



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KOHEZIJO IN REGIONALNI RAZVOJ

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

SMART MOVE

Pametne rešitve za
trajnostno mobilnost

www.smart-move.si

Partnerji projekta





IJS Delovno poročilo
IJS DP-14427
2023

Vrednotenje učinkov dinamičnih skupinskih prevozov zaposlenih na delovna mesta

**Marko Bohanec¹, Marko Guček³, Davor Kontić², Karina
Sirk⁴, Bernard Ženko¹, Martin Žnidaršič¹**

¹ Institut Jožef Stefan, Odsek za tehnologije znanja, Ljubljana

² Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti o okolju, Ljubljana

³ GoOpti, d. o. o., Ljubljana

⁴ IPoP, Inštitut za politike prostora, Ljubljana

Povzetek

Poročilo podaja rezultate obdelave podatkov, zbranih med trimesečnim pilotnem izvajanju dinamičnih prevozov v okviru projekta SmartMOVE. Poskusne prevoze zaposlenih od doma do njihovega delovnega mesta in nazaj je izvajalo podjetje GoOpti, d.o.o., s kombiji Renault Trafic, ki lahko poleg šoferja prepeljejo do osem potnikov. Glavni cilj pilotnega projekta je bil preizkusiti dinamične prevoze kot trajnostno alternativo obstoječim načinom prevoza, predvsem uporabi osebnih avtomobilov. Prevozi so bili v poskusnem obdobju (1. 2. 2023 – 28. 4. 2023) brezplačni in so potekali na relacijah Kamnik - Mengeš - Domžale - širše območje BTC Ljubljana - UKC Ljubljana ter Kranj - Šiška (Verovškova ulica) - širše območje BTC Ljubljana - UKC Ljubljana.

Analize smo izvedli na dveh zbirkah podatkov, zbranih med izvajanjem pilotnega projekta: poslovnih in prometnih podatkih GoOpti o izvajanju poskusnih voženj ter rezultatih anketiranja uporabnikov. Iz prve zbirke smo pridobili osnovne statistike o številu voženj, prepeljanih potnikih ter dolžinah in časih voženj – skupno in po posameznih smereh. Ocenili smo zasedenost vozil ter obseg storitve (število voženj) na posameznega uporabnika. Iz anketnih podatkov smo poleg osnovnih demografskih statistik (spol, starost, izobrazba) razbrali mobilnostne navade uporabnikov (večina jih uporablja osebni avto) in čas, ki ga običajno porabijo za pot v službo in nazaj. Povprašali smo jih tudi o zadovoljstvu s storitvijo dinamičnega prevoza in o ceni, ki bi jo bili pripravljeni plačati za takšno storitev. S primerjavo obeh podatkovnih zbirk smo izračunali razlike v času potovanja med dinamično obliko prevoza in tisto, ki jo običajno uporabljajo anketiranci. Na koncu smo ovrednotili tudi izboljšanje vplivov na okolje, ki jih prinaša uvedba dinamičnih prevozov v pogledu izpustov CO₂, NO_x in trdnih delcev.

Rezultati potrjujejo, da je bil projekt zelo uspešen v smislu trajnostne mobilnosti. Vozili so se predvsem potniki, ki običajno uporabljajo osebni avto. Dinamični prevozi zato niso konkurenca, pač pa dobrodošla dopolnitev javnega prevoza. Več potnikov v enem kombiju pomeni toliko manj avtomobilov na cestah, posledično se pomembno (od 30 do 70 %) zmanjšajo škodljivi izpusti CO₂, NO_x in trdnih delcev v okolje. Časi potovanja so primerljivi z običajnimi načini transporta. Uporabniki so bili s storitvijo zelo zadovoljni. Dosežena zasedenost kombijev (povprečno 34 % v celotnem obdobju) še ni idealna in bi jo bilo treba ob rednem izvajanju storitve povečati. Glavna težava ostaja cena storitve, kjer kaže, da uporabniki niso pripravljeni plačati celotne ekonomske cene storitve.

Vsebina

Uvod	5
Viri podatkov	5
A. Analiza prometnih podatkov GoOpti	6
A.1 Osnovni statistični podatki	6
A.2 Vožnje po smereh	6
A.3 Statistika voženj v “ugodnih obdobjih” 13.–24.2.2023 in 17.–21.4.2023	7
A.4 Povprečna zasedenost vozil po dnevih in relacijah	7
A.5 Opravljene vožnje posameznih uporabnikov	8
B. Analiza anketnih podatkov	9
B.1 Trenutne mobilnostne navade	9
B.2 Potovanje v službo	13
B.3 Zadovoljstvo uporabnikov	14
B.4 Cena prevozov	20
B.5 Osnovne demografske statistike	21
C. Primerjava časa za pot na delo	23
C.1 Povprečni čas vožnje po vstopnih postajah [min]	23
C.2 Povprečni čas vožnje po izstopnih postajah [min]	24
C.3 Povprečno zmanjšanje časa vožnje z dinamičnimi prevozi	25
D. Vrednotenje vplivov na okolje	26
D.1 Izpusti CO ₂	27
D.2 Izpusti NO _x	28
D.3 Izpusti trdnih delcev (PM)	28
Zaključki	29
Sodelavci	30
Priloga 1: Anketni vprašalnik za potnike	31

Uvod

SmartMOVE (<https://rralur.si/projekti/smartmove-pametne-resitve-za-trajnostno-mobilnost/>) je projekt, namenjen pripravi strategij in izvajanju mobilnostnih načrtov v Ljubljanski regiji. Poseben poudarek je na razvoju dinamičnih skupinskih prevozov kot trajnostno naravnani alternativni obstoječim načinom prevoza ter pripravi priporočil za odločevalce na področju trajnostne mobilnosti. Glavni cilj projekta je prispevati k omejevanju negativnih okoljskih vplivov, ki so posledica netrajnostnih oblik mobilnosti, ter dolgoročni razvoj trajnostne mobilnosti.

V okviru delovnega sklopa *DS 2: Nadgradnja spletne in mobilne aplikacije ter vzpostavitev pilotnih linij dinamičnega skupinskega prevoza na delo* je projektni partner GoOpti, d.o.o., izvedel poskusne brezplačne dinamične prevoze, t.j. prevoze delavcev s kombiji med njihovim domom in delovnim mestom. Vzpostavljeni sta bili dve pilotni liniji na relacijah Kamnik - Mengeš - Domžale - širše območje BTC Ljubljana - UKC Ljubljana ter Kranj - Šiška (Verovškova ulica) - širše območje BTC Ljubljana - UKC Ljubljana. Pilotni projekt je potekal v obdobju od 1. 2. 2023 do 28. 4. 2023.

V okviru naloge *T2.3: Vrednotenje učinkov dinamičnega prevoza* je projektni partner Institut Jožef Stefan (IJS) analiziral podatke, zbrane med in ob koncu pilotnega projekta. Glavni namen je bil oceniti učinke na okolje, ki so vezani na način prihoda na delo in odhoda z dela. Tu govorimo predvsem o zmanjšanju izpustov CO₂ in drugih neželenih snovi v okolje, a tudi o zadovoljstvu uporabnikov, udobnosti potovanja in podobno. Rezultati, pretežno v obliki tabel in grafikonov, so prikazani v nadaljevanju. Preliminarni rezultati so bili doslej predstavljeni na tiskovni konferenci 26. 5. 2023, v nadaljevanju pa jih želimo predstaviti še v obliki strokovnega referata in jih vključiti v priporočila, ki jih bomo razvili v okviru drugih delovnih sklopov, predvsem delovnega sklopa *DS 5: Večdeležniška priprava in oblikovanje priporočil za politične odločevalce*.

Viri podatkov

Analize, prikazane v tem poročilu, so osnovane na naslednjih podatkih:

- A. Poslovni in prometni podatki, ki jih je zbiralo podjetje GoOpti, d.o.o., med izvajanjem storitev. Ti podatki obsegajo:
 - a. podatke o relacijah, na katerih so prevažali potnike,
 - b. podatke o izvedenih vožnjah s kombiji,
 - c. podatke o storitvah – posameznih vožnjah uporabnikov (anonimiziranih) na določenih relacijah.
- B. Rezultati ankete, ki so jo izpolnjevali uporabniki ob koncu obdobja izvajanja pilotnega projekta. Anketni vprašalnik je prikazan v Prilogi 1.

V razdelkih A in B so najprej prikazani rezultati analiz, ki temeljijo na vsaki od zbirk podatkov posebej. V razdelku C smo povezali obe zbirki in na tej osnovi primerjali običajno potovanje uporabnikov na delo z dinamičnimi prevozi. V razdelku D so ovrednoteni učinki dinamičnih prevozov na okolje v primerjavi z uporabo osebnega avtomobila.

A. Analiza prometnih podatkov GoOpti

A.1 Osnovni statistični podatki

Skupno število voženj: 2629
Skupno število vozovnic: 7084
Skupno število prepeljanih potnikov: 7182

Povpr. št. vozovnic na vožnjo: 2,69
Povpr. št. potnikov na vožnjo: 2,73
Potnikov na vozovnico: 1,0138

Kombiji/vozniki:

Skupaj prevoženih km: 66199 km
Skupaj čas voženj: 114900 min 1915 ur 31,92 dni

Povpr. dolžina vožnje: 25,18 km
Povpr. čas vožnje: 43,70 min
Povpr. hitrost: 34,57 km/h

Statistika vozovnic:

Skupna razdalja: 153467 km
Povpr. dolžina poti na vozovnico: 21,66 km

V zgornji tabeli in v nadaljevanju »vožnja« pomeni eno vožnjo kombija, ki zajema pobiranje potnikov na njihovih vstopnih postajah ter razvoz potnikov na njihove končne postaje.

»Vozovnica« zajema eno potovanje enega ali več potnikov v eno smer. Tu so skoraj vsi potovali sami.

»Število potnikov« zajema kumulativno število vseh prepeljanih potnikov, kjer je določena oseba (»uporabnik«) lahko šteta večkrat.

A.2 Vožnje po smereh

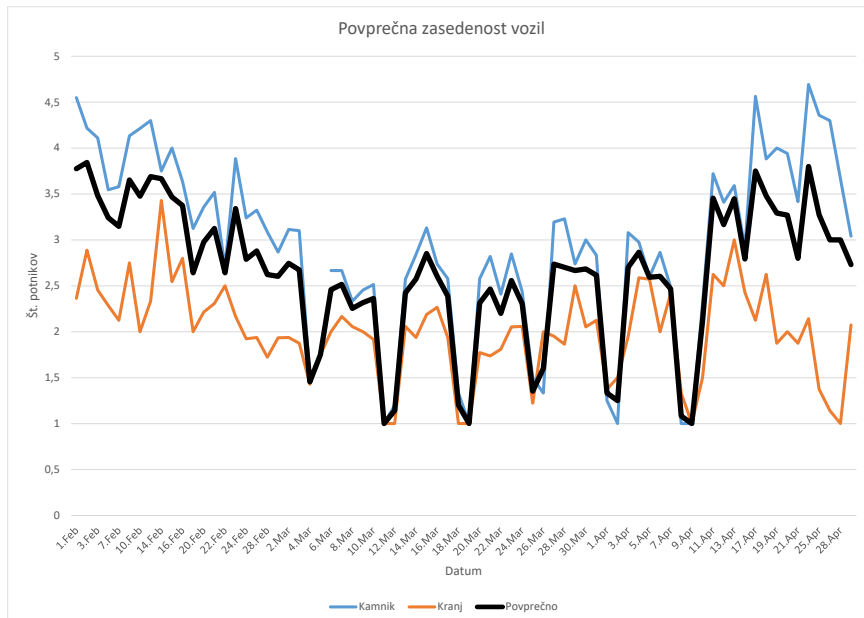
Smer	Skupaj razdalja [km]	Skupaj trajanje [min]	Skupaj potnikov	Povpr. razdalja [km]	Povpr. trajanje [min]	Povpr. potnikov
Kamnik	37927	76580	5440	21,20	42,81	3,04
Kranj	28272	38320	1742	33,66	45,62	2,07
Skupaj	66199	114900	7182	25,18	43,70	2,73

A.3 Statistika voženj v "ugodnih obdobjih" 13.–24.2.2023 in 17.–21.4.2023

Datum	Kamnik				Kranj				Skupaj			
	Skupaj potnikov	Povpr. razdalja [km]	Povpr. trajanje [min]	Povpr. potnikov	Skupaj potnikov	Povpr. razdalja [km]	Povpr. trajanje [min]	Povpr. potnikov	Skupaj potnikov	Povpr. razdalja [km]	Povpr. trajanje [min]	Povpr. potnikov
13.2.23	86	22,03	47,25	4,30	21	33,83	51,11	2,33	107	25,69	48,45	3,69
14.2.23	75	20,23	42,50	3,75	24	36,36	58,57	3,43	99	24,41	46,67	3,67
15.2.23	76	21,00	43,95	4,00	28	33,86	47,73	2,55	104	25,72	45,33	3,47
16.2.23	80	22,09	45,00	3,64	28	34,55	51,50	2,80	108	25,98	47,03	3,38
17.2.23	50	22,25	44,38	3,13	24	33,50	46,67	2,00	74	27,07	45,36	2,64
20.2.23	94	21,16	40,36	3,36	31	33,39	47,14	2,21	125	25,24	42,62	2,98
21.2.23	95	22,24	44,81	3,52	30	33,73	46,54	2,31	125	25,98	45,38	3,13
22.2.23	81	19,22	35,83	2,70	30	34,88	47,92	2,50	111	23,69	39,29	2,64
23.2.23	101	21,67	44,62	3,88	26	33,63	46,67	2,17	127	25,45	45,26	3,34
24.2.23	81	20,20	39,00	3,24	25	33,88	40,77	1,92	106	24,88	39,61	2,79
17.4.23	73	22,06	50,94	4,56	17	34,38	50,63	2,13	90	26,17	50,83	3,75
18.4.23	66	20,88	48,53	3,88	21	35,94	56,25	2,63	87	25,70	51,00	3,48
19.4.23	64	21,34	52,50	4,00	15	32,81	51,25	1,88	79	25,17	52,08	3,29
20.4.23	67	23,26	54,12	3,94	18	33,44	50,00	2,00	85	26,79	52,69	3,27
21.4.23	41	21,88	49,58	3,42	15	34,44	48,75	1,88	56	26,90	49,25	2,80
Skupaj	1130	21,32	44,61	3,63	353	34,08	48,73	2,29	1483	25,55	45,98	3,19

»Ugodno obdobje« je bilo po oceni GoOpti tisto, kjer so prevažali potnike predvsem dopoldne na delo in popoldne z dela, kar ustreza »normalnemu« izvajanju aktivnosti in predvidoma dosega največjo zasedenost vozil. V drugih obdobjih so poskusno vozili tudi zaposlene v izmenah in vključevali manj prometne relacije, kar je po pričakovanju zmanjšalo povprečno zasedenost. Ta pregled v primerjavi s prejšnjim kaže nekoliko, a ne bistveno, višje zasedenosti vozil v »ugodnem obdobju« glede na druga obdobja.

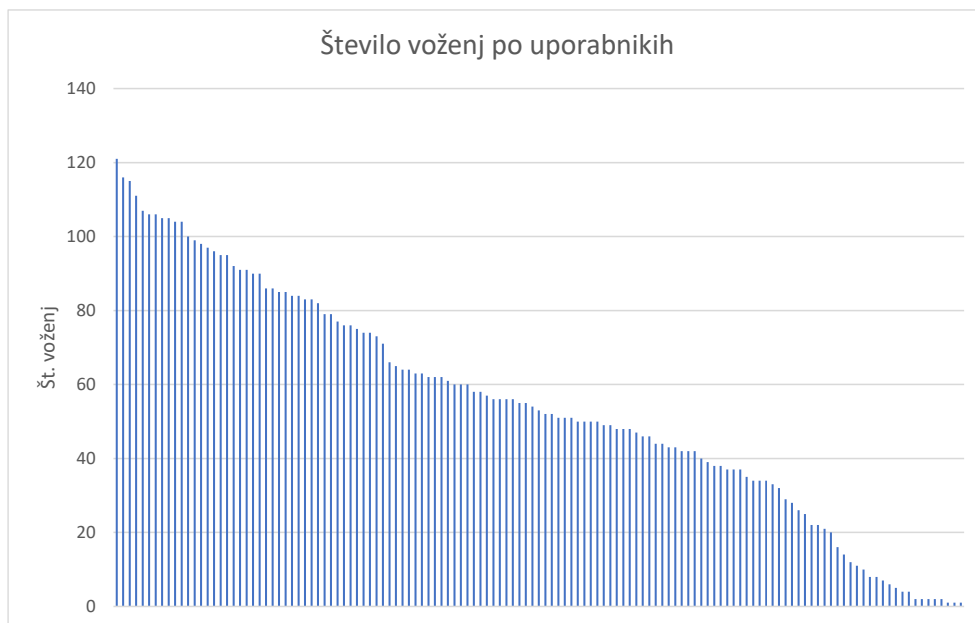
A.4 Povprečna zasedenost vozil po dnevih in relacijah



Na zgornjem diagramu je prikazana povprečna zasedenost vozil (v smereh Kamnik in Kranj ter skupno). Vidimo lahko, da ima zasedenost izrazite padce ob vikendih in da je na relaciji z več uporabniki (Kamnik) zasedenost boljša.

A.5 Opravljene vožnje posameznih uporabnikov

Skupno št. uporabnikov:		131
Število voženj:	Min:	1
	Max:	121
	Povprečno:	54,88



Iz zgornjih dveh diagramov lahko razberemo, da imajo uporabniki različne potovalne navade in so nekateri dinamične prevoze uporabljali pogosto, občasno ali pa zelo redko.

B. Analiza anketnih podatkov

Podatki so bili zbrani z anketo, prikazano v Prilogi 1. Anketo so izpolnjevali uporabniki dinamičnih prevozov ob koncu poskusnega obdobja; vsak uporabnik je anketo izpolnil največ enkrat. Od 131 uporabnikov jih je izpolnjeno anketo oddalo 88.

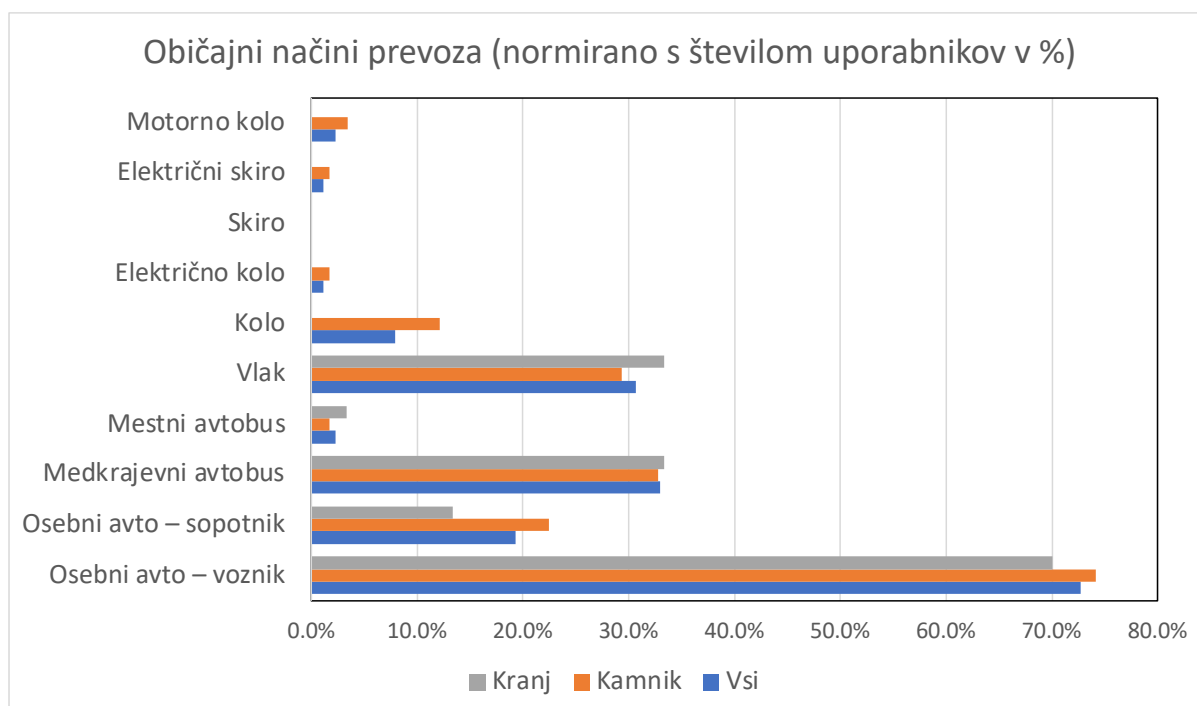
Število anketiranih: 88 (30 - smer Kranj-Lj., 58 - smer Kamnik-Lj.)

Kraji vstopnih postaj: Kranj
Komenda
Mengeš
Kamnik
Radomlje
Domžale

Izstopne postaje: UKC Ljubljana
BTC Ljubljana

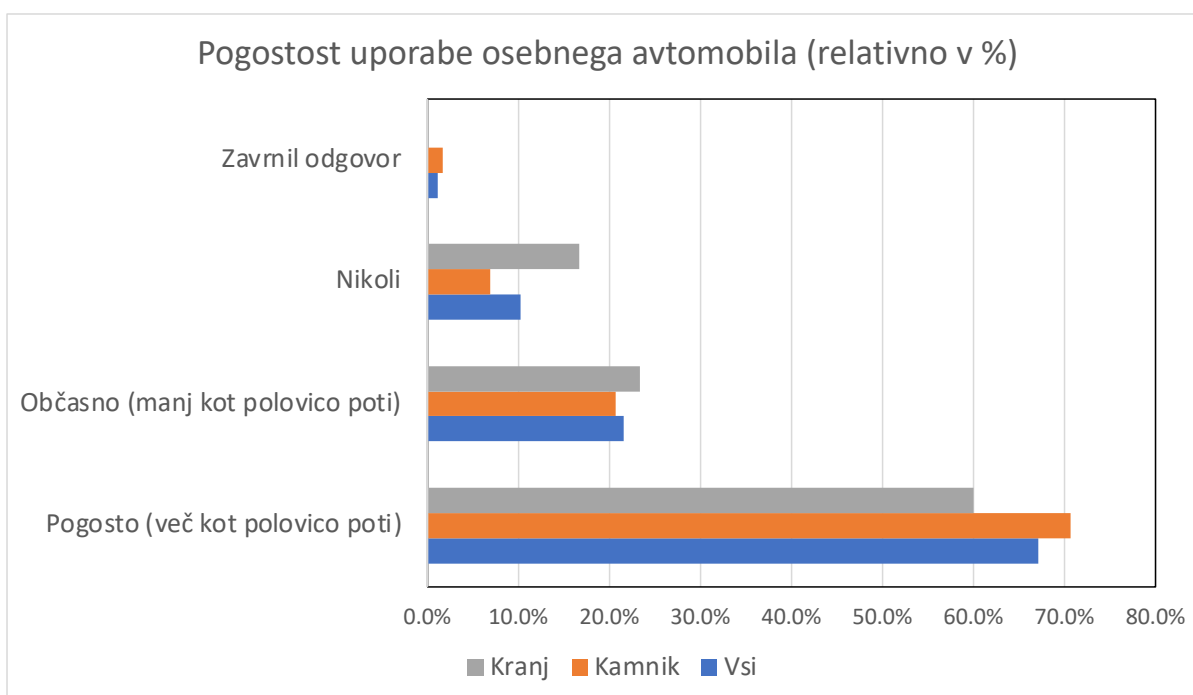
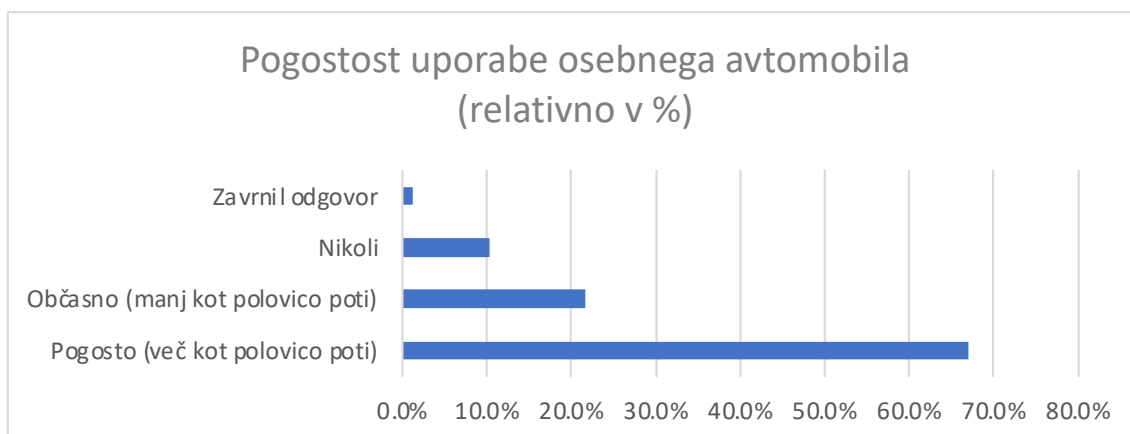
B.1 Trenutne mobilnostne navade

B.1.1 Običajni načini prevoza



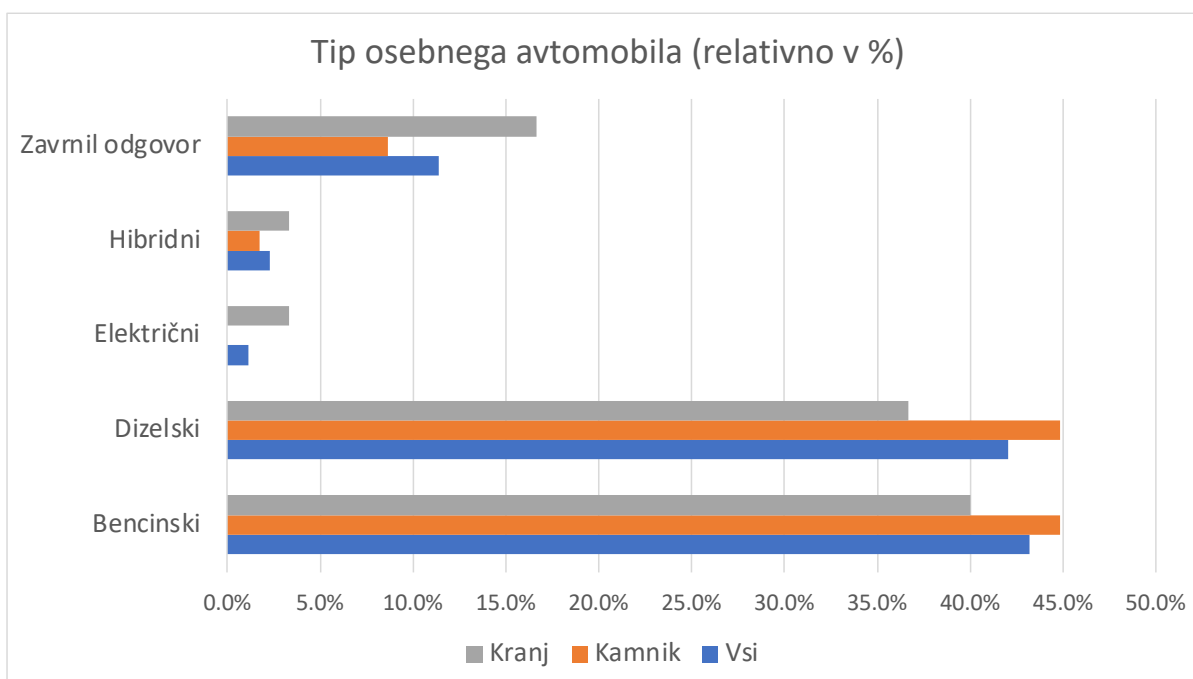
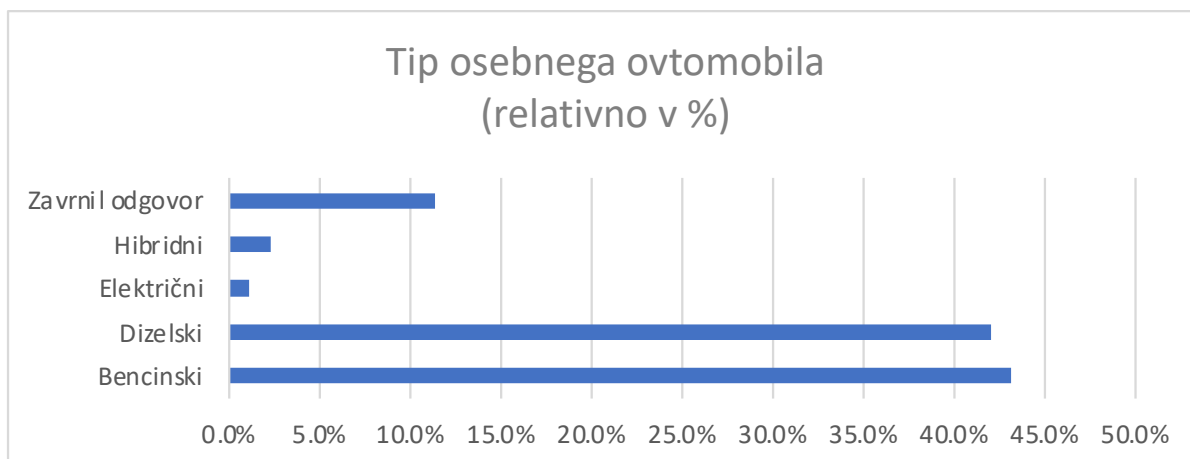
Pri zgornjem diagramu moramo biti pozorni na to, da je vsak uporabnik lahko izbral več različnih načinov prevoza, vrednosti pa so normirane s številom uporabnikov. Prikazane vrednosti tako niso prave relativne vrednosti in se ne seštevajo v 100 %. Vidimo lahko, da se večina uporabnikov običajno v službo vozi z osebnim avtomobilom in da so v njem sami.

B.1.2 Pogostost uporabe osebnega avtomobila



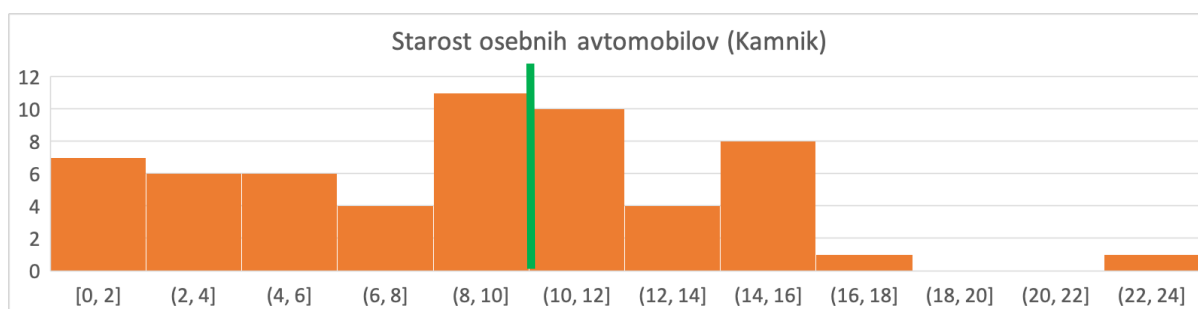
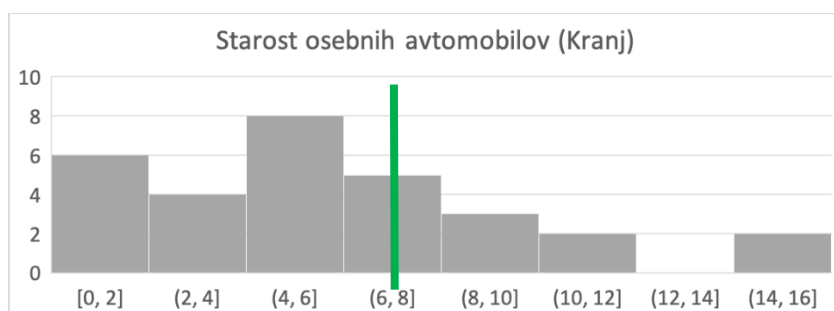
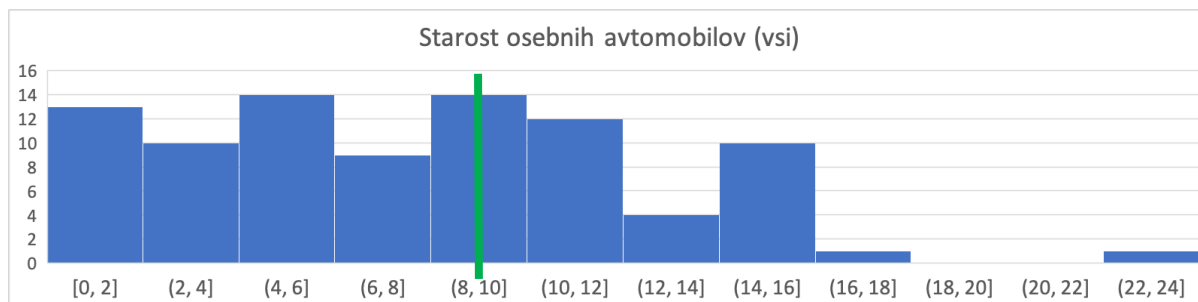
Tudi zgornja dva diagrama potrjujeta, da se uporabniki običajno največ vozijo z osebnim avtomobilom.

B.1.3 Tip osebnega avtomobila za prevoz v službo



Uporabniki se običajno vozijo z bencinskimi ali dizelskimi avtomobili (delež obeh tipov je približno enak). Hibridnih in električnih avtomobilov je le za vzorec. Uporabniki, ki niso odgovorili na to vprašanje, se v službo večinoma ne vozijo z avtomobilom. Povprečna starost avtomobila je 9,15 let (7,28 let - smer Kranj-Lj., 10,04 let - smer Kamnik-Lj.), porazdelitev avtomobilov po starosti pa je predstavljena v spodnjih diagramih.

B.1.4 Porazdelitev starosti avtomobilov



B.2 Potovanje v službo

Povprečno število potnikov v osebnem avtomobilu:

Vsi uporabniki: 1.37

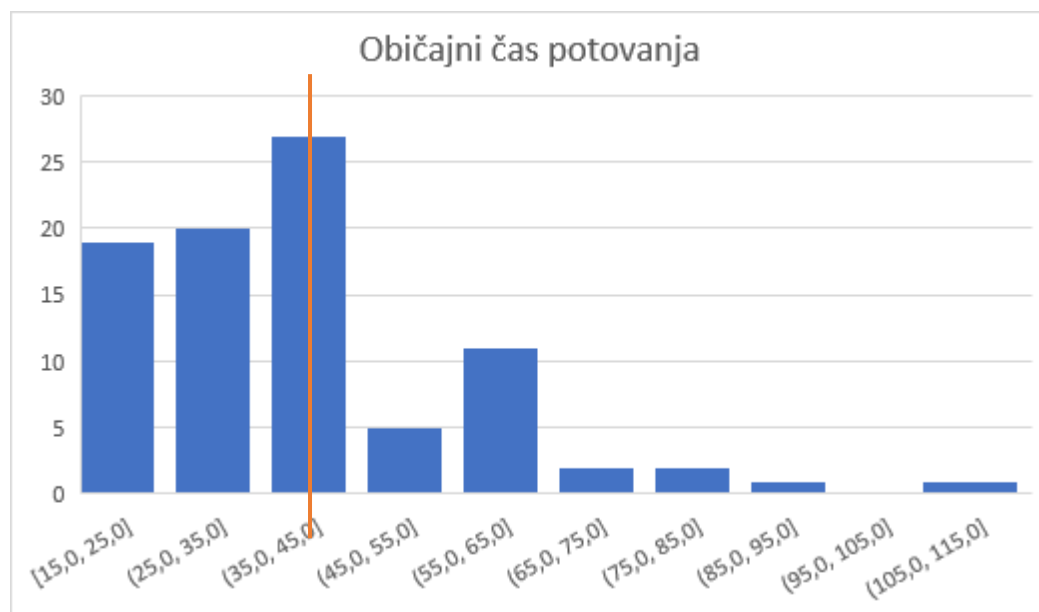
Uporabniki, ki pogosto uporabljajo avto: 1.34

Uporabniki, ki občasno uporabljajo avto: 1.47

B.2.1 Običajni čas potovanja v službo

Običajni čas potovanja v službo:

Povprečje: 41.26 min

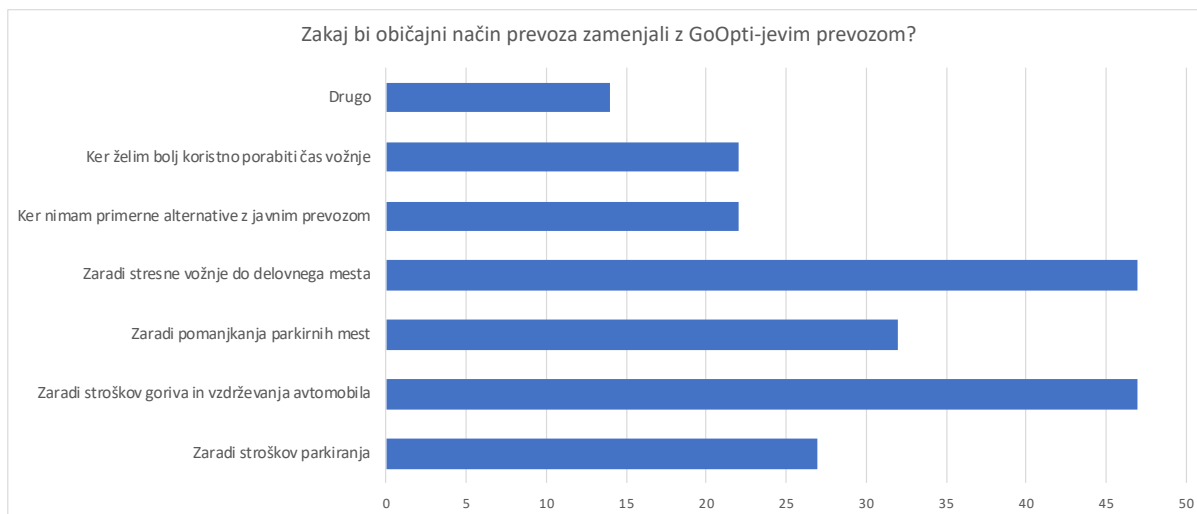


B.2.2 Povpr. čas potovanja po vstopnih/izstopnih postajah in pogostosti uporabe avtomobila

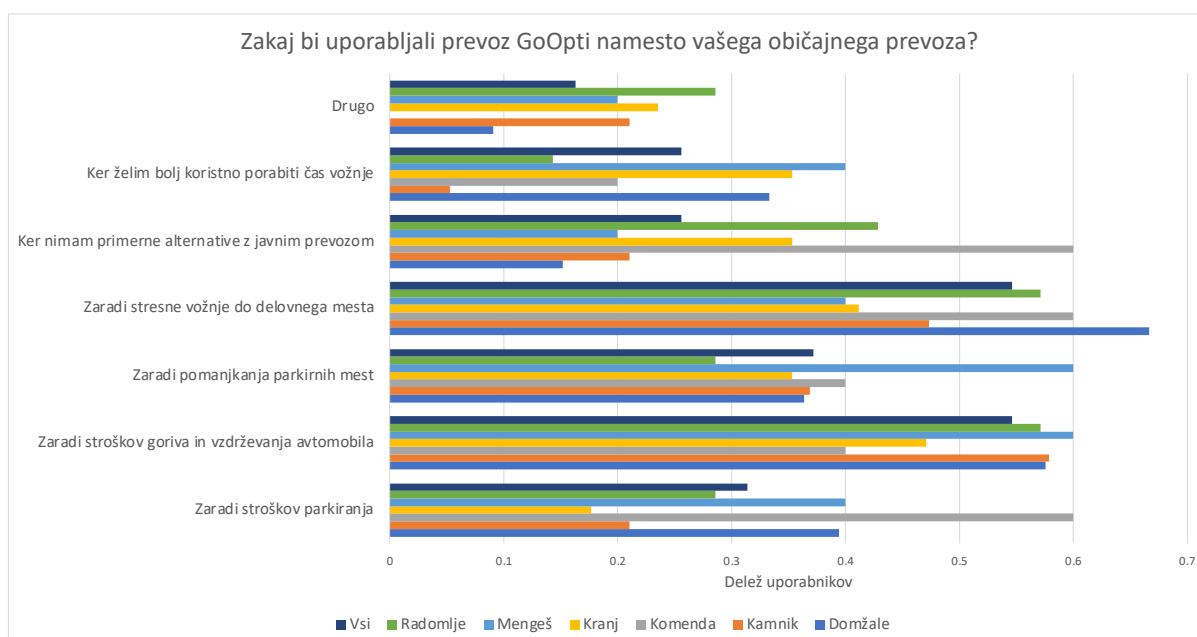
Vstopna postaja	Pogosto		Pogosto Total	Občasno	Občasno Total	Nikoli		Nikoli Total	Grand Total
	BTC	UKC		UKC		BTC	UKC		
Domžale	24,44	31,25	28,33	35,00	35,00	30,00	50,00	43,33	31,41
Kamnik	34,38	48,33	41,76	45,00	45,00		40,00	40,00	42,00
Komenda		51,67	51,67	70,00	70,00				59,00
Kranj	41,00	46,00	43,50	81,25	81,25	55,00	56,67	56,25	54,72
Mengeš		26,67	26,67	50,00	50,00				36,00
Radomlje	37,50	38,33	38,00	45,00	45,00		50,00	50,00	40,71
Skupaj	32,29	39,71	36,69	51,58	51,58	42,50	51,4	49,44	41,26

Vsi časi so v minutah. Vidimo, da se običajni časi potovanja razlikujejo glede na relacijo in dolžino poti, vendar bi lahko sklepali, da uporabniki, ki se pogosto v službo vozijo z avtomobilom, potrebujejo za vožnjo manj časa. Avtomobil je kot kaže najhitrejše prevozno sredstvo.

B.3.5 Zakaj bi običajni način prevoza zamenjali z GoOptijevim prevozom?



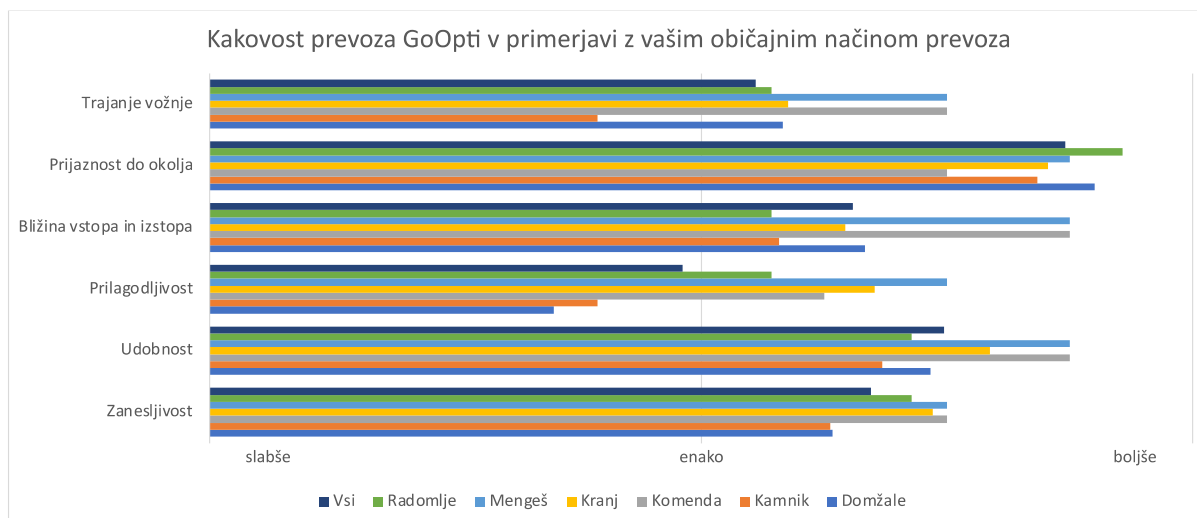
Po relacijah:



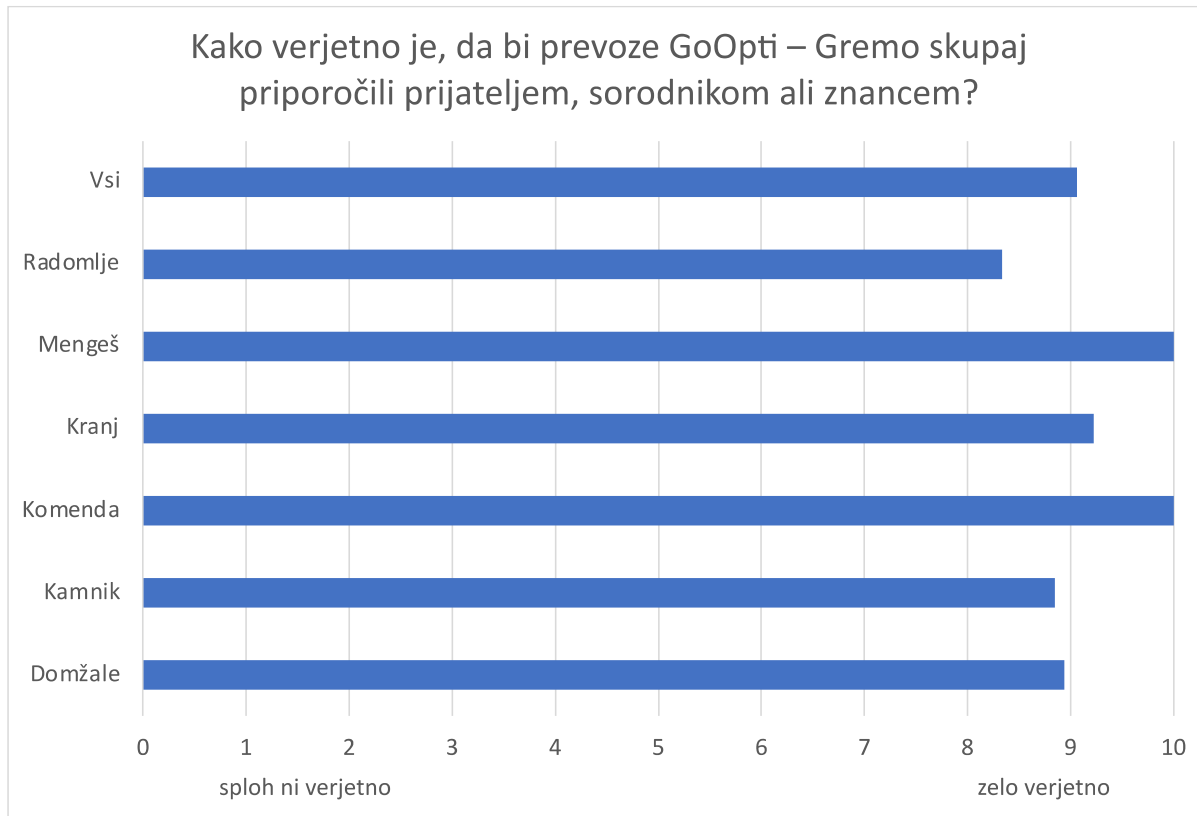
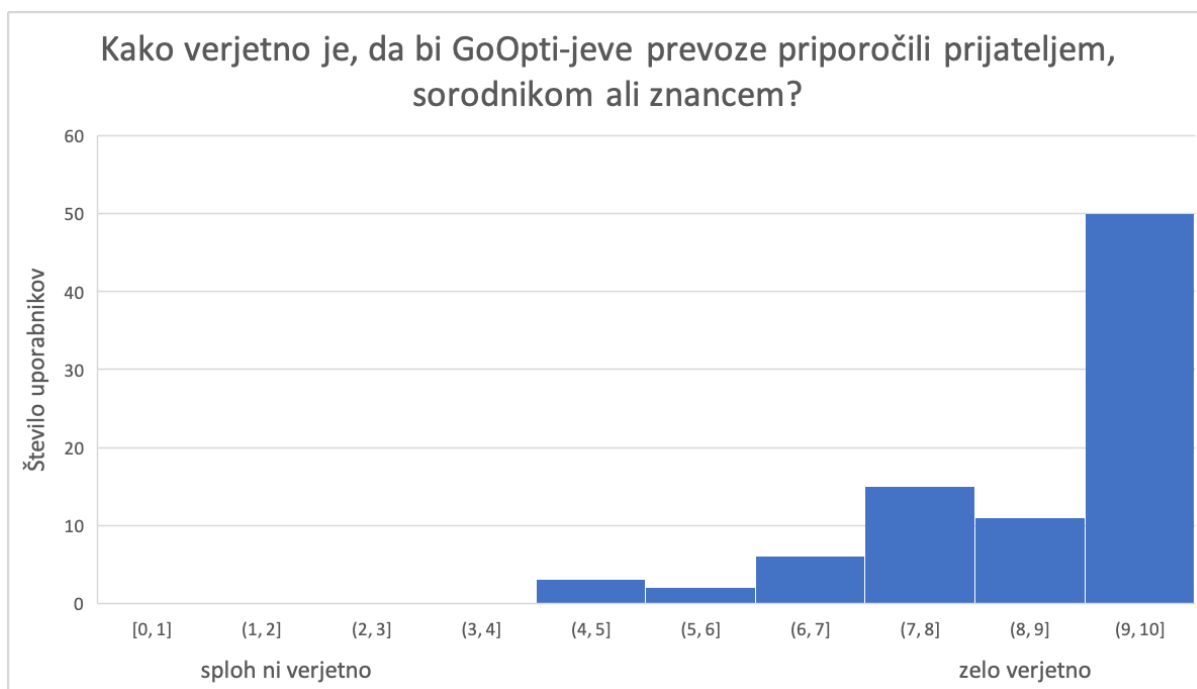
B.3.6 Kakovost prevoza GoOpti v primerjavi z vašim običajnim načinom prevoza



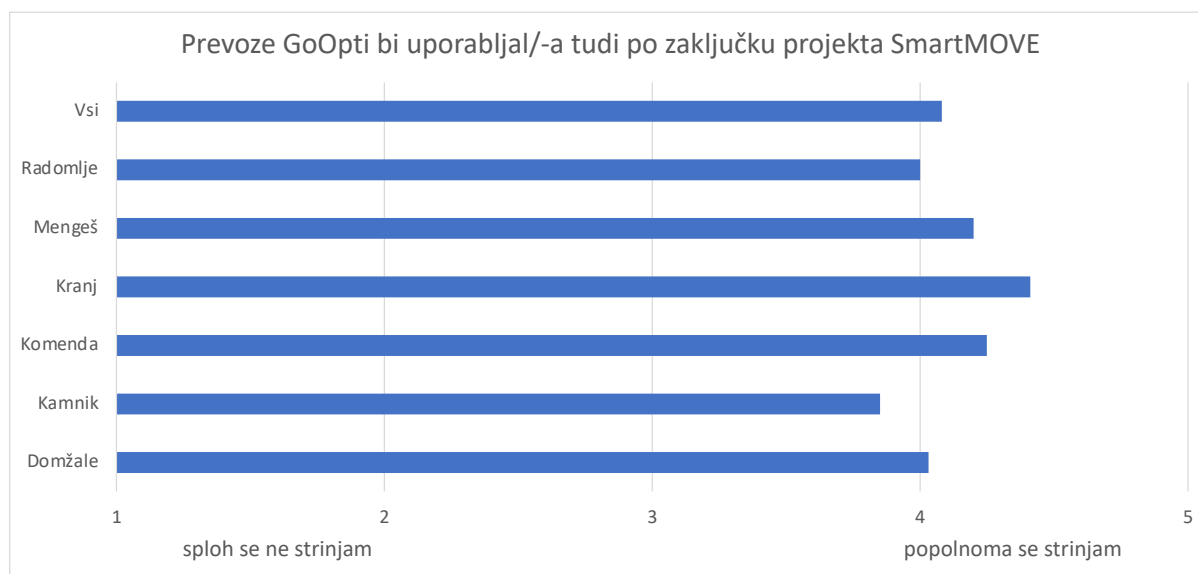
Po relacijah:



B.3.7 Kako verjetno je, da bi prevoze GoOpti – Gremo skupaj priporočili prijateljem, sorodnikom ali znancem?

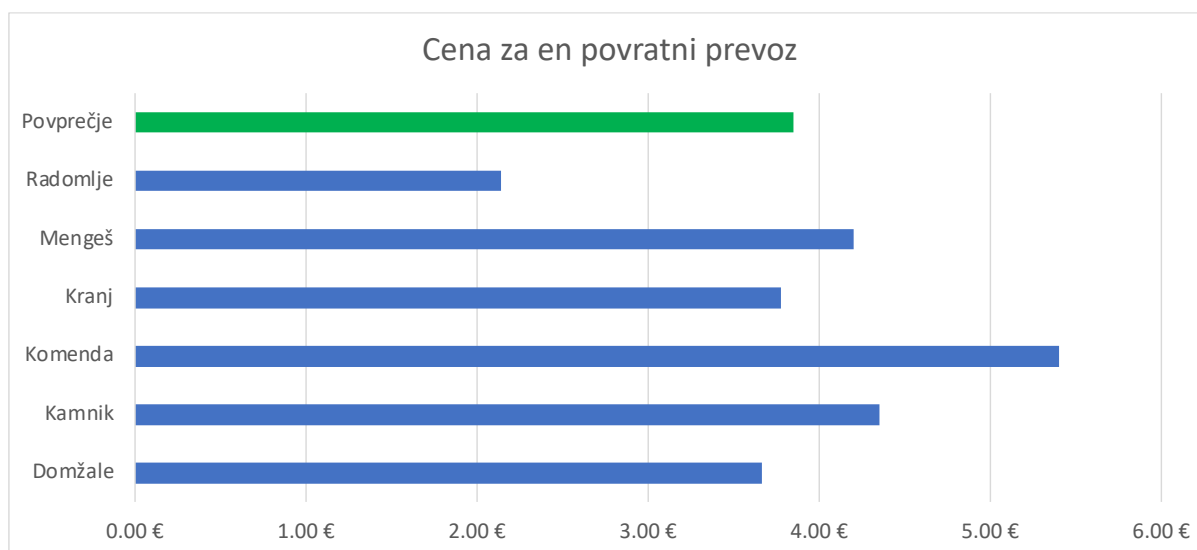


B.3.8 Prevoze GoOpti bi uporabljal/-a tudi po zaključku projekta SmartMOVE

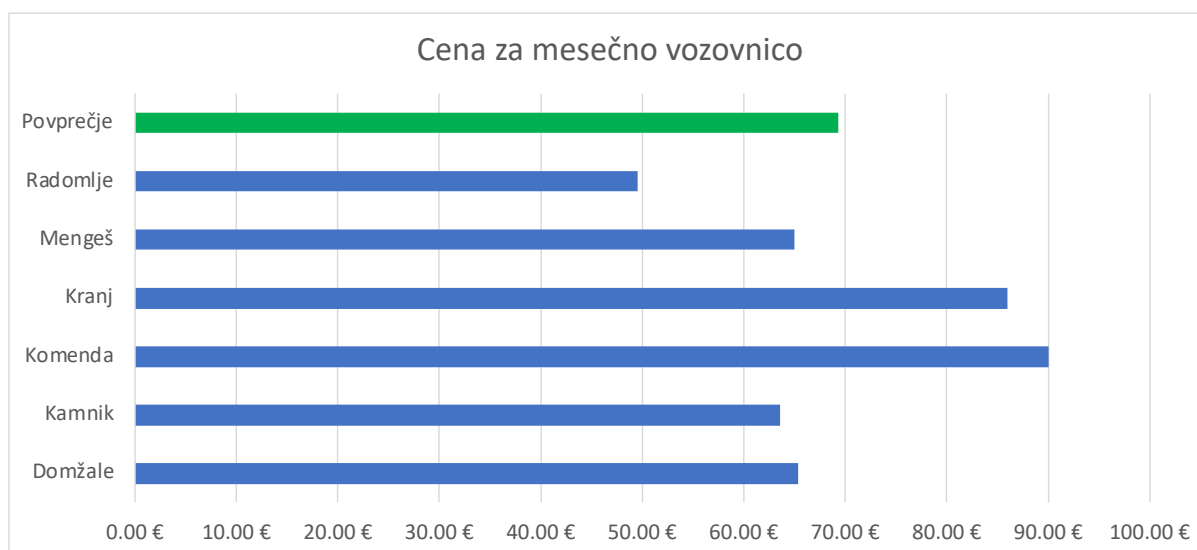


B.4 Cena prevozov

B.4.1 Kolikšno ceno bi bili pripravljeni plačati za en povratni prevoz?



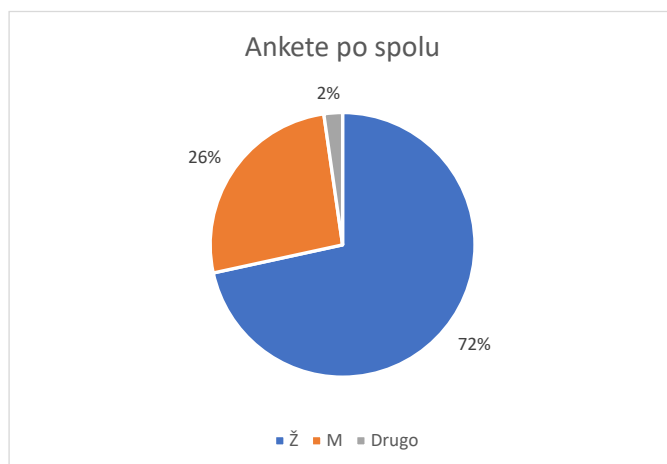
B.4.2 Kolikšno ceno bi bili pripravljeni plačati za mesečno vozovnico?



B.5 Osnovne demografske statistike

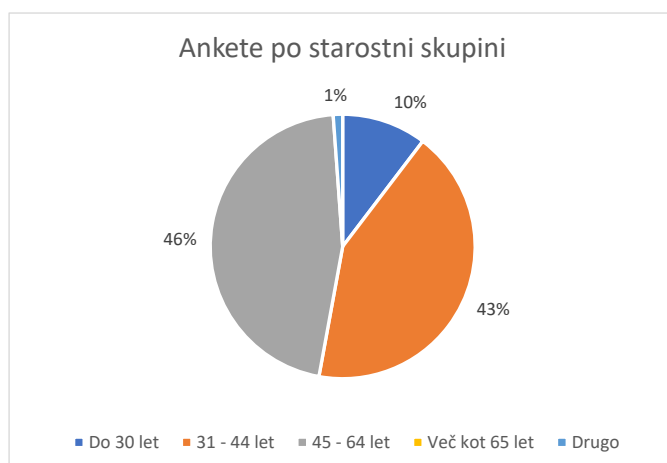
B.5.1 Po spolu

Ž	M	Drugo
63	23	2



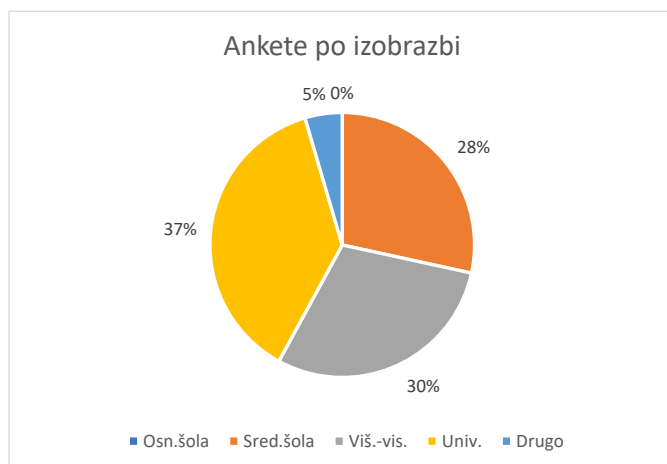
B.5.2 Po starosti

Do 30 let	31 - 44 let	45 - 64 let	Več kot 65 let	Drugo
9	37	40	0	1



B.5.3 Po izobrazbi

Osn.šola	Sred.šola	Viš.-vis.	Univ.	Drugo
0	25	26	33	4



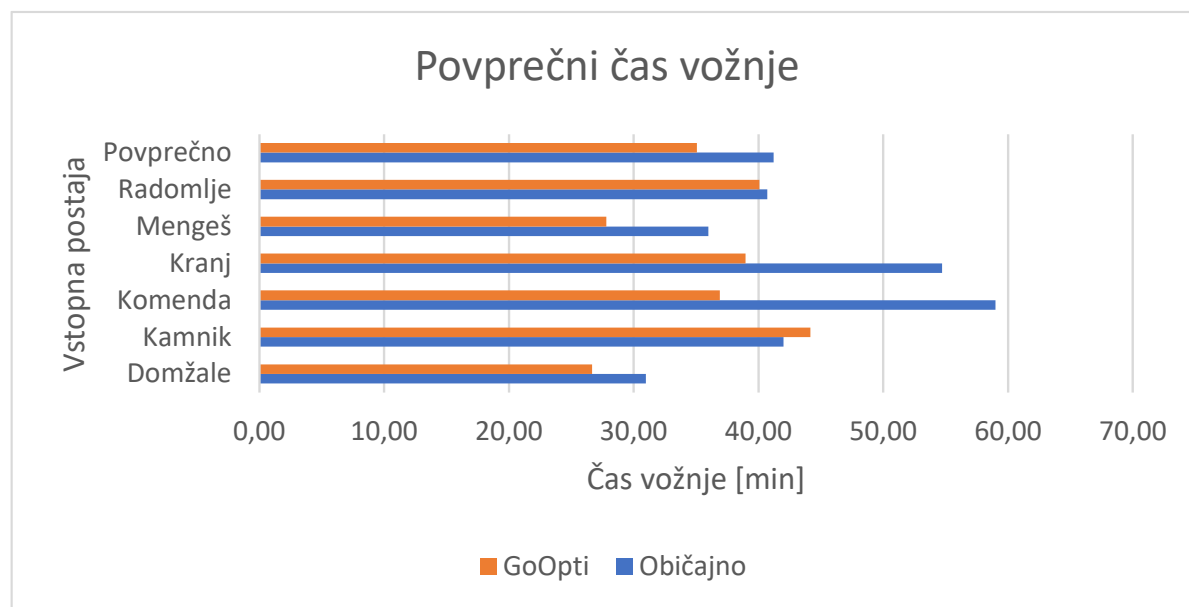
C. Primerjava časa za pot na delo

Primerjali smo čas vožnje na delo med prevozi GoOpti in običajnimi načini prevoza anketirancev. Analizo smo izdelali v povezavi anketnega vprašalnika (vprašanje 1: Koliko časa bi s takšnim načinom prevoza potovali na isti relaciji?) in prometnih podatkov GoOpti. Opozoriti je potrebno na naslednje:

- Primerjava zajema samo potnike, ki so izpolnili anketo (sicer nimamo podatka o njihovem običajnem času potovanja na delo).
- Dva anketiranca smo morali izločiti zaradi neujemanja s prometnimi podatki, zaradi česar ni bilo možno izračunati trajanja njihovih voženj.
- Prometni podatki ne upoštevajo morebitnega časa hoje in čakanja na kombi.
- Podatki iz ankete so bili zbrani samo enkrat za vsakega potnika ($n=86$), medtem ko je prometnih podatkov bistveno več (5476 vozovnic). Gre za izrazito razliko v količini in kvaliteti podatkov, zato je potrebna pazljivost pri interpretaciji.

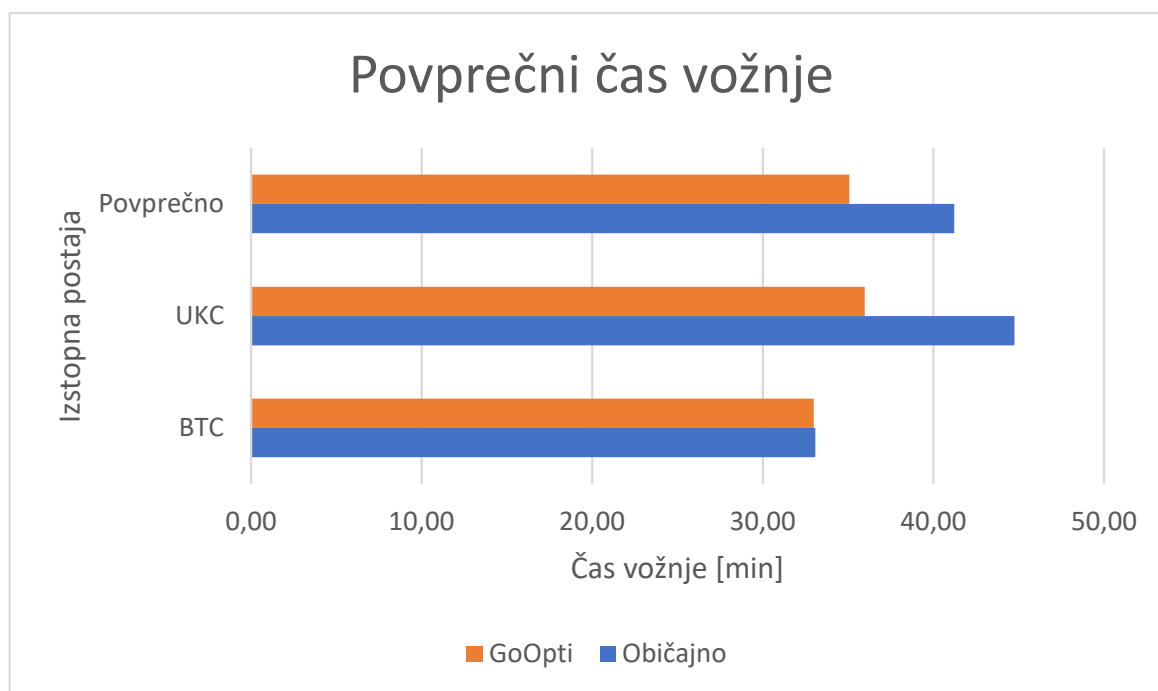
C.1 Povprečni čas vožnje po vstopnih postajah [min]

Vstopna postaja	Običajno	GoOpti	Razlika
Domžale	30,97	26,67	-4,30
Kamnik	42,00	44,16	2,16
Komenda	59,00	36,91	-22,09
Kranj	54,72	38,97	-15,75
Mengeš	36,00	27,80	-8,20
Radomlje	40,71	40,09	-0,63
Povprečno	41,22	35,07	-6,15



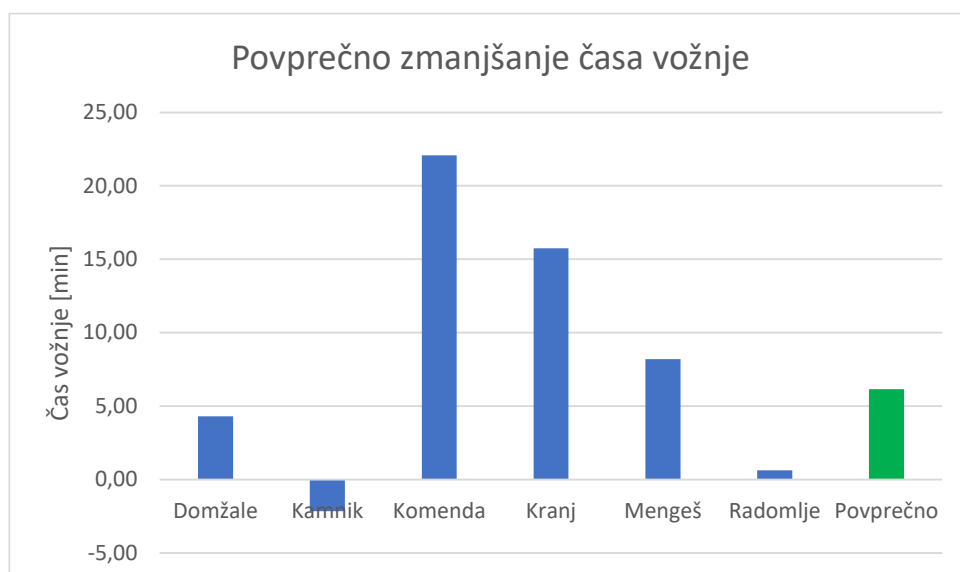
C.2 Povprečni čas vožnje po izstopnih postajah [min]

Izstopna postaja	Običajno	GoOpti	Razlika
BTC	33,08	32,99	-0,09
UKC	44,75	35,97	-8,78
Povprečno	41,22	35,07	-6,15

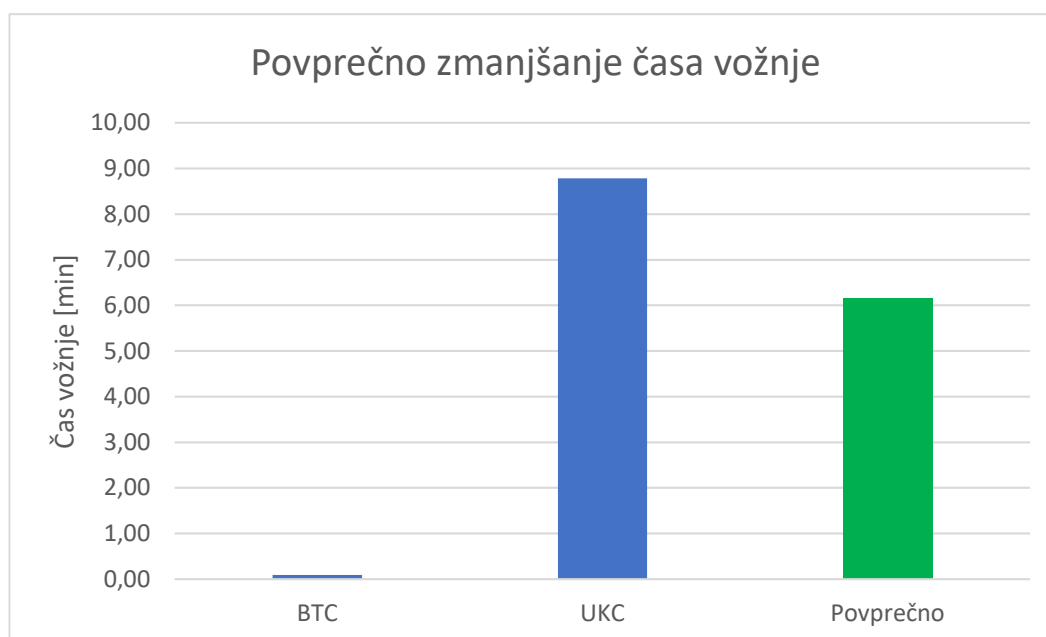


C.3 Povprečno zmanjšanje časa vožnje z dinamičnimi prevozi

C.3.1 Po vstopnih postajah



C.3.2 Po izstopnih postajah



D. Vrednotenje vplivov na okolje

V okviru okoljskih obremenitev smo v tej fazi analizirali razliko v izpustih v zrak med scenarijem »BaU - Business-as-Usual« (t.j. vožnjami brez vpeljave dinamičnega prevoza) ter storitvijo GoOpti. Upoštevali smo prevožene razdalje po vrstah prevoza, ki so jih uporabniki koristili pred vpeljavo GoOpti – t.j. pretežno vožnje z osebnimi avtomobili različnih tipov pogona (bencin, dizel) z upoštevanjem starosti vozila. Obravnavali smo CO₂, NO_x in celokupne trdne delce (PM₁-PM₁₀), pri čemer smo za reference upoštevali povprečne izpuste glede na starost vozila – viri podatkov so vključevali *Statistični letopis RS*¹ in pa emisijske standarde EU (t.i. EURO standarde²).

Emisijski faktorji, ki so bili upoštevani pri izračunih, so prikazani v spodnji tabeli.

EURO standard	Datum (uvedba EURO standarda)	Datum (prva registracija vozila)	CO	NO _x	PM
Dieselski motorji					
Euro 1	Jul-92	Jan-93	2,72 (3,16)	–	0,14 (0,18)
Euro 2	Jan-96	Jan-97	1	–	0,08
Euro 3	Jan-00	Jan-01	0,66	0,5	0,05
Euro 4	Jan-05	Jan-06	0,5	0,25	0,025
Euro 5a	Sep-09	Jan-11	0,5	0,18	0,005
Euro 5b	Sep-11	Jan-13	0,5	0,18	0,0045
Euro 6b	Sep-14	Sep-15	0,5	0,08	0,0045
Euro 6c	–	Sep-18	0,5	0,08	0,0045
Euro 6d-Temp	Sep-17	Sep-19	0,5	0,08	0,0045
Euro 6d	Jan-20	Jan-21	0,5	0,08	0,0045
Bencinski motorji					
Euro 1	Jul-92	Jan-93	2,72 (3,16)	–	–
Euro 2	Jan-96	Jan-97	2,2	–	–
Euro 3	Jan-00	Jan-01	2,3	0,15	–
Euro 4	Jan-05	Jan-06	1	0,08	–
Euro 5a	Sep-09	Jan-11	1	0,06	0,005
Euro 5b	Sep-11	Jan-13	1	0,06	0,0045
Euro 6b	Sep-14	Sep-15	1	0,06	0,0045
Euro 6c	–	Sep-18	1	0,06	0,0045
Euro 6d-Temp	Sep-17	Sep-19	1	0,06	0,0045
Euro 6d	Jan-20	Jan-21	1	0,06	0,0045
Euro 7 (predlog)	Jul-25	Jul-25	0,5	0,06	0,0045

1, ^ Pred Euro 5 so bila osebna vozila > 2.500 kg homologirana kot lahka gospodarska vozila N1 razred I

2, ^ Emisije zavornih delcev (PM₁₀), Regulirano samo za vozila M1, N1 in samo kot PM - ne PN, Po letu 2035 se meja zniža na 0,003, HDV tudi po letu 2035 še vedno ne bo predmet regulacije emisij zavornih delcev,

3, ^ Skoči na: a b Vrednosti v oklepajih so omejitve skladnosti proizvodnje (COP)

4, ^ Skoči na: a b c d e f Velja le za vozila z motorji z neposrednim vbrizgavanjem

5, ^ 6×10¹²/km v prvih treh letih od datumov veljavnosti Euro 6b

¹ Statistični letopis RS <https://www.stat.si/Pages/en/goals/goal-12.-ensure-sustainable-consumption-and-production-patterns/12.5-average-co2-emissions-per-km-from-new-passenger-cars>

² Viri: **Euro 1** (1992): 91/441/EEC, 93/59/EEC; **Euro 2** (1996): 94/12/EC, 96/69/EC; **Euro 3** (2000): 98/69/EC; **Euro 4** (2005): 98/69/EC (& 2002/80/EC); **Euro 5** (2009): 715/2007/EC; **Euro 6** (2014) for light passenger and commercial vehicles—459/2012/EC, 2016/646/EU

Analiza temelji na pristopu t.i. »impact evaluation«, kjer gre za analizo učinkovitosti vpeljave storitve dinamičnih prevozov GoOpti, pristop pa temelji na primerjalni analizi okoljskih obremenitev pred in po vpeljavi ukrepa.

Analiza je obsegala integralno zmanjšanje izpustov gledano na posamezna osebna vozila, ki jih uporabniki storitve dinamičnega prevoza sicer uporabljajo za prevoz na delo. Pri tem so bili upoštevani naslednji parametri:

- tip vozila,
- tip pogonskega goriva,
- starost vozila (letnik prve registracije).

Kot osnova za izračun izpustov so bile uporabljene razdalje od bivališča do delovnega mesta, ki so jih uporabniki navedli v anketi ob prijavi v sistem GoOpti, ter število voženj, ki bi jih le-ti opravili v primeru nevpeljave dinamičnih prevozov. Iz teh podatkov smo dobili skupno razdaljo, ki jo je posamezen uporabnik prevozil na delo v obravnavanem obdobju.

Kot utežni faktor za izračun smo upoštevali, ali se uporabniki pretežno vozijo z osebnimi vozili (večkrat tedensko) ali vožnje morda kombinirajo z ostalimi načini prevoza na delo (javni potniški promet, kolo, ipd. – v teh primerih smo v izračune vključili ustrezne korekcijske faktorje.

Primerjalni podatki za dinamične prevoze so bili pridobljeni iz sistema GoOpti o opravljenih storitvah – ti so vključevali:

- (povprečno) število uporabnikov na posamezni relaciji,
- število prevoženih kilometrov.

Emisijske faktorje za vozila GoOpti smo pridobili iz proizvajalčevih specifikacijah za vozila, ki so bila uporabljena za izvajanje prevozov.

D.1 Izpusti CO₂

Kot osnova za emisijske faktorje so bile privzete vrednosti o povprečnih emisijah CO₂ za posamezen tip vozila, ki jih je objavil Statistični letopis RS.

Emisije CO ₂ - BaU (t)	Emisije CO ₂ - GoOpti (uteženo na št potnikov, pogostnost voženj) (t)	Emisije CO ₂ GoOpti (total) (t)
23,9	17,3 (-27%)	10,9 (-54%)

Rezultati kažejo znatno zmanjšanje izpustov CO₂ po vpeljavi storitve dinamičnih prevozov (zmanjšanje emisij za približno 27%, oziroma preko 50% v primeru večje zasedenosti/izključne uporabe GoOpti prevozov na delo). Seveda pa je pri tem treba opomniti, da se podatki nanašajo na povprečno število uporabnikov in da ti lahko variirajo glede na zasedenost vozil, dinamiko vožnje (hitrost vožnje), razmer na cesti (npr. trajanje zastojev) ipd.

D.2 Izpusti NOx

Kot osnova za emisijske faktorje so bile privzete vrednosti o povprečnih emisijah NOx za posamezen tip vozila, na osnovi standardov EURO.

Emisije NOx - BaU (kg)	Emisije NOx - GoOpti (uteženo na št potnikov, pogostnost voženj) (kg)	Emisije NOx GoOpti (total) (kg)
23,21	17,20 (-26%)	5,30 (-69 %)

Rezultati kažejo znatno zmanjšanje izpustov NOx po vpeljavi storitve dinamičnih prevozov (zmanjšanje emisij do 26% oziroma 69 % v absolutnih vrednostih). Tudi tu je treba opomniti, da se podatki nanašajo na povprečno število uporabnikov in da ti lahko variirajo glede na zasedenost vozil, dinamiko vožnje (hitrost vožnje), razmer na cesti (npr. trajanje zastojev) ipd. Pomemben dejavnik v primeru NOx je tudi tip motorja, saj emisije lahko precej variirajo glede na tip motorja/goriva.

D.3 Izpusti trdnih delcev (PM)

Kot osnova za emisijske faktorje so bile privzete vrednosti o povprečnih emisijah NOx za posamezen tip vozila, na osnovi standardov EURO.

Emisije PM _ BaU (kg)	Emisije PM – GoOpti (uteženo na št potnikov, pogostnost voženj) (kg)	Emisije PM GoOpti (total) (kg)
1,44	1,05 (-27%)	0,30 (-79 %)

Rezultati kažejo znatno zmanjšanje izpustov PM po vpeljavi storitve dinamičnih prevozov (zmanjšanje emisij do 27% oziroma 79 % v absolutnih vrednostih), seveda, pa je pri tem treba opomniti, da se podatki nanašajo na povprečno število uporabnikov in da ti lahko variirajo glede na zasedenost vozil, dinamiko vožnje (hitrost vožnje), razmer na cesti (npr. trajanje zastojev) ipd. Pomembno je poudariti, da so absolutne vrednosti izpustov PM delcev nizke, saj gre po večini za floto vozil uporabnikov, katere povprečna starost vozil je približno 9 let, ko so že bili vpeljeni najnižji emisijski standardi za trdne delce.

Rezultati kažejo znatno zmanjšanje emisij pri uvedbi sistema prevoza GoOpti v primerjavi s scenarijem BaU. Pri tem je treba poudariti, da gre za preliminarne ocene, ki zaenkrat še ne upoštevajo morebitnih napak pri zbiranju podatkov in interpretacije negotovosti.

Zaključki

Rezultati pilotne študije potrjujejo, da imajo dinamični prevozi delavcev na delovna mesta velik potencial in da lahko pomembno vplivajo na izboljšanje trajnostne mobilnosti zaposlenih. V okviru pilotnega projekta, ki je trajal od 1. 2. 2023 do 28. 4. 2023, je bilo opravljenih 2629 voženj s kombiji v skupni dolžini 66199 km in skupnem trajanju skoraj 32 dni. Povprečna vožnja je bila dolga okrog 25 km in je trajala 44 minut. Udeleženi so bili 131 individualnih uporabnikov, ki so opravili skupaj 7182 individualnih poti. Nekateri so storitev uporabljali vsakodnevno v obe smeri, drugi redkeje.

Večina uporabnikov storitve (70 %) običajno za prevoz na delo uporablja osebni avtomobil. Prehod na dinamični prevoz vse te avtomobile »spravi s ceste«, hkrati pa ne konkurira drugim oblikam javnega potniškega prometa. Posledično to pomeni tudi znatno zmanjšanje škodljivih izpustov CO₂, NO_x in trdnih delcev v okolje: od 30 do 70 %, odvisno od snovi in načina prevoza. Analize kažejo tudi, da je dinamični prevoz povsem konkurenčen drugim načinom prevoza tudi z vidika porabljenega časa. Če ne upoštevamo časa čakanja na vozilo, o čemer nismo imeli podatkov, je dinamični prevoz v povprečju celo nekoliko boljši od običajnih načinov prevoza. Izrazito pozitivno je bilo tudi zadovoljstvo uporabnikov, ki jim je bilo všeč, da nekdo drugi poskrbi za njihov prevoz na delo in ta poteka brez stresa, točno, hitro in zanesljivo. Posebej cenijo prevoz »od vrat do vrat« in dejstvo, da jim ni treba izgubljati časa z iskanjem parkirišča. Tri četrtine uporabnikov bi želelo te storitve uporabljati še naprej. Iz zbranih podatkov sicer ne moremo ugotoviti, v kakšni meri je bilo zadovoljstvo posledica tega, da so bili prevozi brezplačni in koliko je bilo dejanskega navdušenja nad storitvijo.

Pokazali sta se tudi dve težavi, ki bi lahko ogrozili stalno uvedbo dinamičnih prevozov. Povprečna zasedenost vozil je bila le okrog 2,73 potnika na vožnjo (34 % od 8 sedežev) in ta tudi ni bila bistveno boljša v »ugodnih obdobjih« 13.–24. 2. 2023 in 17.–21. 4. 2023 (3,19 oz. 40 %). Od obeh relacij (Kamnik in Kranj) so bile boljše zasedene (v povprečju skoraj za enega potnika) vožnje v smeri v in iz Kamnika. Zaželena bi bila višja zasedenost (75 %), ki bi jo lahko po mnenju GoOpti³ dosegli v času konic na domžalski relaciji.

Druga težava je cena, ki so jo za dinamične prevoze pripravljeni plačati potniki in znaša okrog 70 € na mesec. To je znatno manj od ekonomske cene, ocenjene na 250 € pri 50 % odstotni zasedenosti vozil in 160 € pri 75 % zasedenosti. Očitno je, da se uporabniki, ki se na delo vozijo z avtomobilom, najpogosteje sami, sploh ne zavedajo dejanskih stroškov, ki jih imajo s tem načinom prevoza. Potrebno bi bilo boljše ozaveščanje uporabnikov tako o stroških kot okoljskih vplivih različnih modalitet prevoza. Potreben bi bil tudi razmislek na ravni države, ali in kako podpreti dinamične prevoze, jih sofinancirati ter vključiti v obstoječe sisteme javnih prevozov, sopotništva in druge aktivnosti organizacij za izboljšanje trajnostne mobilnosti njihovih zaposlenih.

³ *Sporočilo za javnost: Dinamični skupinski prevoz na delo navdušil uporabnike.* Novinarska konferenca, Ljubljana, 26. maj 2023.

Sodelavci

Analize podatkov in grafične prikaze v tem dokumentu so izdelali na Institutu Jožef Stefan:

Marko Bohanec
Davor Kontić
Bernard Ženko
Martin Žnidaršič

Poslovne in prometne podatke je zbrala in za obdelavo pripravila ekipa GoOpti:

Marko Guček
Aleš Kuclar
Gregor Stamač

Vprašalnik za potnike so pripravili:

Maja Albahari Vernik (GoOpti)
Marko Bohanec (IJS)
Aidan Cerar (IPoP)
Klemen Gostič (RRA LUR)
Marko Guček (GoOpti)
Davor Kontić (IJS)
Brina Medvešček (RRA LUR)
Karina Sirk (IPoP)
Lea Šuligoj (GoOpti)
Bernard Ženko (IJS)
Martin Žnidaršič (IJS)

Priprava ankete za strojno obdelavo:

Bernard Ženko (IJS)

Vnos anketnih podatkov:

Sara Kovačič (GoOpti)

Modeli vrednotenja okoljskih učinkov:

Davor Kontić (IJS)



Priloga 1: Anketni vprašalnik za potnike



SmartMOVE – prevozi GoOpti – Gremo skupaj

VPRAŠALNIK

KRATKO IME ANKETE:	SmartMOVE – prevozi GoOpti
ŠTEVILO VPRAŠANJ:	34
ŠTEVILO SPREMENLJIVK:	69
STATUS:	Aktivna od: 27.03.2023 Aktivna do: 27.06.2023
AVTOR:	anonimen, 16.02.2023
SPREMINJAL:	anonimen, 17.05.2023



SmartMOVE – prevozi GoOpti – Gremo skupaj

Spoštovana potnica / potnik,

zahvaljujemo se vam, ker si boste vzeli 5-10 minut vašega dragocenega časa in nam zaupali svojo izkušnjo z brezplačnimi trajnostnimi prevozi GoOpti – Gremo skupaj.

Zbrani podatki bodo prispevali k izboljšanju storitve in omogočili oblikovanje podobnih inovativnih prevozov v prihodnosti.

Še naprej vam želimo prijetno vožnjo!

Obvestilo o varovanju osebnih podatkov

Vaše osebne podatke bomo uporabljali izključno z namenom raziskav učinkov in vplivov novih načinov transporta. Za več informacij ali za preklic rabe vaših osebnih informacij pišite na gremoskupaj@goopti.com. Upravitelj osebnih podatkov: GoOpti, Inteligentne Transportne Rešitve, d.o.o., Tehnološki park 18, 1000 Ljubljana. Kontaktni podatki pooblaščenice osebe za varstvo osebnih podatkov v GoOpti: gremoskupaj@goopti.com. Podlaga za obdelavo osebnih podatkov je vaša privolitve v obdelavo osebnih podatkov, v kolikor jih vnesete v anketo. Uporabniki osebnih podatkov Konzorcij projekta SmartMOVE (GoOpti d.o.o., Institut Jožef Stefan, IPoP – Inštitut za politike prostora, Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije, Ljubljanski urbanistični zavod d.d., Center energetske učinkovitosti rešitev (CER), Združenje delodajalcev Slovenije). Kraj in obdobje hrambe Vaši osebni podatki bodo shranjeni v interni elektronski podatkovni bazi upravitelja podatkov (GoOpti) in bodo izbrisani takoj po zaključku projekta SmartMOVE (30. april 2024). Prenos osebnih podatkov v tretjo državo ali mednarodno organizacijo: osebni podatki se ne prenašajo v tretje države. Informacija o pravici do preklica privolitve, kadar obdelava temelji na privolitvi Privolitve lahko kadar koli prekličete. Pravice posameznika Posameznik, na katerega se osebni podatki nanašajo, ima pravico dostopa, seznanitve, dopolnitve, popravka, ugovora in preklica (vključno s pravico do pritožbe pri Informacijskem pooblaščenca: Dunajska 22, 1000 Ljubljana, E-mail: gp.ip@ip-rs.si, T:(01) 230 97 30).

Za vsebino tega vprašalnika je odgovoren izključno GoOpti d.o.o. kot partner projekta SmartMOVE in zanj v nobenem primeru ne velja, da odraža stališča nosilca programa Blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje.

BLOK (1)

Q1 - 1. Kje ste izvedeli za projekt brezplačnih prevozov GoOpti – Gremo skupaj? Če ste izvedeli iz več virov, jih, prosimo, obkrožite več ali dopišite.

Možnih je več odgovorov

<https://lka.arnes.si/>

1



SmartMOVE – prevozi GoOpti – Gremo skupaj



- ☐ Iz lokalnih medijev (lokalni časopis, radio, glasila, ...)
- ☐ Iz nacionalnih medijev (časopis, radio, TV,)
- ☐ Iz službenega e-mail sporočila oz. internega službenega obveščanja
- ☐ Z letaka, plakata ali drugega oglasa v službi
- ☐ Od prijateljev, znancev, sorodnikov, sodelavcev
- ☐ Preko družbenih omrežij (Facebook, Instagram, LinkedIn, ...)
- ☐ Preko GoOpti e-mail sporočila (novičnik)
- ☐ Drugo, napišite:

<https://lka.arnes.si/>

2



BLOK (1)

Q2 - 2. Na kateri relaciji se vozite na delovno mesto?

BLOK (1)

Q3 - 2.1 Vstopna postaja, navedite:

BLOK (1)

Q4 - 2.2 Izstopna postaja:

☐ Območje UKC

☐ Območje BTC

☐ Drugo, navedite:

BLOK (1)

Q5 - 3. S kakšno obliko prevoza sicer opravite to vožnjo? Če na tej relaciji zamenjate več prevoznih sredstev (npr. najprej vlak in potem kolo ali skiro), obkrožite več možnosti.

Možnih je več odgovorov

☐ Osebni avto – voznik

☐ Osebni avto – sopotnik

☐ Medkrajevni avtobus

☐ Mestni avtobus

☐ Vlak

☐ Kolo

☐ Električno kolo

☐ Skiro

☐ Električni skiro

☐ Ostalo, naštejte:

BLOK (1)

Q6 - 4. Koliko časa s svojim običajnim načinom prevoza potujete na tej relaciji? Zanima nas celoten čas, ki ga v povprečju porabite za pot od doma do službe. Prištejte tudi čas za morebitno hojo do postaje, parkiranje itd.

Oceno časa podajte v minutah.



BLOK (1)

Q7 - 5. Kako pogosto uporabljate osebni avtomobil za prevoz do delovnega mesta?

- ☐ Ne uporabljam avtomobila
- ☐ Občasno (z avtomobilom opravim manj kot polovico poti na delo)
- ☐ Pogosto (z avtomobilom opravim več kot polovico poti na delo)
- ☐ Zavrnil

BLOK (1)

Q8 - Če za pot v službo občasno ali pogosto uporabljate osebni avtomobil, prosimo, odgovorite tudi na vprašanja 5a do 5f.

IF (2) Q7 != [1]

Q9 - 5a. Obkrožite tip avtomobila, ki ga uporabljate za pot v službo.

- ☐ Bencinski
- ☐ Dizel
- ☐ Električni
- ☐ Hibridni
- ☐ Zavrnil

IF (2) Q7 != [1]

Q10 - 5b. Ocenite in zapišite starost avtomobila v letih.

IF (2) Q7 != [1]

Q11 - 5c. Običajno število potnikov v tem avtomobilu na poti v službo.

IF (2) Q7 != [1]

Q12 - 5d. Ali si vozilo, ki ga uporabljate za prevoz v službo, izmenjujete še z drugimi družinskimi člani?

- ☐ Ne



SmartMOVE – prevozi GoOpti – Gremo skupaj

- ☐ Da
☐ Zavrnili

IF (2) Q7 != [1]

Q13 - 5e. Koliko časa običajno porabite za iskanje parkirišča ob prihodu na delo?

Oceno časa podajte v minutah.

IF (2) Q7 != [1]

Q14 - 5f. Ali morate plačevati za parkirno mesto?

- ☐ Ne
☐ Da, koliko EUR mesečno?
☐ Zavrnili

BLOK (1)

Q15 - 6. Ali med prevozom GoOpti izvajate naloge, povezane s službo, npr. berete službeno e-pošto?

- ☐ Ne
☐ Da, čas izkoristim za:
☐ Zavrnili

BLOK (1)

Q16 - 7. Ali menite, da čas prevoza z GoOpti izkoristite zase?

- ☐ Ne
☐ Da, čas izkoristim za:
☐ Zavrnili

BLOK (1)

Q17 - 8. Kaj vam je pri prevozih z GoOpti najbolj všeč glede na vaš običajni način prevoza na tej relaciji?

BLOK (1)



Q18 - 9. Ali pri prevozu GoOpti kaj pogrešate v primerjavi z vašim običajnim načinom prevoza na tej relaciji? Ali vas kaj moti?

BLOK (1)

Q19 - 10. Obkrožite razlog ali razloge, zaradi katerih bi prejšnji način prevoza do delovnega mesta zamenjali z novo obliko deljenega prevoza po meri, kot je GoOpti - Gremo skupaj? Če je razlogov več, jih, prosimo, obkrožite več.

Možnih je več odgovorov

- ☐ Zaradi stroškov parkiranja
- ☐ Zaradi stroškov goriva in vzdrževanja avtomobila
- ☐ Zaradi pomanjkanja parkirnih mest
- ☐ Zaradi stresne vožnje do delovnega mesta (zastoji, nesreče, čakanje v koloni, ...)
- ☐ Ker nimam primerne alternative z javnim prevozom
- ☐ Ker želim bolj koristno porabiti čas vožnje
- ☐ Drugo, navedite:
- ☐ Prejšnjega načina prevoza ne bi zamenjal/-a

BLOK (1)

Q20 - 11. Ocenite in z X označite kakovost prevoza GoOpti v primerjavi z vašim običajnim načinom prevoza na tej relaciji.

	Slabše	Primerljivo	Boljše	Zavrnil
Zanesljivost	☐	☐	☐	☐
Udobnost	☐	☐	☐	☐
Prilagodljivost	☐	☐	☐	☐
Bližina vstopa in izstopa	☐	☐	☐	☐
Prijaznost do okolja	☐	☐	☐	☐
Trajanje vožnje	☐	☐	☐	☐

BLOK (1)

Q21 - 12. Kako pogosto se vam spremeni predvidena ura povratka, npr. zaradi sprememb delovnega časa, drugih obveznosti ali opravkov?

- ☐ Nikoli
☐ Skoraj nikoli
☐ Občasno
☐ Tedensko
☐ Večkrat na teden
☐ Zavrnil

BLOK (1)

Q22 - 13. Prosimo vas, da na lestvici od 1 do 5 ocenite, v kolikšni meri se strinjate z navedenimi izjavami?

	Sploh se ne strinjam	Ne strinjam se	Niti se strinjam, niti se ne strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam	Neustrezno (nisem spremenil ure prevoza)	
Z načrtovanjem ure odhoda in prihoda prevoza GoOpti Gremo skupaj sem zadovoljen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Če sem kdaj spremenil/-a uro povratka s prevozom GoOpti Gremo skupaj, so mi ponudili ustrezno alternativo	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Vozniki na prevozu GoOpti Gremo skupaj so prijazni in profesionalni	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

SmartMOVE – prevozi GoOpti – Gremo skupaj

Prevozi	GoOpti							
Gremo	skupaj	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
nudijo dobro pod-								
poro uporabnikom								

Prevoze	GoOpti							
Gremo	skupaj	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
bi								
uporabljal/-a tudi								
po zaključku pro-								
jekta SmartMOVE								

BLOK (1)

Q23 - 14. Kako verjetno je, da bi prevoze GoOpti – Gremo skupaj priporočili prijateljem, sorodnikom ali znancem?

Sploh ni verjetno												Zelo verjetno	Zavrnil
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	☐		

BLOK (1)

Q24 - 15. Kolikšno ceno bi bili pripravljeni plačati za prevoze GoOpti na tej relaciji? Za en povratni prevoz v EUR.

BLOK (1)

Q25 - 16. Kolikšno mesečno ceno bi bili pripravljeni plačati, da bi imeli zagotovljen vsakodnevni prevoz na vaši relaciji ob izbranih urah? Za mesečni povratni prevoz v EUR.



SmartMOVE – prevozi GoOpti – Gremo skupaj



BLOK (3)

Q26 - 17. Demografska vprašanja

BLOK (3)

Q27 - 17a. Spol

- ☐ Ženski
- ☐ Moški
- ☐ Drugo
- ☐ Ne želim se opredeliti

BLOK (3)

Q28 - 17b. Starostna skupina

- ☐ Do 30 let
- ☐ 31 – 44 let
- ☐ 45 – 64 let
- ☐ 65 let ali več
- ☐ Zavrnil

BLOK (3)

Q29 - 17c. Kakšna je vaša najvišja dosežena formalna izobrazba?

- ☐ Osnovnošolska
- ☐ Srednješolska
- ☐ Višje- ali visokošolska
- ☐ Univerzitetna ali več
- ☐ Zavrnil

BLOK (3)

Q30 - 18. Vaše ime in priimek

<https://lka.arnes.si/>

6



SmartMOVE – prevozi GoOpti – Gremo skupaj



BLOK (4)

Q31 - 19. Podatki GoOpti

BLOK (4)

Q32 - 19a. Datum izpolnjevanja ankete.

BLOK (4)

Q33 - 19b. Šifra šoferja.

BLOK (4)

Q34 - 19c. Šifra delovnega naloga.

<https://lka.arnes.si/>

7