocesti, višja cena prevoza)

- Povečanje zasedenosti vozil pri vožnji v službo

Povečanje nosilnosti (dovoljene dolžine) tovornih vozil in izboljšanja logistike

-> Povečanje zasedenosti tovornih vozil

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

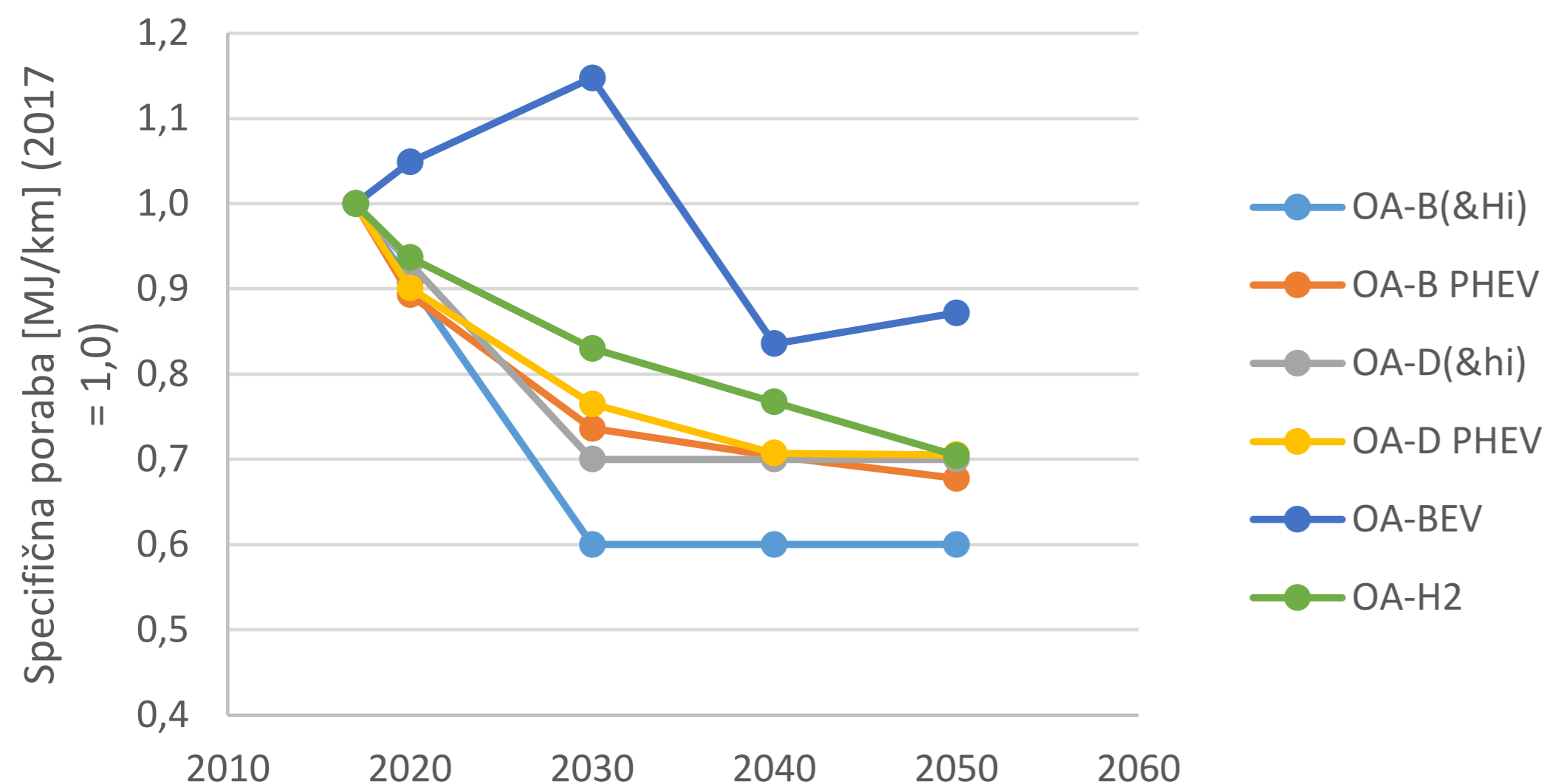
Izboljšanje učinkovitosti vozil

Ukrepi:

- EU predpisi glede CO₂ emisij novih vozil

Predpostavke (Specifična poraba vozil => MJ/km):

Osebna vozila



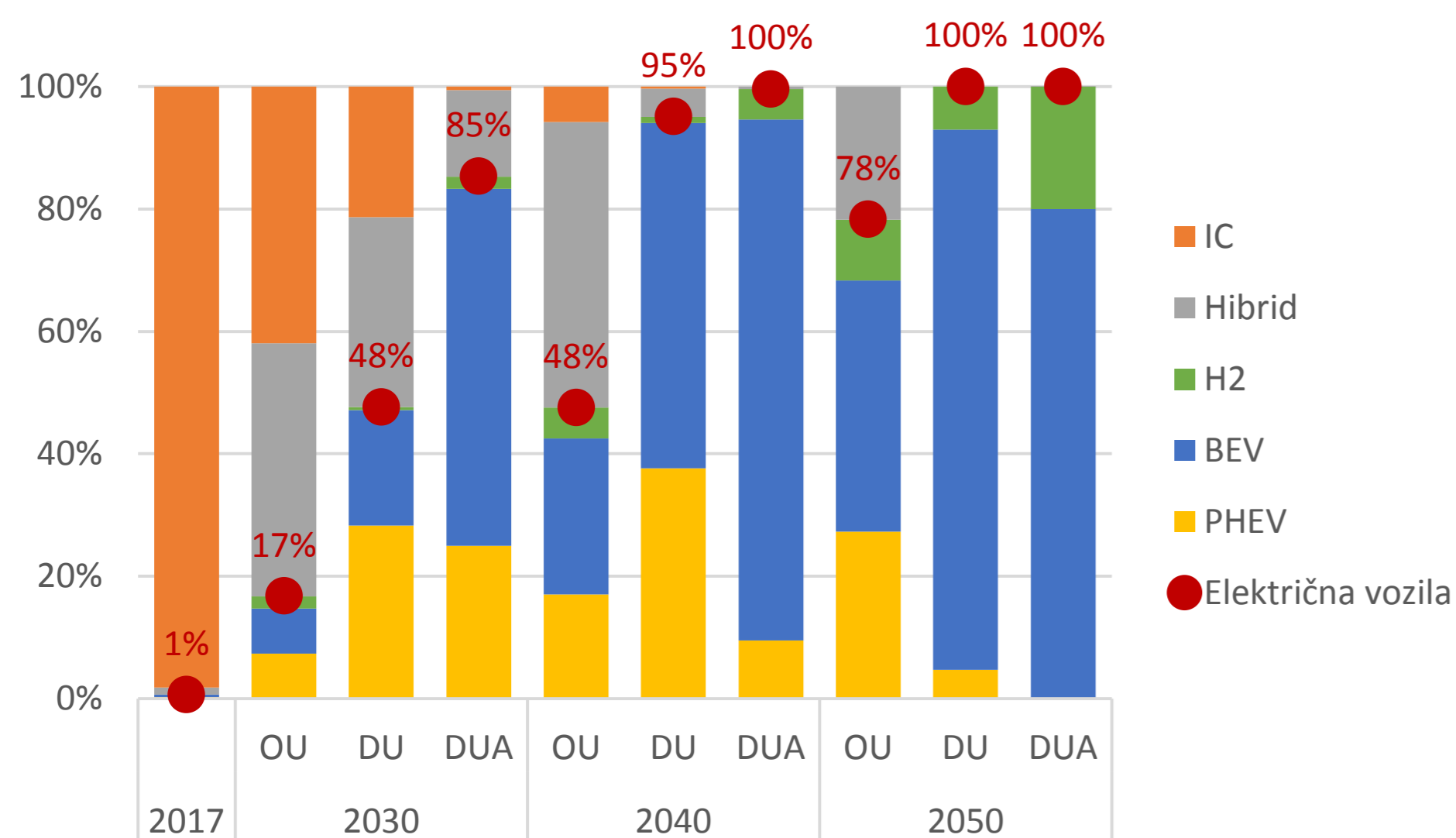
Težka tovorna vozila [2017=100]			2030	2050
Dizel	IC	TTV-D	84	73
	Hibrid	TTV-D Hi	88	73
Plin	IC	TTV-SZP	84	69
		TTV-BEV	96	93
Elektrika	BEV	TTV-BEV	96	93
Vodik	Gorivna celica	Vlacilci-H2	89	76

Struktura osebnih vozil

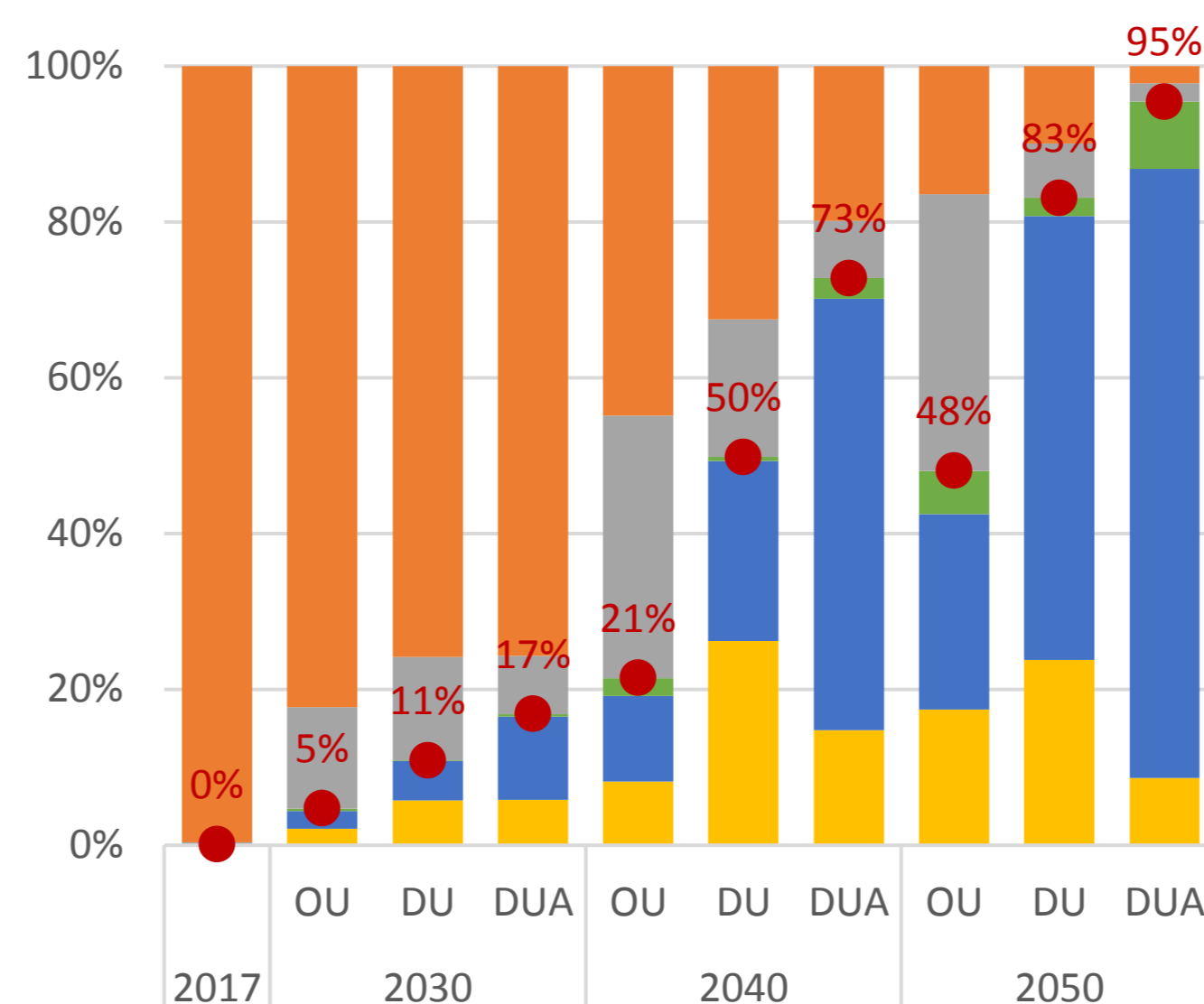
Ukrepi:

- Predpisi glede CO₂ emisij novih vozil in prepovedi prodaje (bolj ambiciozni cilji od veljavnih konec leta 2018) (EU predpisi, *Davek na motorna vozila*)
- Spodbude za vozila na alternativni pogon in tehnološki razvoj – osebna vozila (postopno opuščanje) – hiter tehnološki napredek pri vozilih na alternativni pogon
- Predvideni so ukrepi za spodbujanje predčasne zamenjave vozil

Prve registracije



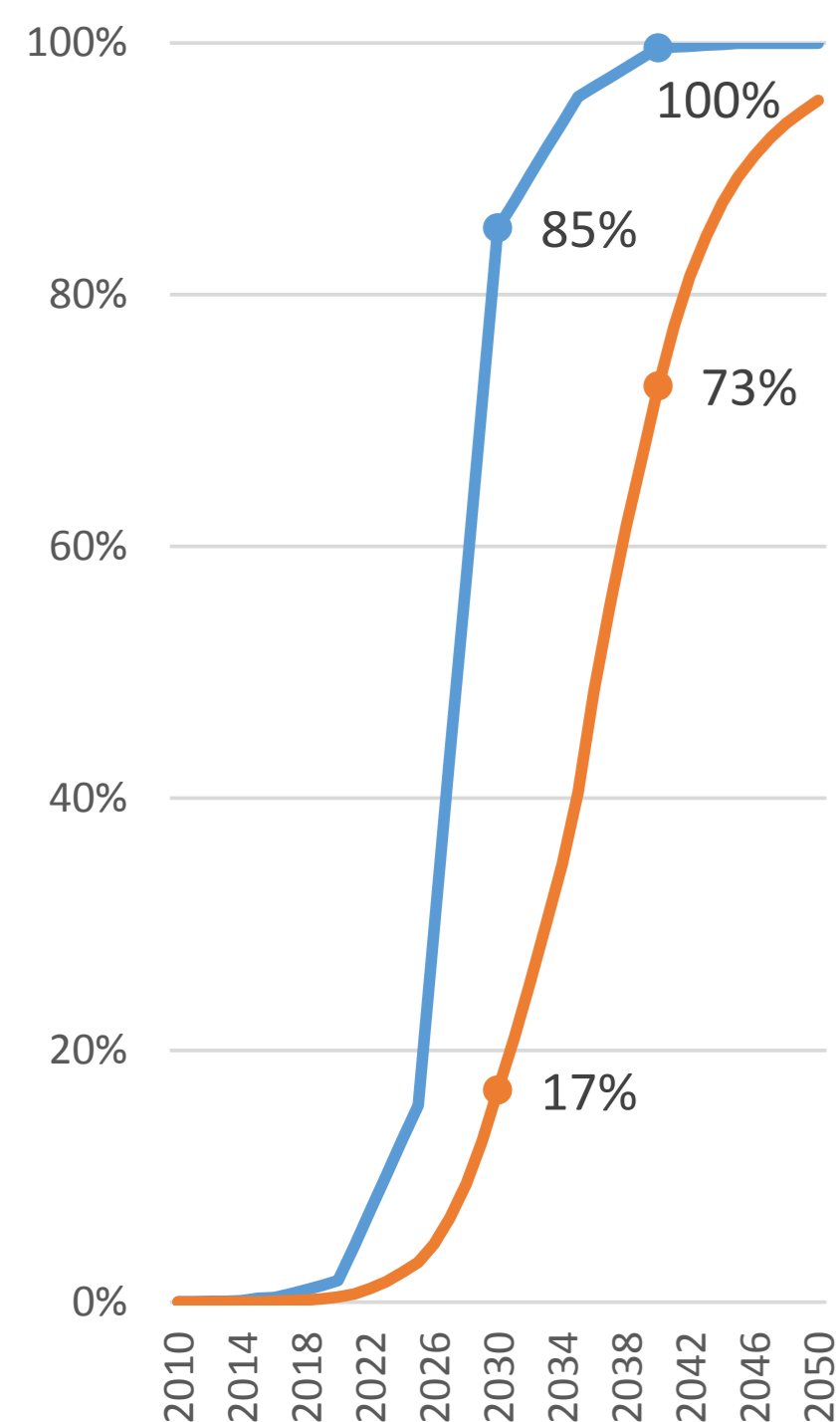
Vse registracije



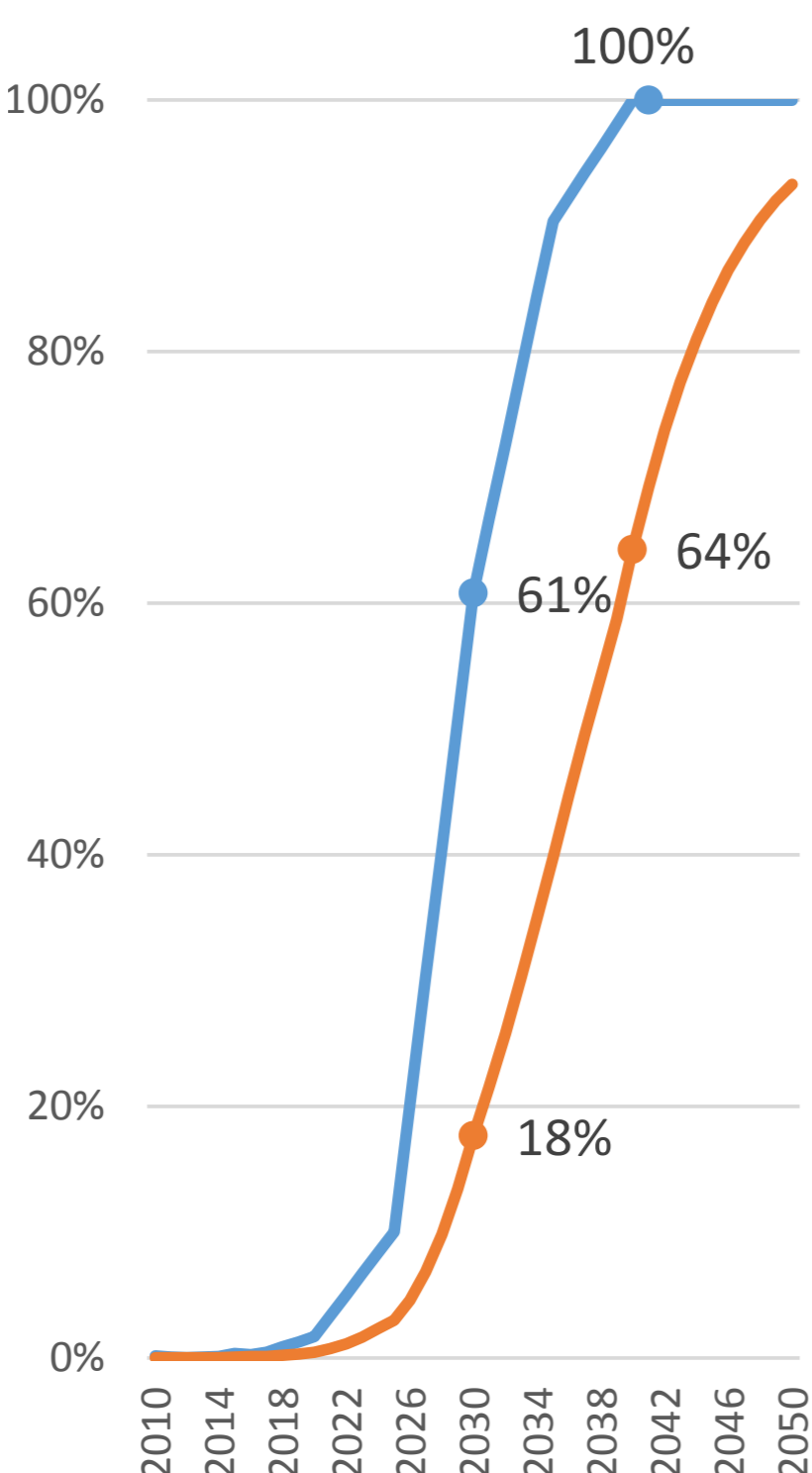
Ker je življenjska doba osebnih vozil zelo dolga (se podaljšuje), se bo delež električnih vozil v voznem parku povečeval počasi. Tudi če bo ta delež med novimi vozili velik, se bo poznal z zamikom.

Delež električnih vozil v ostalih vrstah vozil

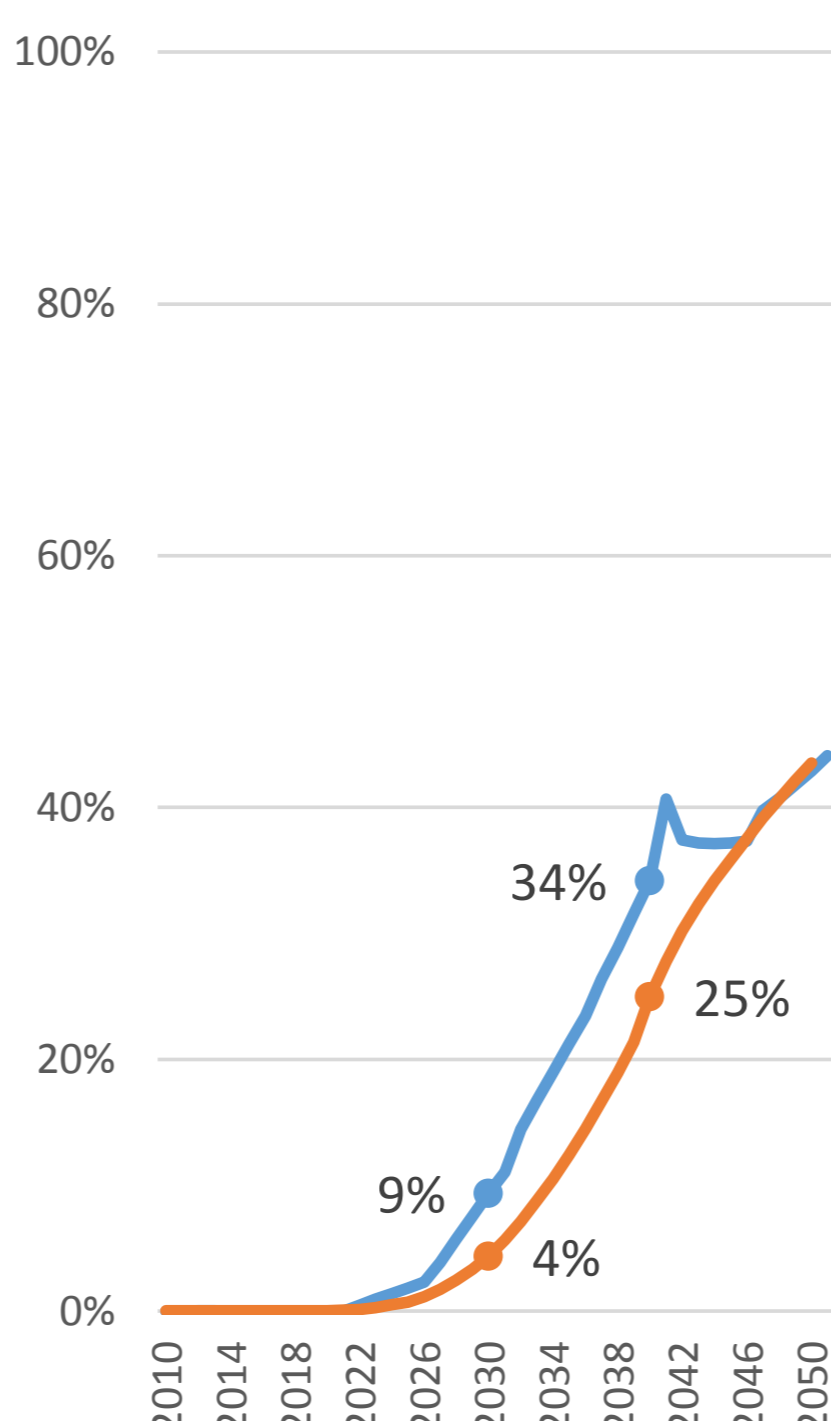
Osebni avtomobili



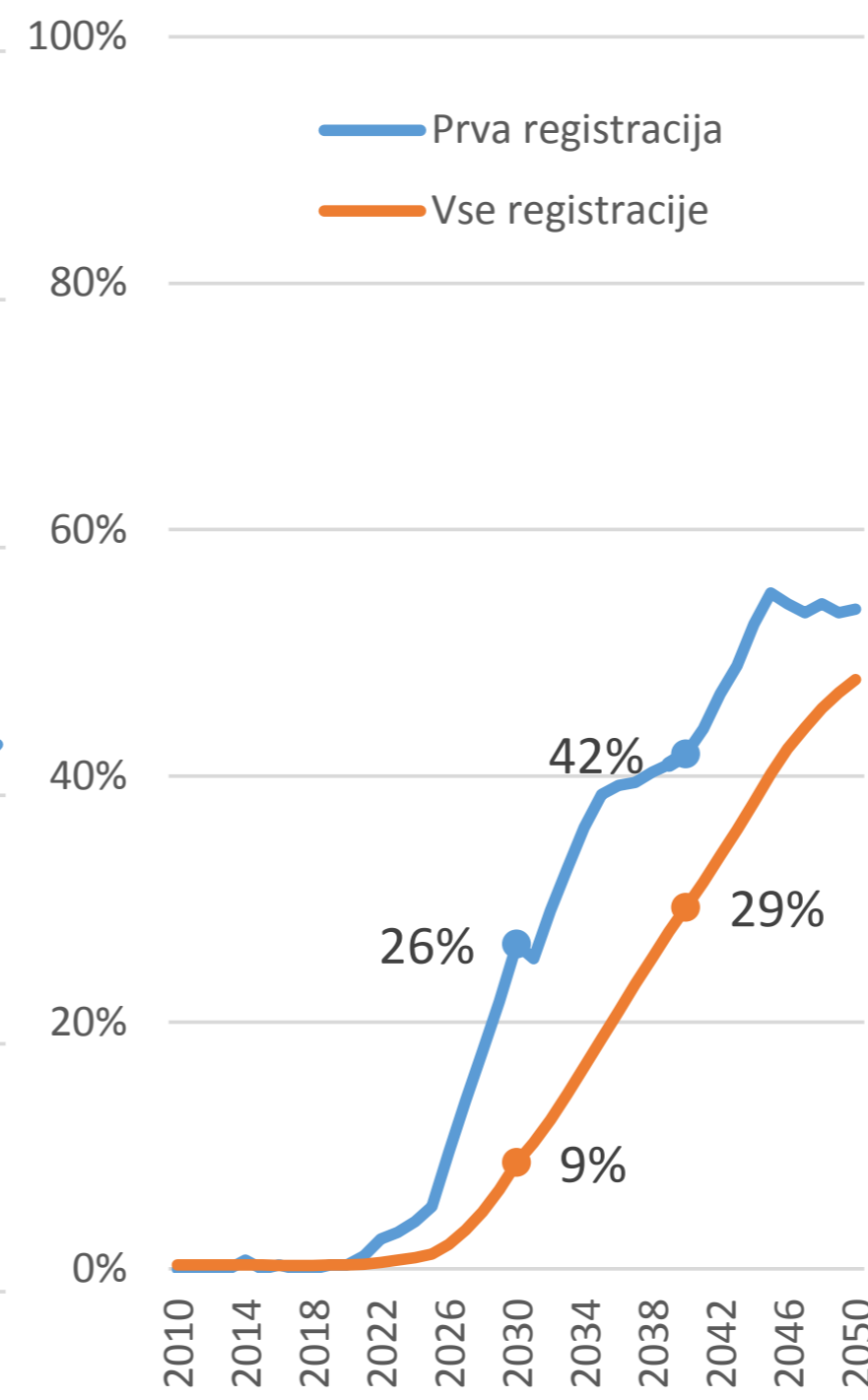
Lahka tovorna vozila



Težka tovorna vozila



Avtobusi



Vse registracije

		2017	2020	2030	2050
PHEV+BEV	SKUPAJ	1.184	5.309	242.028	1.194.933
	OA	1.067	4.901	216.679	1.004.775
	LTV	101	390	23.725	173.823
	TTV	8	8	1.284	14.196
	BUS	8	10	340	2.139
H2	SKUPAJ	0	0	4.832	123.859
	OA	0	0	3.792	99.777
	LTV	0	0	643	17.776
	TTV	0	0	397	6.117
	BUS	0	0	0	189
ZP	SKUPAJ	90	217	3.281	25.182
	TTV	10	77	2.738	23.366
	BUS	80	140	543	1.816

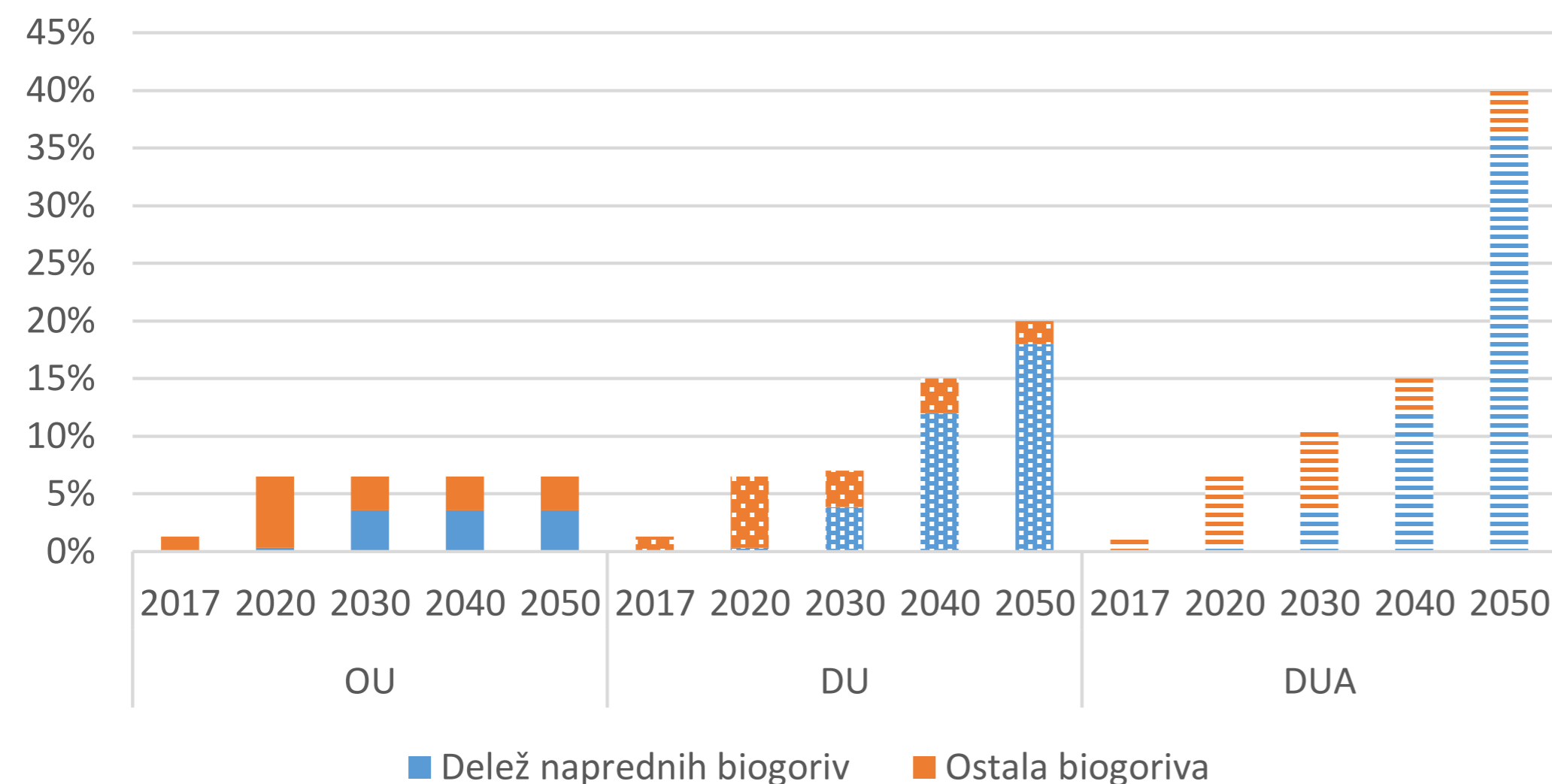
Močna **elektrifikacija** prometa, pri težkih tovornih vozilih tudi **druga alternativna goriva (plin)**

Spodbujanje biogoriv in ostalih CO₂ nevtralnih goriv

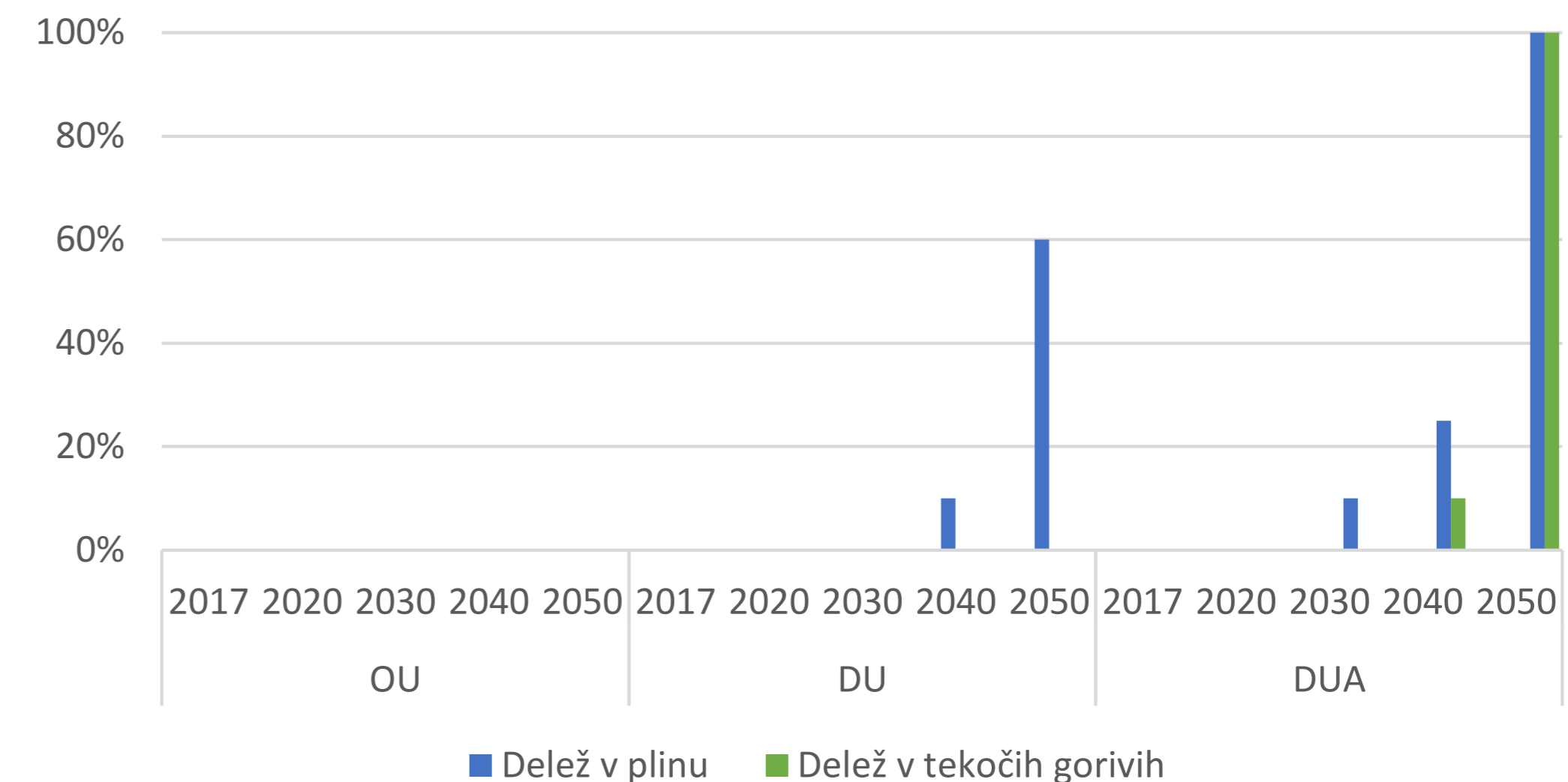
Ukrepi:

- Obvezni delež OVE v prometu
- Spodbude za proizvodnjo naprednih biogoriv
- Obvezni delež sintetičnih goriv v plinastih in tekočih gorivih
- Finančne spodbude za pilotne projekte

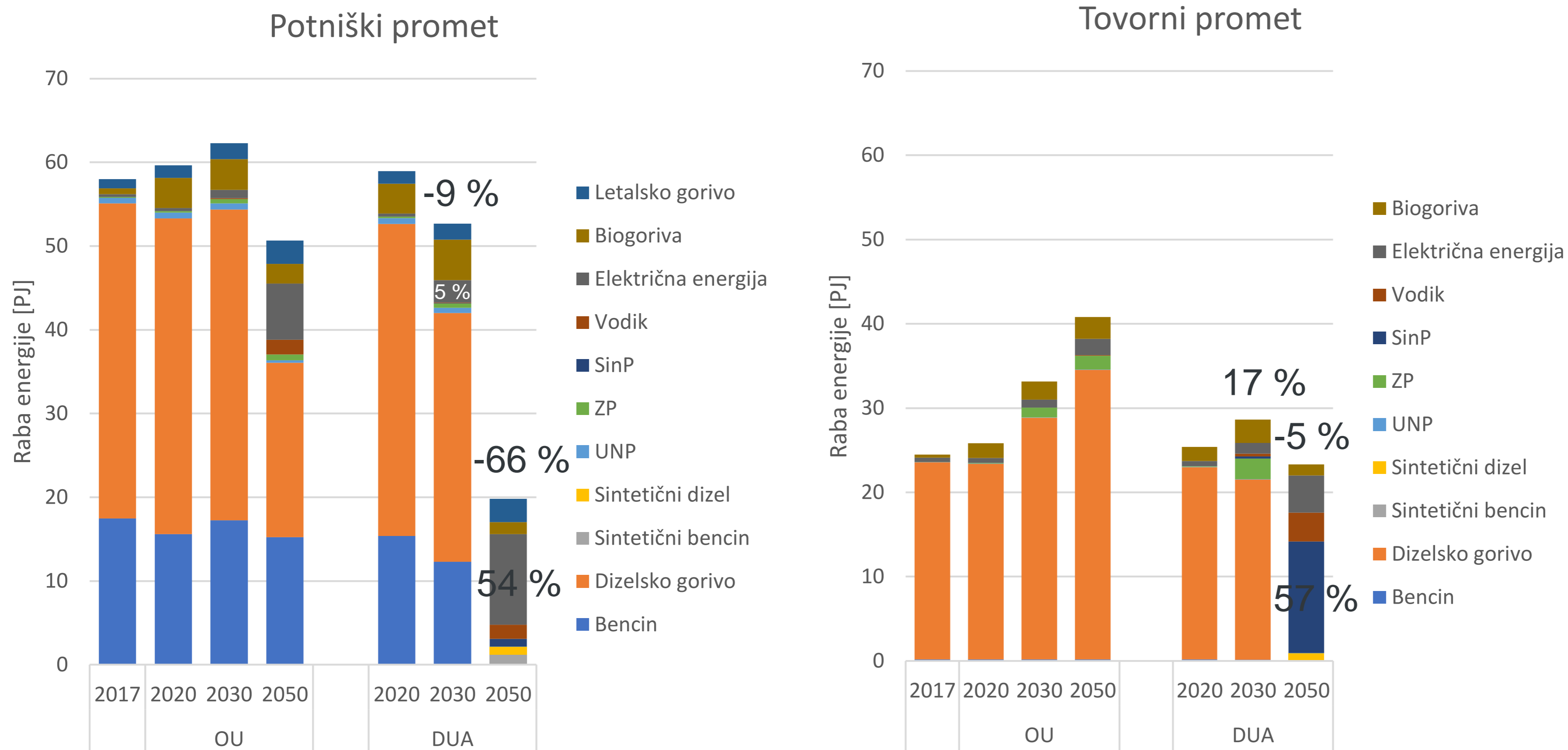
Delež biogoriv



Delež sintetičnih goriv



Struktura rabe energije v prometu



Prometna aktivnost motornih vozil 2050/2017:

OU

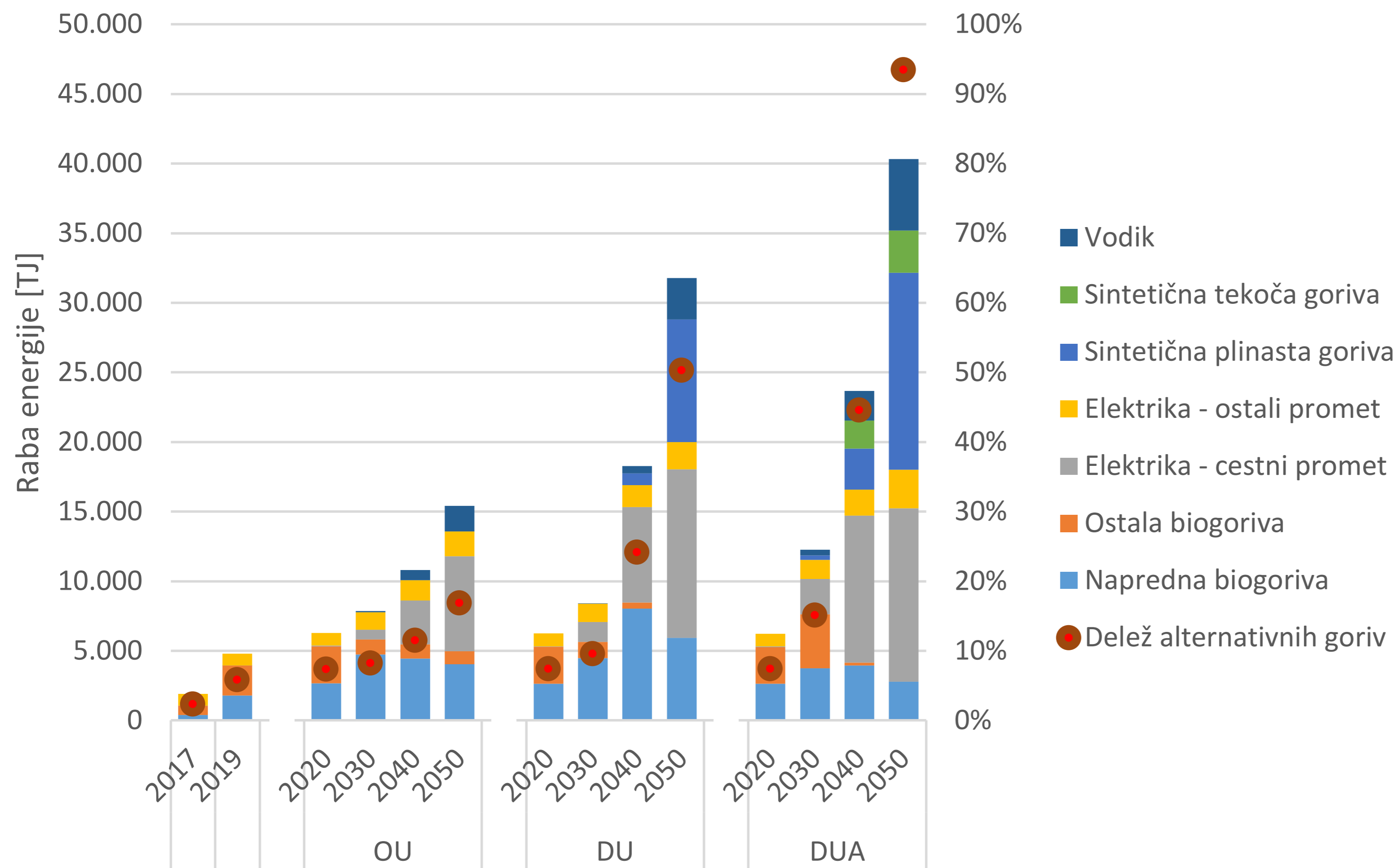
- Potniški promet +44 %
- Tovorni promet +124 %

DUA

- Potniški promet +21 %
- Tovorni promet +79 %

Sektorski kriteriji:
 Porabljen čas za prometno delo
 Eksterni stroški

Alternativna goriva v prometu

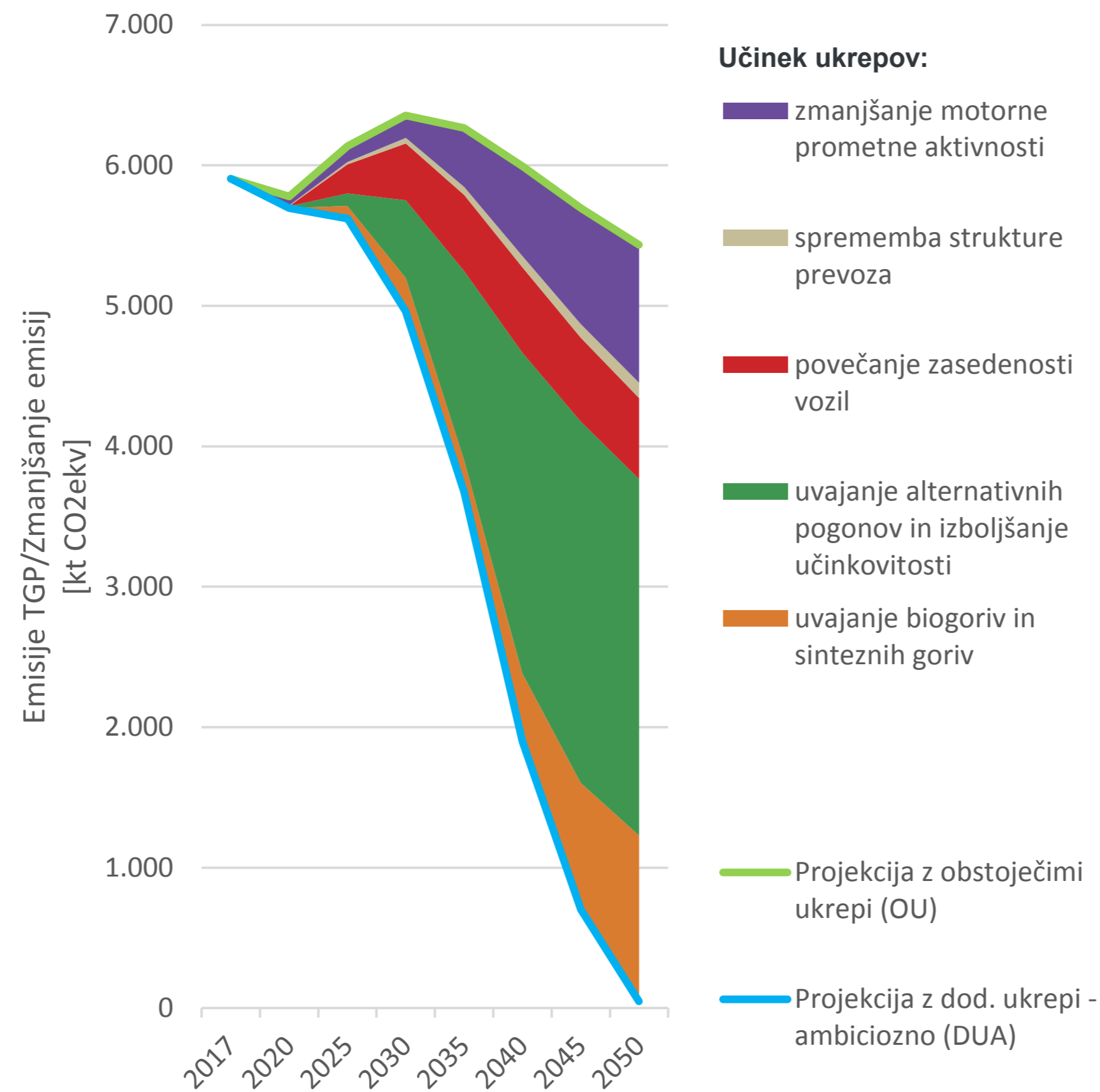
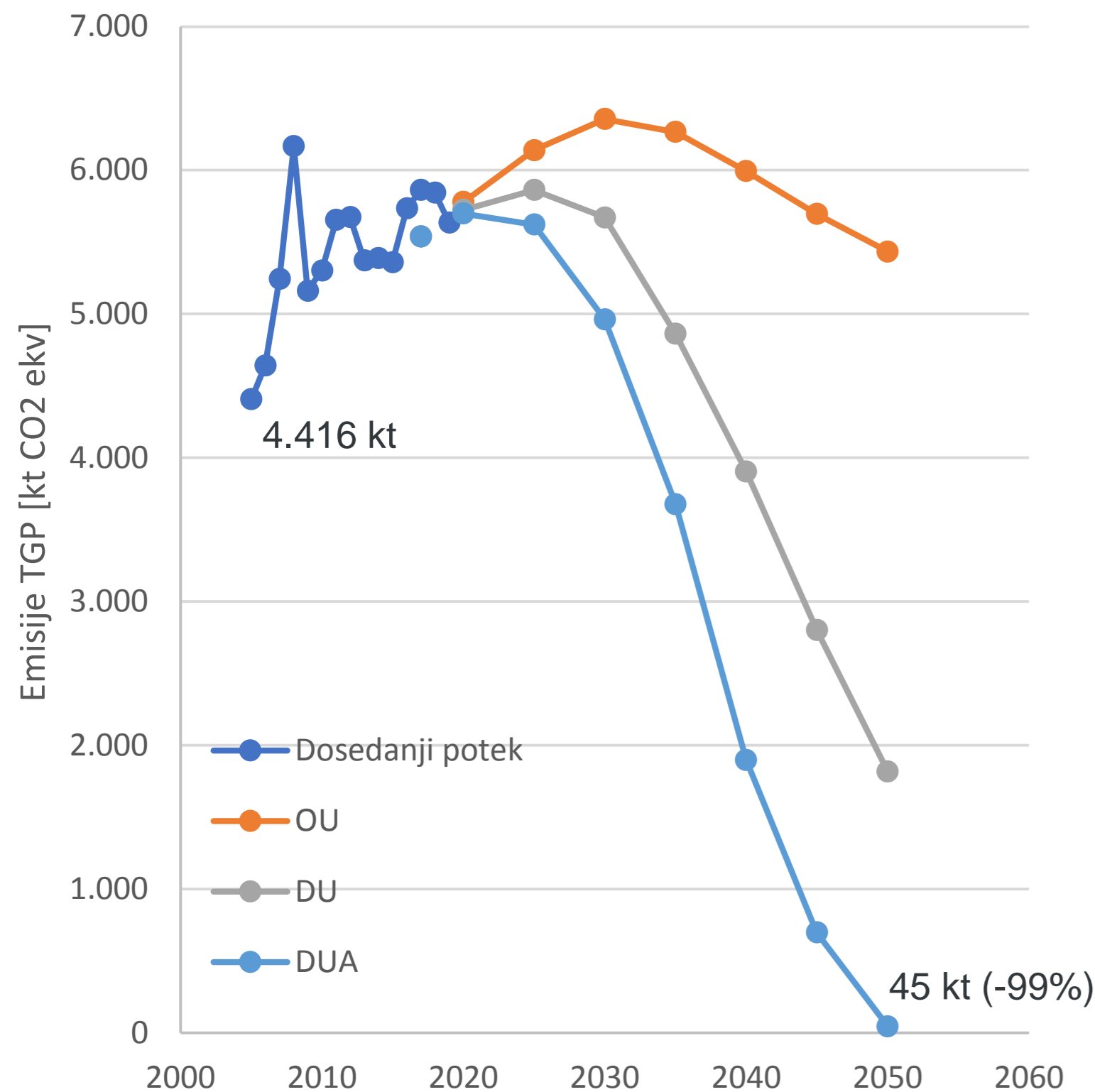


Raba **biogoriv** leta v OU in DUA scenariju doseže vrh 2030 (5,8 PJ, 7,6PJ), v DU 2040 (8,5 PJ) – cilj NEPN 11 % biogoriv 2030

Raba **elektrike** se v vseh scenarijih povečuje skozi celotno obdobje – večja učinkovitost glede na IC motorje – glavnina avtomobili

Sintetična goriva in vodik imajo večji pomen v 2040 (DUA) in predvsem 2050 (DU, DUA) – zamenljivo, odvisno od razvoja

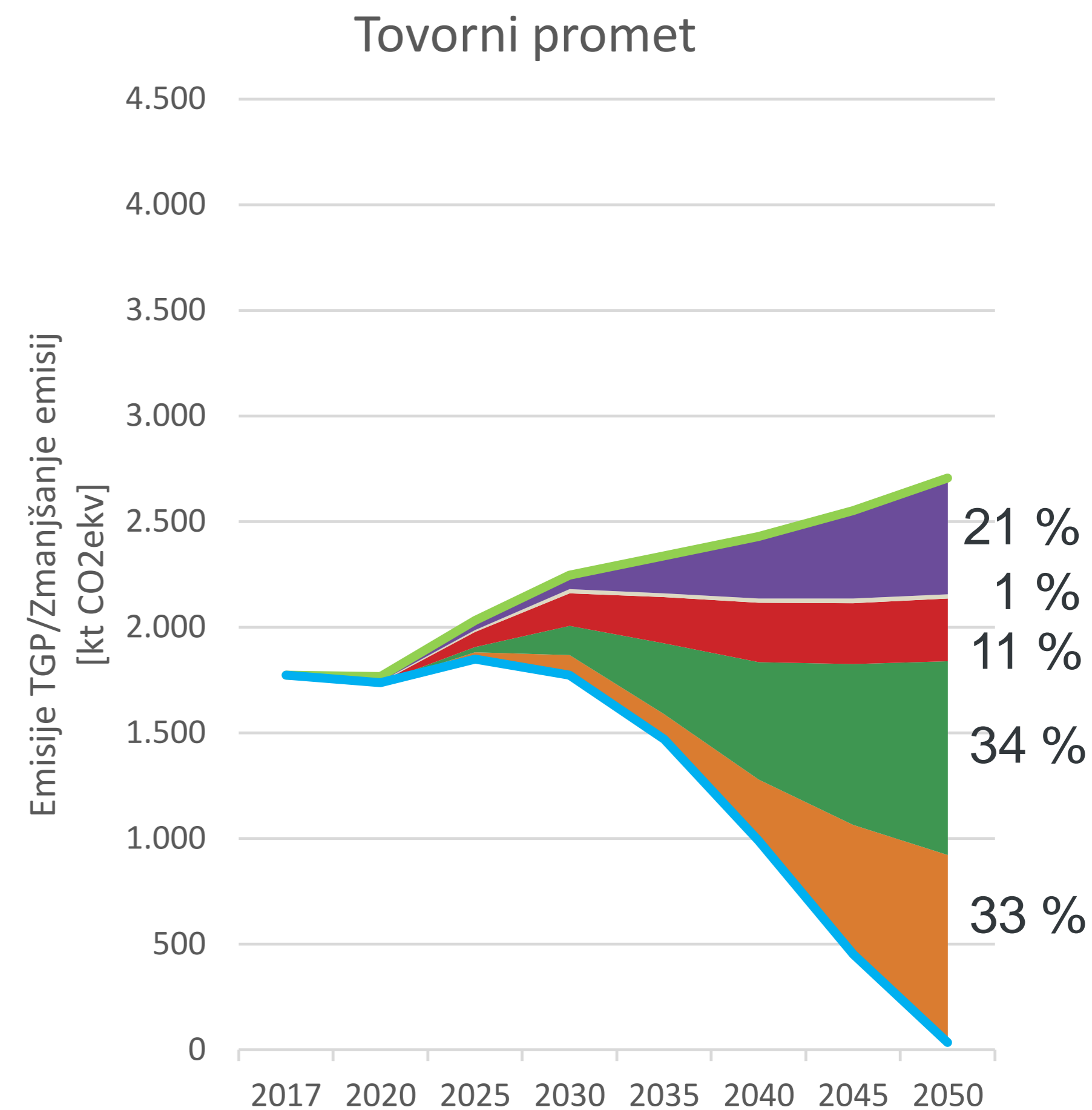
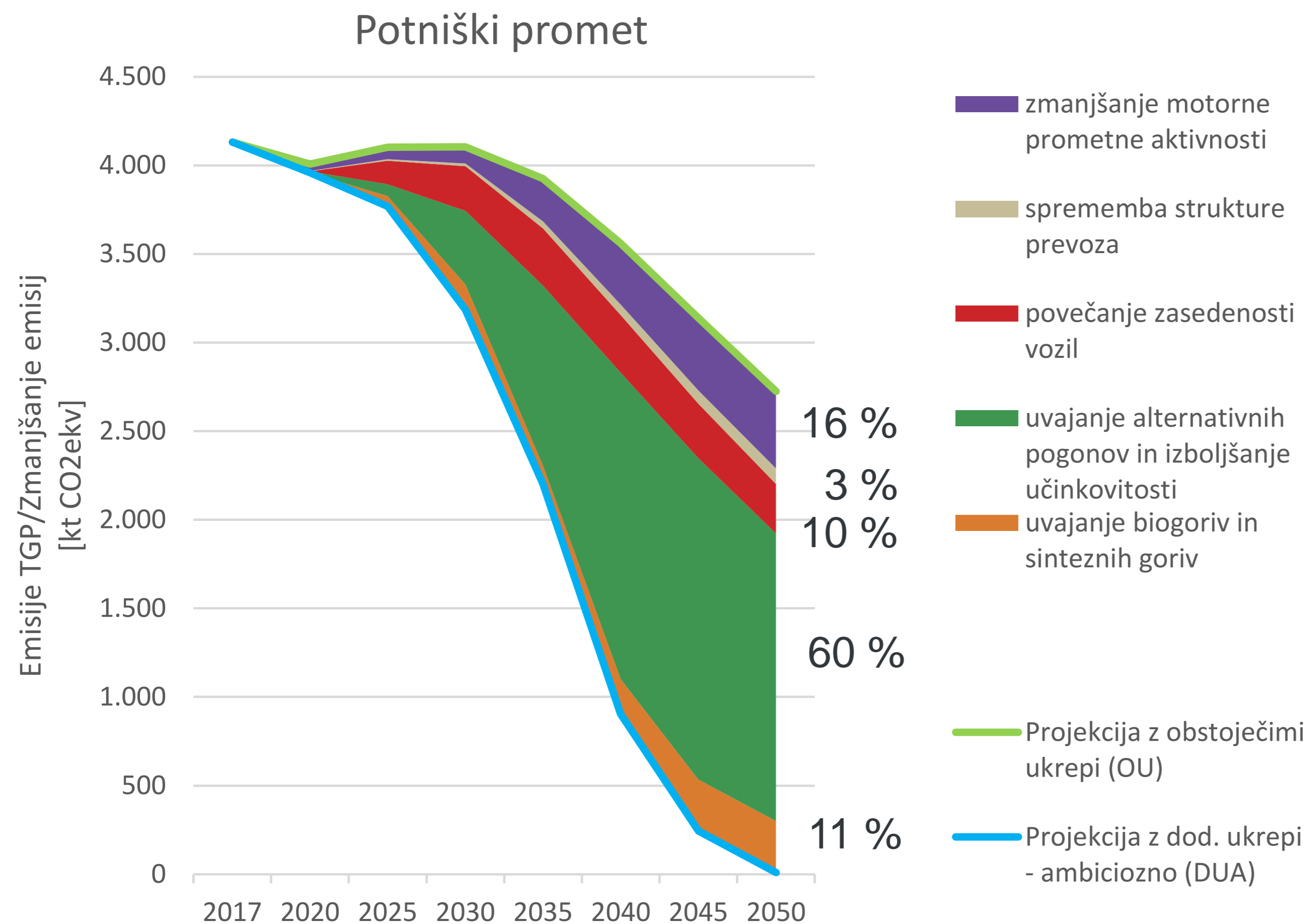
Promet – emisije TGP



Glavni ukrepi:

- Prostorsko načrtovanje v luči zmanjševanja potreb po prevozi
- Spodbujanje dela od doma, uporabe sodobnih tehnologij
- Povečanje prevozov s kolesi in opravljenih poti peš
- Povečanje rabe JPP – do leta 2030 za 35 oz. 40 %, do 2050 za 70, 80, 116 %.
- Spodbujanje železniškega tovornega prometa
- **Povečanje zasedenosti osebnih in tovornih vozil**
- **Izboljšanje učinkovitosti vozil**
- **Spodbujanje alternativnih pogonov – v potniškem prometu elektrifikacija, v tovornem prometu plinifikacija**
- **Uvajanje sintetičnega plina (postopno od leta 2030, DU leta 2050 60 %; DUA 100%)**
- **Uvajanje sintetičnih tekočih goriv**
- **Povečanje deleža biogoriv (postopno uvajanje biogoriv 2. generacije)**

Emisije TGP iz prometa



Projekcije emisij po sektorjih

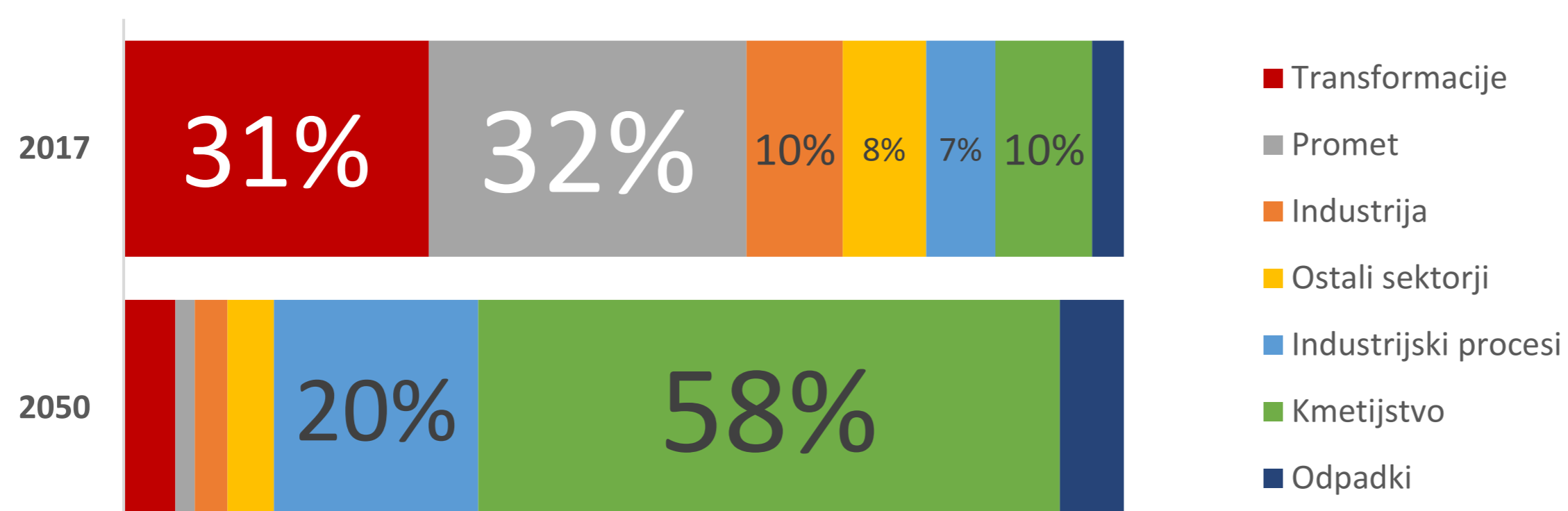
DUA SNP	2005	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Transformacije	6.974	5.324	4.816	4.558	3.221	1.610	1.440	1.334	119
Industrija	2.485	1.679	1.627	1.519	1.276	1.166	927	537	75
Promet	4.416	5.541	5.700	5.623	4.964	3.678	1.899	699	45
Ostali sektorji	2.661	1.456	1.195	886	629	453	311	175	107
Industrijski procesi	1.426	1.208	1.207	1.146	1.066	1.010	629	522	471
Kmetijstvo	1.709	1.688	1.734	1.716	1.700	1.618	1.572	1.457	1.343
Odpadki	848	557	465	355	262	220	189	166	148
SKUPAJ	20.519	17.453	16.745	15.803	13.118	9.756	6.967	4.888	2.309

2050/ 2005	2050/ 2017	Delež 2017	Delež 2050
-98%	-98%	31%	5%
-97%	-96%	10%	3%
-99%	-99%	32%	2%
-96%	-93%	8%	5%
-67%	-61%	7%	20%
-21%	-20%	10%	58%
-83%	-73%	3%	6%
-89%	-87%		

DUA JE

Transformacije	6.892	5.324	4.816	4.558	3.221	1.152	958	817	81
SKUPAJ	20.437	17.453	16.745	15.803	13.118	9.297	6.485	4.372	2.271

-99%	-98%	31%	4%
-89%	-87%		

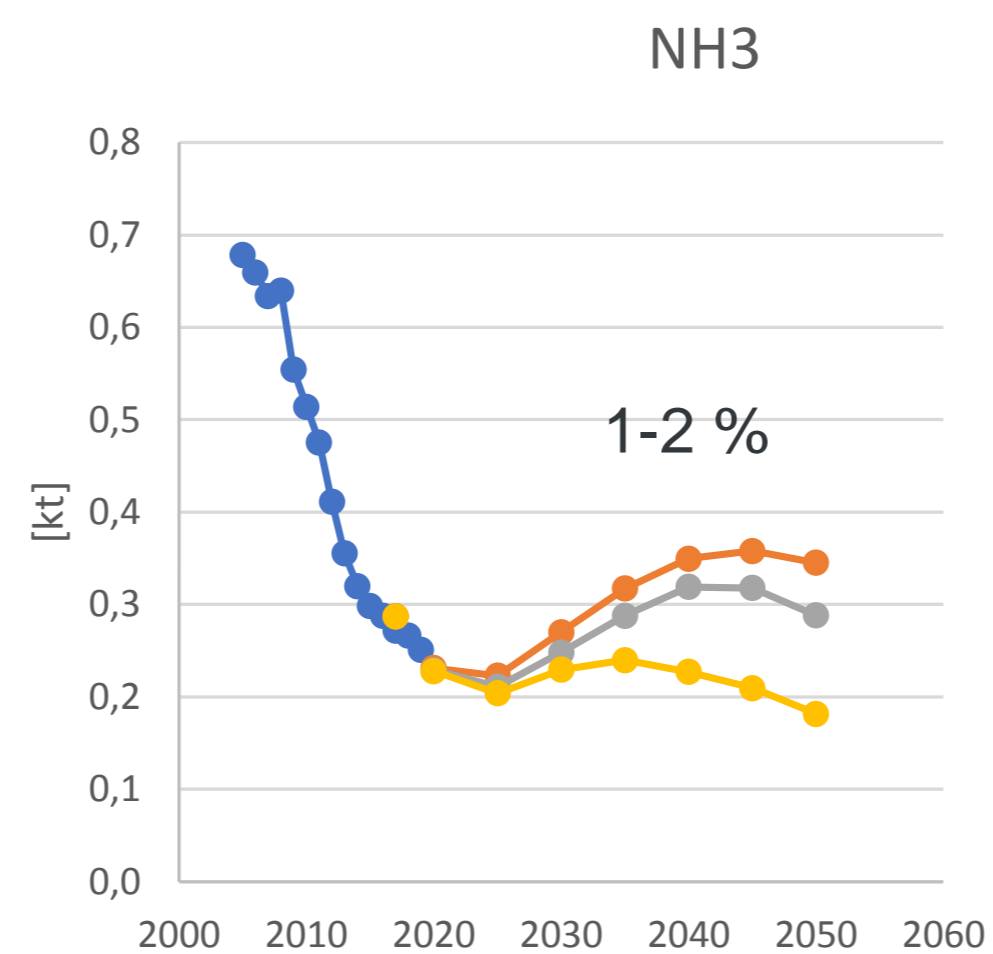
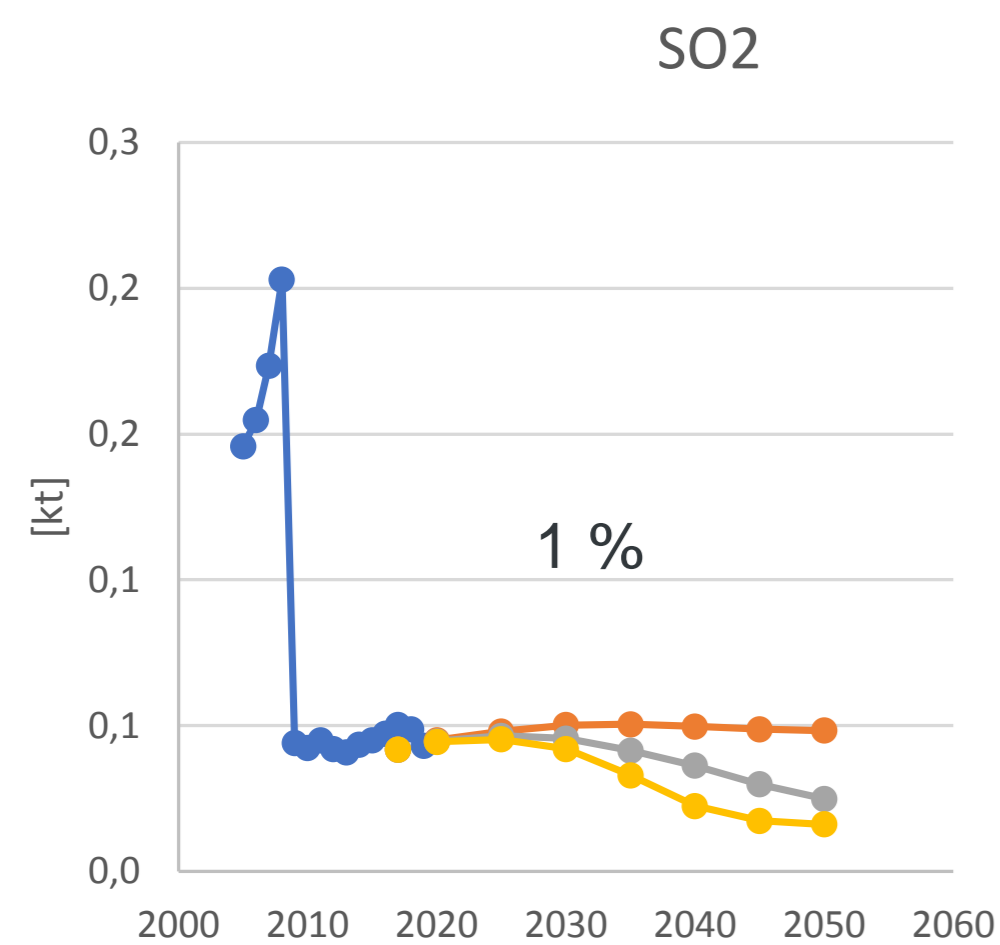
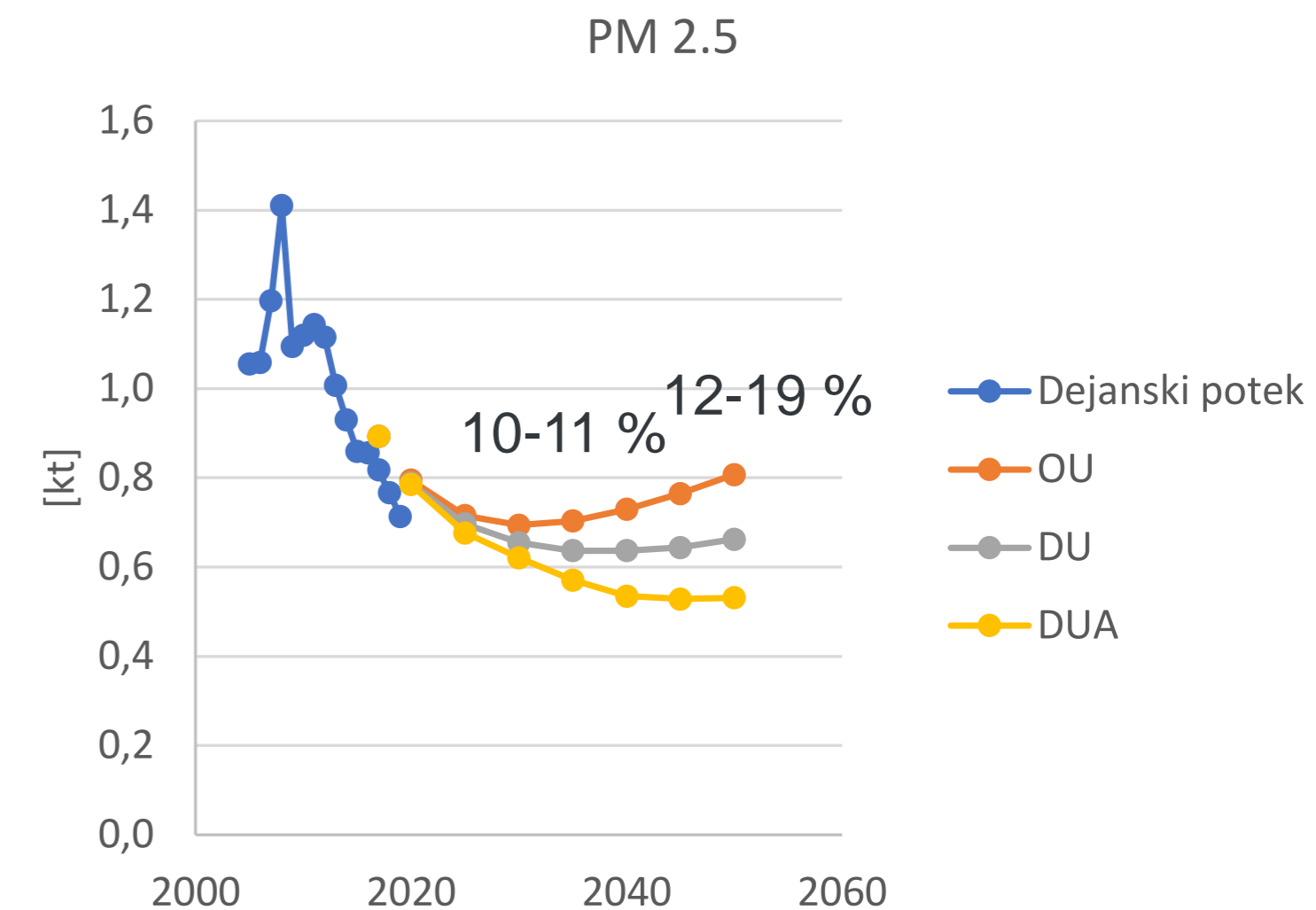
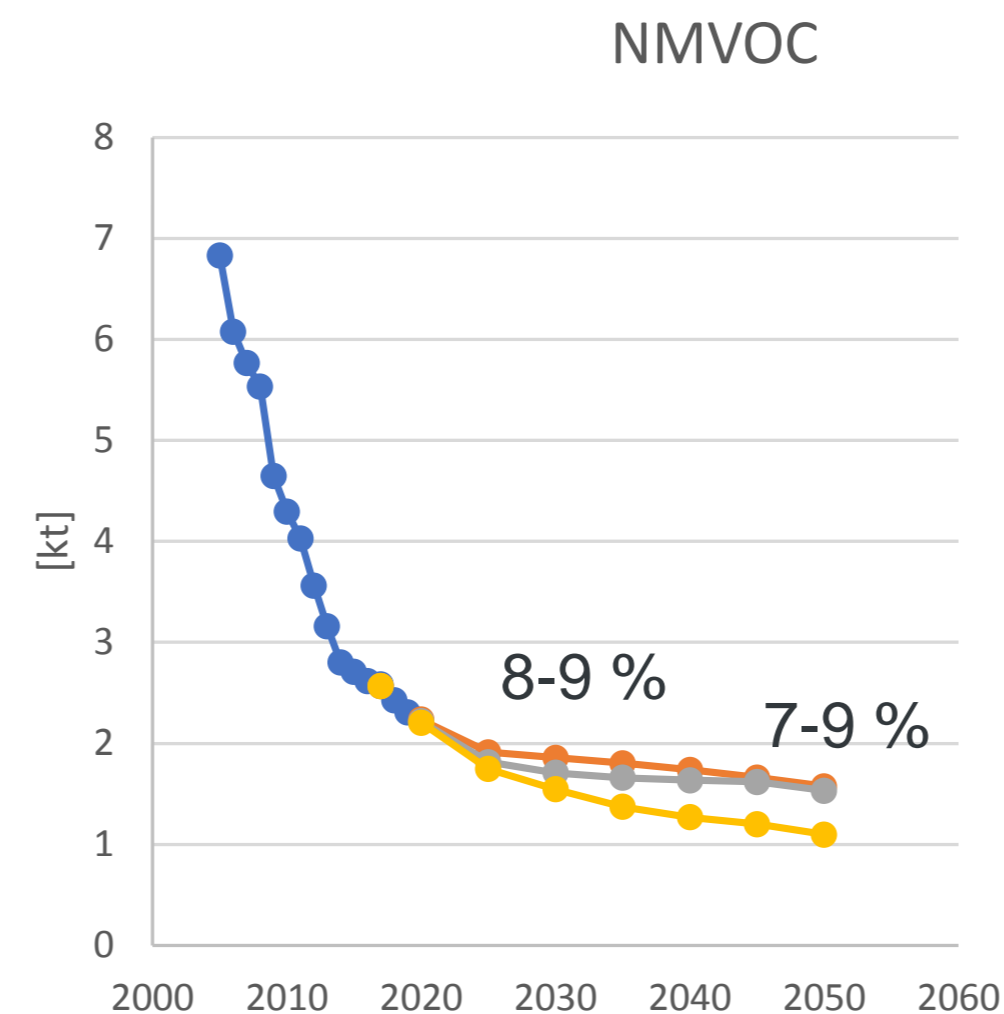
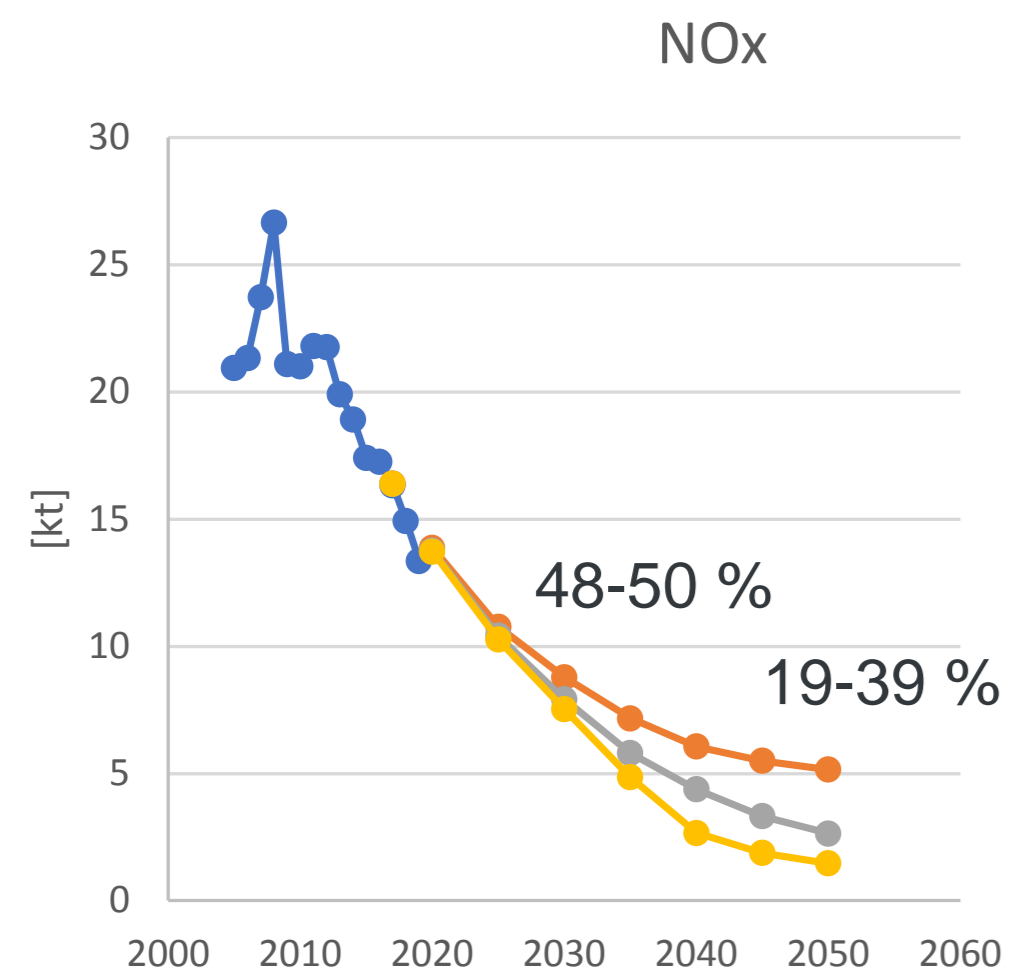


Glavni vir emisij:

2017 Promet, Transformacije (63 %)

2050 Kmetijstvo, Ind. procesi (79 %)

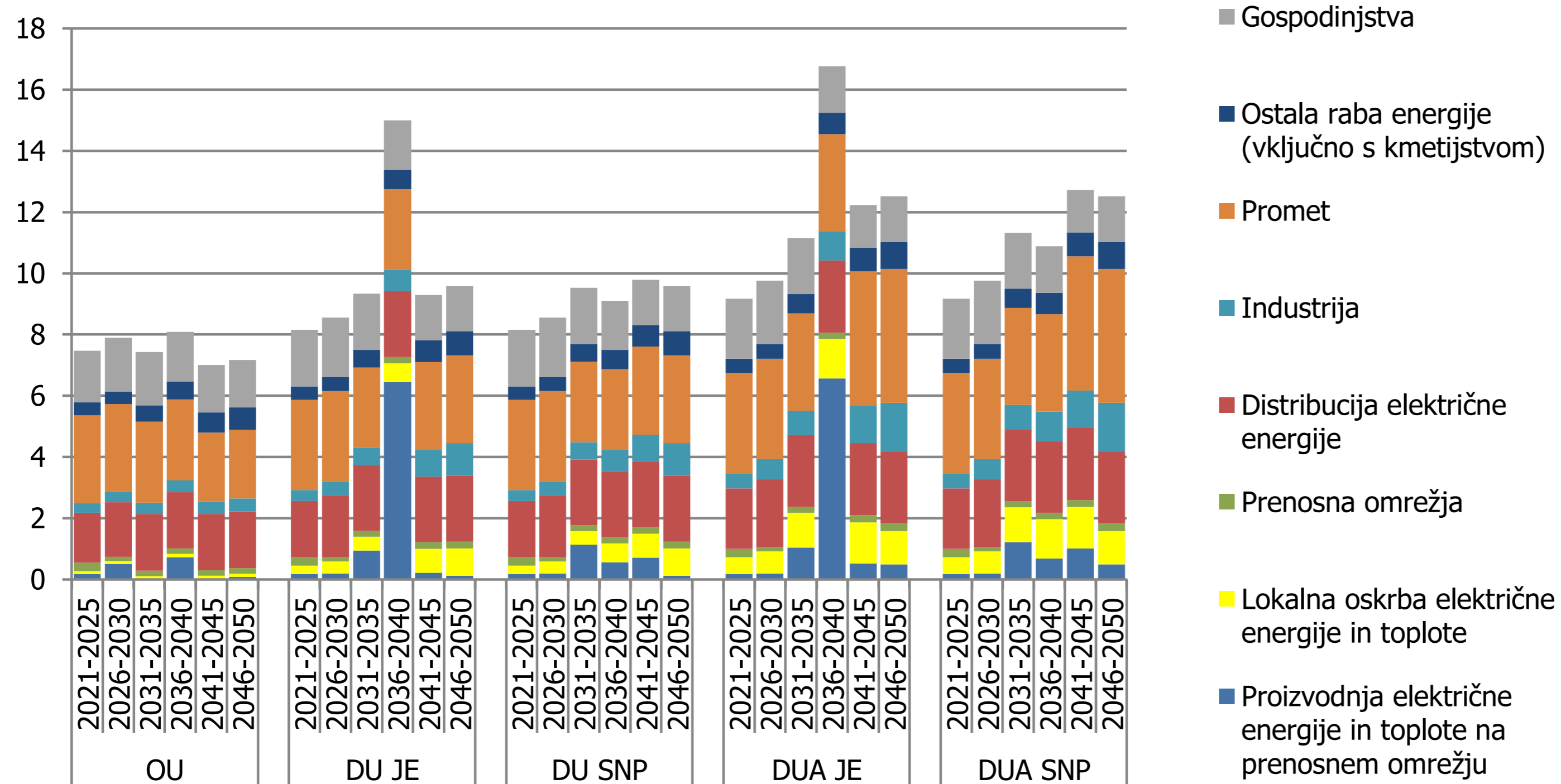
Projekcije emisij onesnaževal zraka



Emisije onesnaževal zraka iz prometa se zmanjšujejo

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
- ...

Zaključek

- **Znatno zmanjšanje emisij v prometu je možno, zahteva pa ambiciozno izvajanje ukrepov v vseh segmentih ter tudi intenziven tehnološki razvoj – velike spremembe**
- **Zmanjševanje emisij TGP ima pozitivne učinke tudi na drugih področjih – ekonomija / onesnaževala zraka / sociala / mobilnost**
- **Zamenjava tehnologij zahteva usklajeno delovanje različnih sektorjev / akterjev**
- **Obnašanje uporabnikov je pomemben segment za doseganje zmanjšanja emisij**
- **Potreba po podatkih in analizah za podporo odločanju**

Fit for 55

Emisije TGP

-40% ➔ -55%

ESR (neETS)
Slovenija
-15 % ➔ -27%

NEPN
-26 %

OVE

32% ➔ 40%

Promet
14 % OVE
↓
-13 % TGP Int

Nap. biogoriva
1,75% ➔ 2,2%
Sint. G., H2
(2,6%)

URE

32,5%₂₀₀₇ ➔ -9%_{REF2020}

FEC >> FEC & PEC

Zmanjšanje emisij CO₂ za nova vozila
37,5% > 55 %; 31 % > 50 % (2030), 2035

Polnilna infrastruktura

ETS za promet in stavbe

Sprememba minimalnih trošarin

Izzivi

- večina projektov ne bo končana do leta 2030
- nekaterih ukrepov ni mogoče kvantificirati
 - mestni potniški promet
 - potni stroški
- nekaterih ukrepov ni mogoče vrednotiti na nacionalni ravni
 - 15 minutne četrti
 - urejanje prometa znotraj občin
- novelacija napovedi

Izvedba

LŽV

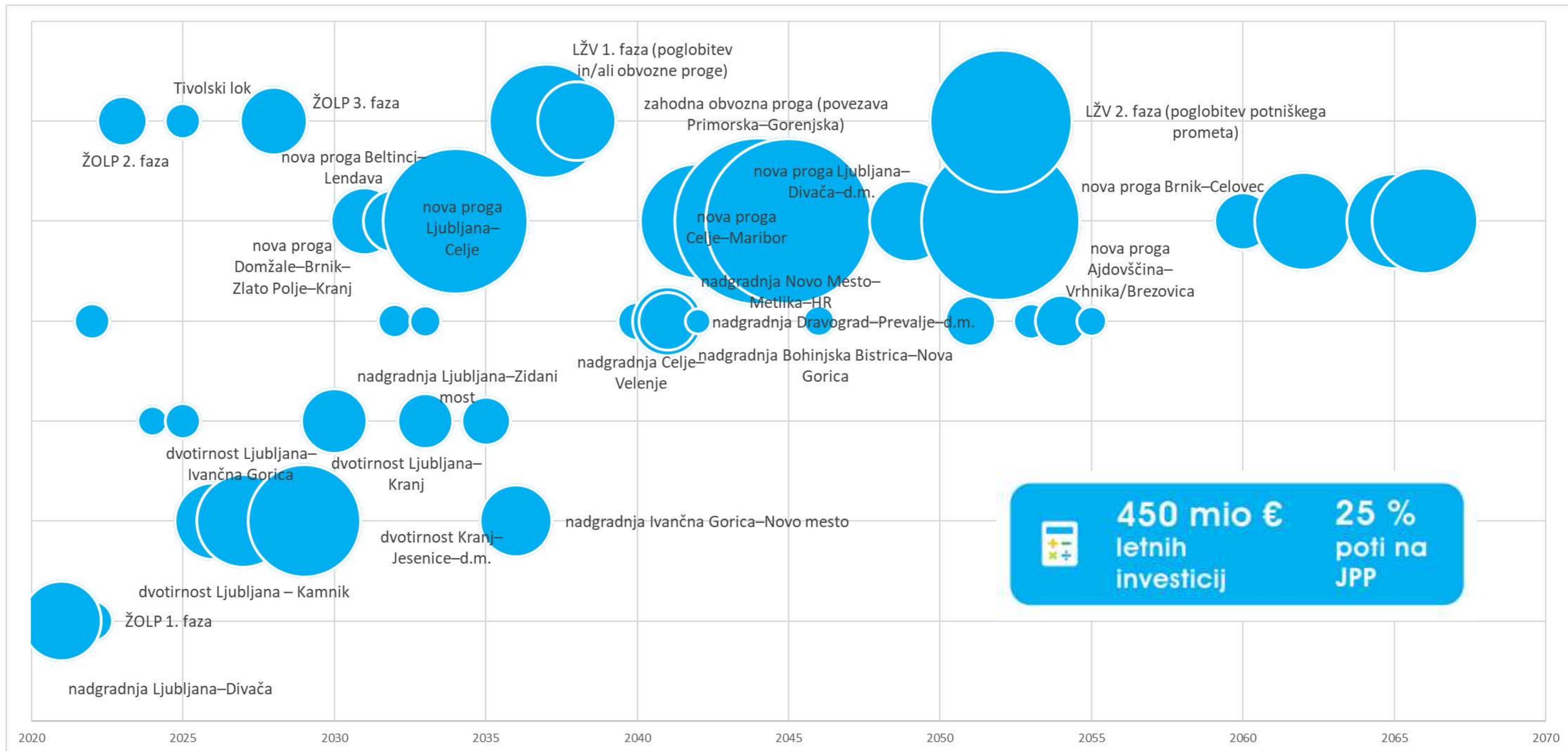
nove proge

regionalne proge

TEN-t omrežje

dvotirnost

projekti v teku



450 mio €
letnih investicij
25 %
poti na JPP

nosilnost

taktni promet

TEN-T standard

konkurenčni časi

nove povezave

ogljčna nevtralnost

Izzivi pri nadgradnji javnega prometa

- upravljanje javnega prometa
- taktni in integrirani vozni red
- mestni potniški promet
- umeščanje projektov v prostor
- prometna politika kot podpora
- viri financiranja

Ideje

- emisijski kuponi
- potni stroški
- mobilna revščina
- urbanizacija in zgoščevanje poselitve
- parkirna politika
- tovorni promet
- sprememba razvojne paradigme

Razprava

- širše soglasje glede smeri razvoja
- izvajanje načrtovanih ukrepov
- iskanje dodatnih ukrepov

Vprašanja

- kakšen delež prebivalcev Slovenije bo živel v večjih mestih (>50.000 prebivalcev)?
 - 20/30/40%
- kakšen delež zaposlenih bo v Sloveniji v povprečju dnevno delal od doma?
 - 10/30/50%
- s hitrim vlakom med Ljubljano in Mariborom se bomo vozili:
 - 2040/2050/nikoli
- potni stroški bodo:
 - enaki/bistveno manjši/ne bodo imeli vpliva
- celotni strošek vožnje z osebnim vozilom (nakup, gorivo, parkirnina) bo leta 2030:
 - enak/2*krat večji/5*večji
- celotni strošek vožnje z osebnim vozilom (nakup, gorivo, parkirnina) bo leta 2055:
 - enak/2*krat večji/5*večji

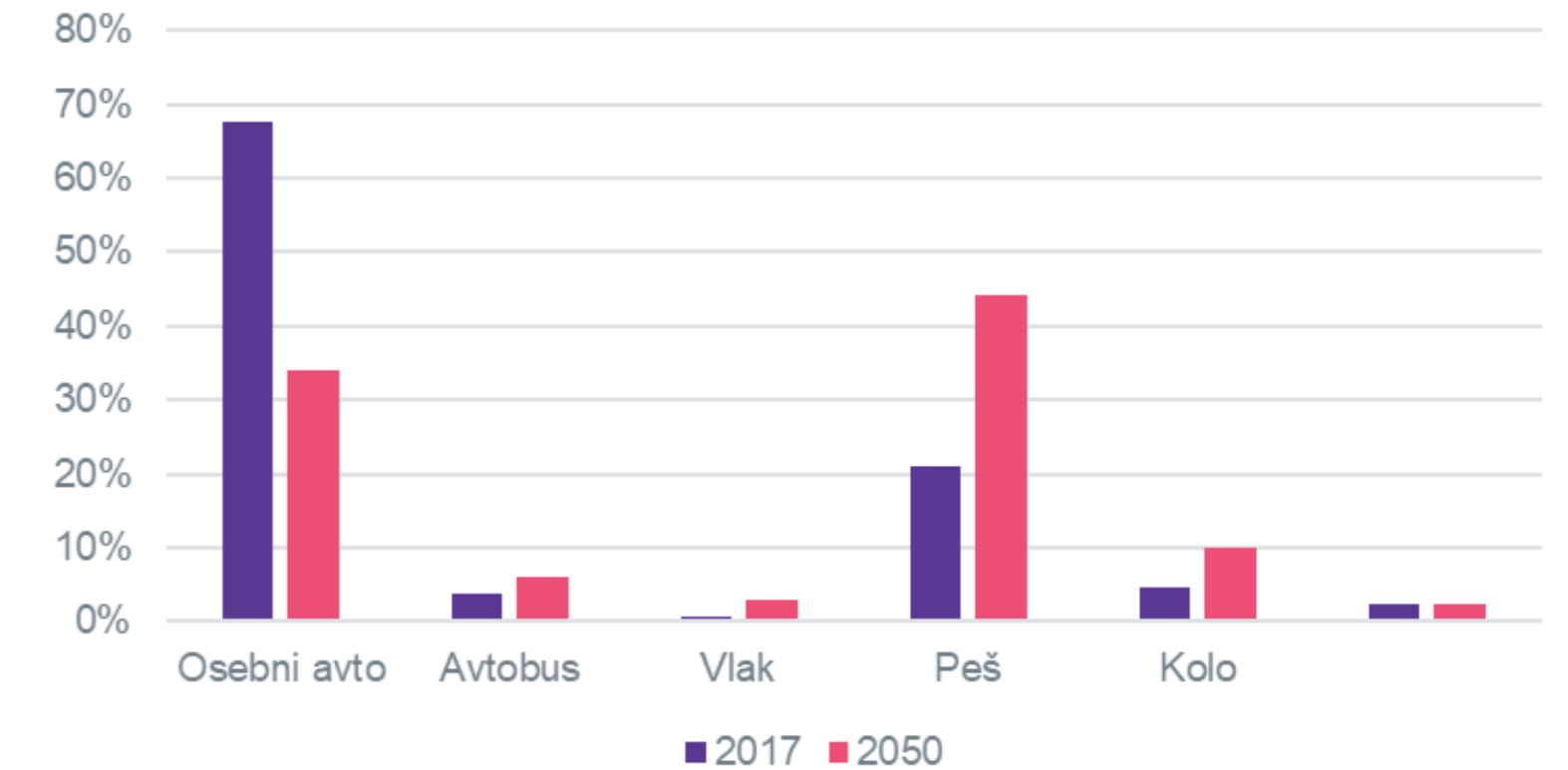
Ideje

- emisijski kuponi
- potni stroški
- mobilna revščina
- urbanizacija in zgoščevanje poselitve
- parkirna politika
- tovorni promet
- sprememba razvojne paradigme

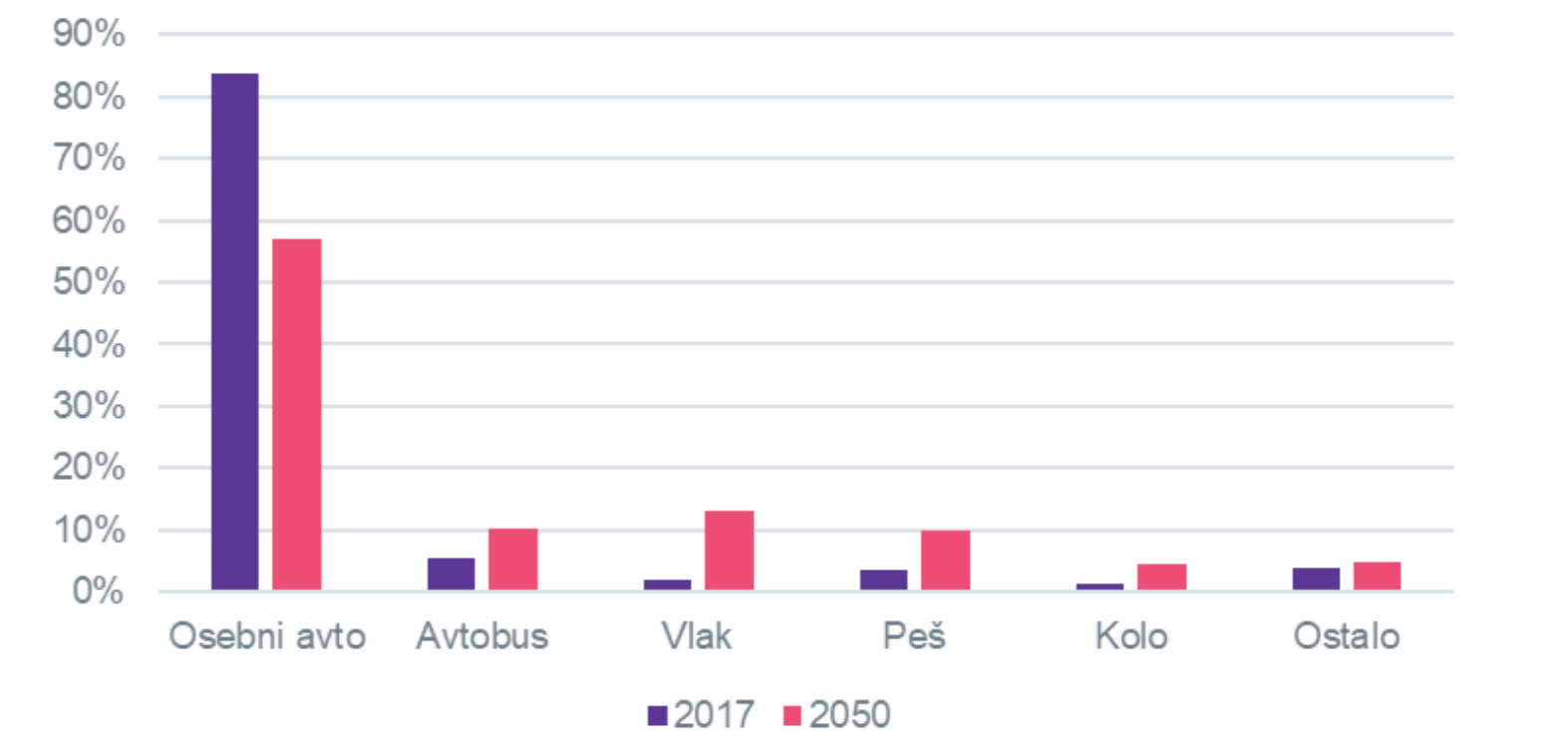
Primer izračuna

- delež dela od doma 20%
- zmanjšanje poslovnih potovanj za 20%
- povečanje potovanj z namenom prostega časa za 20%
- povečanje števila potovanj na vlaku za 5-krat
- povečanje števila potovanj na avtobusu za 2-krat
- povečanje števila potovanj s kolesom za 2-krat
- povečanje števila peš potovanj za 2-krat

izbira prometnega sredstva (poti)



potniški kilometri



Hvala za pozornost!

gregor.pretnar@pnz.si

matjaz.cesen@ijs.si



LIFE
CLIMATE
PATH
2050



Vodilni partner projekta LIFE Climate Path 2050:



Institut "Jožef Stefan"
Center za energetska učinkovitost

Vodilni partner projekta LIFE Climate Path 2050:



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



Gradbeni
Inštitut ZRMK,
d.o.o.



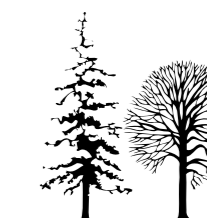
Inštitut za
ekonomska
raziskovanja



Kmetijski
inštitut Slovenije



PNZ svetovanje
projektiranje,
d.o.o.



Gozdarski
inštitut Slovenije

www.PodnebnaPot2050.si