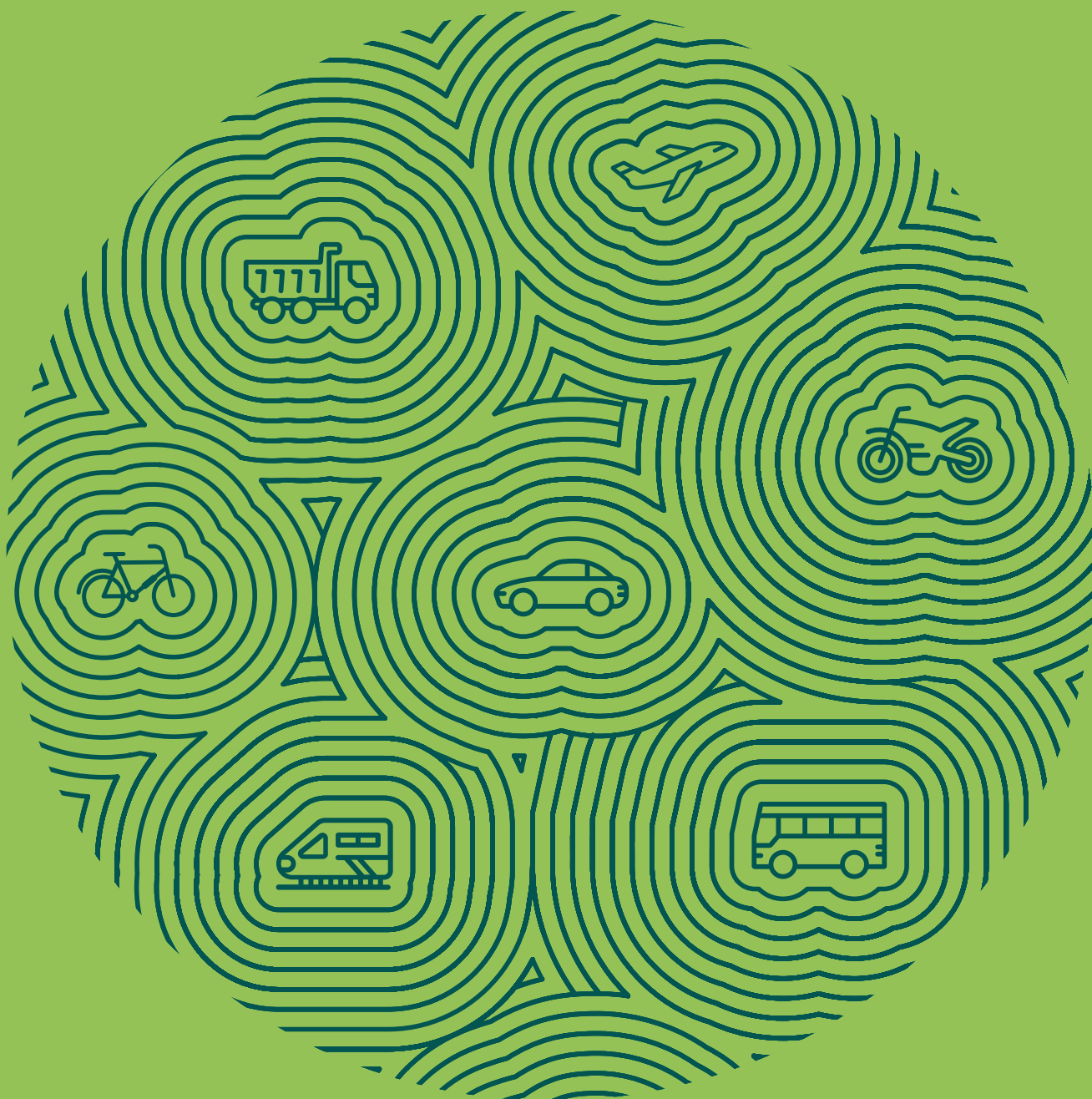




# Zunanji stroški prometa

Izračun za Slovenijo

## **Zunanji stroški prometa v Sloveniji**

**Urednica:** mag. Nataša Kovač

**Jezikovni pregled:** Roman Šimec

**Oblikovanje:** DBP studio

**Založnik:** Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO)

Publikacija je nastala na podlagi poročila projekta Zunanji stroški prometa – Izračun za Slovenijo, november 2023.

Avtorji poročila projekta: mag. Gregor Pretnar, Jernej Vozelj,

mag. Lea Rikato Ružič,

mag. David Trošt, Miha Blaž, Katja Miklič.

Projekt je v letu 2023 financirala Agencija RS za okolje, izvajalec PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

Uporaba podatkov:

Vsebina in podatki, predstavljeni v tej publikaciji, so namenjeni informiranju in podpori trajnostnemu razvoju. Uporaba podatkov je dovoljena z ustreznim citiranjem virov. Za dodatne informacije ali pojasnila: [gp.arso@gov.si](mailto:gp.arso@gov.si)

Ljubljana, 2024

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 218362627

ISBN 978-961-6024-99-0 (PDF)





REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO**  
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

# **Zunanji stroški prometa**

## **Izračun za Slovenijo**

## SEZNAM KRATIC

|                 |                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------|
| €               | Euro                                                 |
| AC              | avtoceste                                            |
| PLDP            | povprečni letni dnevni promet                        |
| BDP             | bruto družbeni proizvod                              |
| CH <sub>4</sub> | metan                                                |
| CO              | ogljikov monoksid                                    |
| CO <sub>2</sub> | ogljikov dioksid                                     |
| DARS            | Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji            |
| DRSI            | Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo      |
| GC              | glavne ceste                                         |
| GIS             | geografski informacijski sistemi                     |
| HBEFA           | Handbook Emission Factors for Road Transport         |
| HC              | hitre ceste                                          |
| IRTAD           | International Traffic Safety Data and Analysis Group |
| LPP             | Ljubljanski potniški promet                          |
| MOL             | Mestna občina Ljubljana                              |
| MOM             | Mestna občina Maribor                                |
| NH <sub>3</sub> | amoniak                                              |
| NMVOC           | nemetanske hlapne organske spojine                   |
| NO <sub>x</sub> | dušikovi oksidi                                      |
| O <sub>3</sub>  | ozon                                                 |
| PKM             | potniški kilometri                                   |
| PLDP            | povprečni letni dnevni promet                        |
| PM              | delci                                                |
| RC              | regionalne ceste                                     |
| RT              | turistične ceste                                     |
| SO <sub>2</sub> | žveplov oksid                                        |
| SURS            | Statistični urad Republike Slovenije                 |
| TKM             | tonski kilometri                                     |
| VKM             | vozila kilometri                                     |

# Kazalo

6 - 7

## 1. Uvod

8 - 21



## 2. Nabor podatkov za izračun zunanjih stroškov prometa v Sloveniji

22 - 29



## 3. Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč

30 - 39



## 4. Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zunanjega zraka

40 - 47



## 5. Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb

48 - 55



## 6. Zunanji stroški prometa zaradi hrupa

56 - 67



## 7. Zunanji stroški prometa zaradi zastojev

68 - 75



## 8. Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih

76 - 77

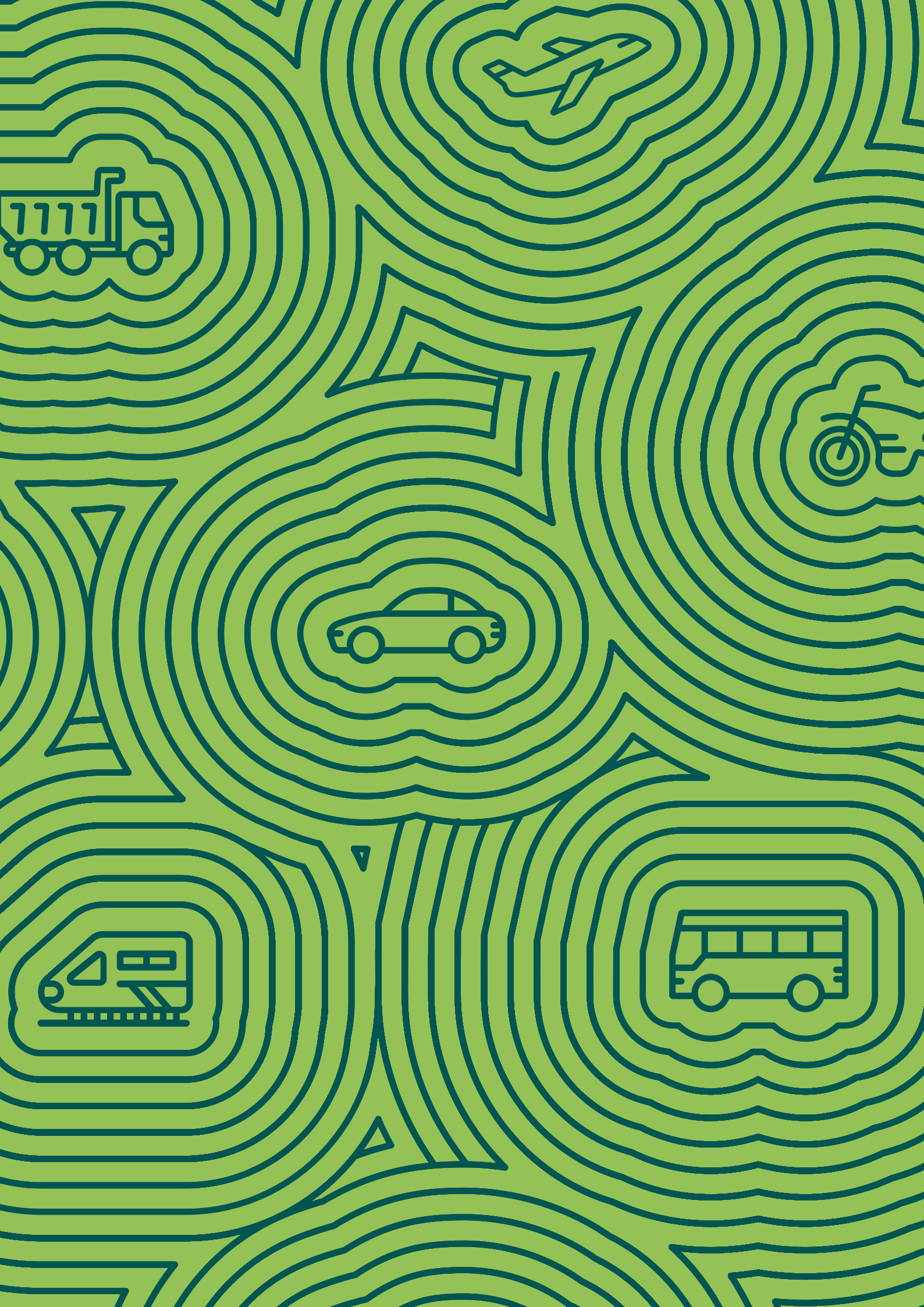


## 9. Povzetek in priporočila

78 - 79



## 10. Viri, kazalo slik in preglednic



# 1 Uvod

Promet ima ključno vlogo v sodobni družbi, saj omogoča povezovanje ljudi in krajev ter spodbuja gospodarsko rast z učinkovitim prevozom blaga in storitev. Vendar učinki prometne dejavnosti niso zgolj pozitivni. Negativnim posledicam prometa, ki jih nosita družba in okolje, pravimo zunanji stroški prometa, saj jih udeleženci v prometu ne krijejo neposredno. Med najpomembnejše zunanje stroške prometa sodijo prometne nesreče, onesnaževanje zraka, hrup, prispevek k podnebnim spremembam, prometni zastoji, poraba prostora in škoda na habitatih.

Sledenje in vrednotenje teh stroškov je ključno za oblikovanje učinkovitih prometnih politik, ki ne le izboljšujejo prometno učinkovitost, temveč tudi zmanjšujejo negativne vplive prometa na zdravje ljudi in okolje. Pomemben del prometne strategije je spodbujanje sprememb v potovalnih navadah prebivalcev, ki lahko pomembno prispevajo k zmanjšanju okoljskega odtisa iz prometa. Podatki o zunanjih stroških prometa so nadvse pomembni, saj njihovo spremljanje usmerja načrtovanje in upravljanje prometnega sistema, da bi bil čim bolj učinkovit, ekonomičen ter okolju in zdravju prijazen.

V Sloveniji je prva temeljita ocena zunanjih stroškov prometa iz leta 2004 ocenila stroške za leto 2002 na 2,3 milijarde evrov, kar je predstavljalo od 7,1 do 9,8 % BDP. Večina teh stroškov je izhajala iz cestnega prometa, zlasti zaradi izpustov toplogrednih plinov, medtem ko so bili stroški zastojev in hrupa relativno nizki v primerjavi s povprečjem EU-15.

Evropska komisija je leta 2014 uvedla novo metodologijo za izračun zunanjih stroškov prometa, ki je bila potrjena s študijo iz leta 2019 in omogoča standardizirano vrednotenje teh stroškov v državah EU-28, vključno s Slovenijo. Nova študija za Slovenijo iz leta 2021 je potrdila potrebo po uporabi natančnejših podatkov in prilagoditvi metodologije, skladne s smernicami Handbook on the External Costs of Transport (EC, 2019), da bi zagotovili dosledno ocenjevanje vplivov prometa na slovensko družbo in okolje. S tem bo omogočeno boljše načrtovanje trajnostnega prometnega sistema v Sloveniji, s poudarkom na ukrepih, ki podpirajo spremembo potovalnih navad in zmanjšanje okoljskega odtisa.

# 2



## 2 Nabor podatkov za izračun zunanjih stroškov prometa v Sloveniji

Prometni model in izračun zunanjih stroškov prometa omogočata natančno oceno vplivov prometa na okolje. Ti rezultati so ključni za oblikovanje trajnostnih prometnih politik, ki zmanjšujejo negativne vplive prometa in spodbujajo prehod k čistejšim oblikam mobilnosti.

Ocena zunanjih stroškov prometa je pomemben del analize vpliva prometa na okolje in družbo. Študija vključuje preračune za zunanje stroške prometa zaradi prometnih nesreč, zastojev, podnebnih sprememb, kakovosti zraka, hrupa in škode na habitatih. V Sloveniji smo za izračun teh stroškov uporabili kombinacijo dveh metod, ki združuje **implicitni pristop** Evropske komisije (Handbook on External Costs of Transport, 2019) in **eksperimentalni pristop**, ki temelji na dejanskih eksternalijah. Za izračun zunanjih stroškov prometa v Sloveniji je bil razvit **makroskopski multimodalni prometni model**, ki vključuje glavno prometno infrastrukturo, kot so ceste, železnice in postajališča. Model vključuje podatke o obstoječem omrežju, kot so dolžine posameznih kategorij cest in prometno delo na slovenskem omrežju. **Prometno delo** se izračunava v kilometrih, ki jih opravijo vozila (vkm) ali potniki (pkm) ter tovari (tkm).

Glavni vir podatkov za modeliranje prometa so **družbenoekonomski podatki**, kot so število prebivalcev, delovna mesta, bruto domači proizvod in mobilnost prebivalstva, katerih vir sta SURS in Centralni register prebivalstva. Model temelji na podatkih za leto 2021.

Kalibracija prometnega modela se je izvajala na podlagi podatkov iz **ankete o potovalnih navadah gospodinjstev iz leta 2016**. Rezultati iz modela so se nato primerjali s podatki avtomatskih števecv prometa in vozni redov, kar omogoča preverjanje natančnosti modela. Validacija je ključna za zagotavljanje, da model ustrezno odraža realne prometne razmere in distribucijo potovalnih časov po različnih prevoznih sredstvih.

Iz vhodnih podatkov za model izhaja, da so **v letu 2021 vozila na cestnem omrežju Slovenije skupno prevozila približno 18,2 milijarde kilometrov**, od tega je **bilo največje prometno delo opravljeno z osebnimi vozili (82 %)**. Cestni tovorni promet je prispeval 17 % celotnega prometnega dela, z lahkimi in težkimi tovornimi vozili pa je bilo prevoženih 3,15 milijarde kilometrov. **Pri železniškem prometu je bilo opravljeno skupno 5,1 milijarde tonskih kilometrov, od tega 99 % z električnimi vlaki.**

## 2.1 Makroskopski prometni model Slovenije

### Vhodni podatki prometnega modela

#### Prometno omrežje

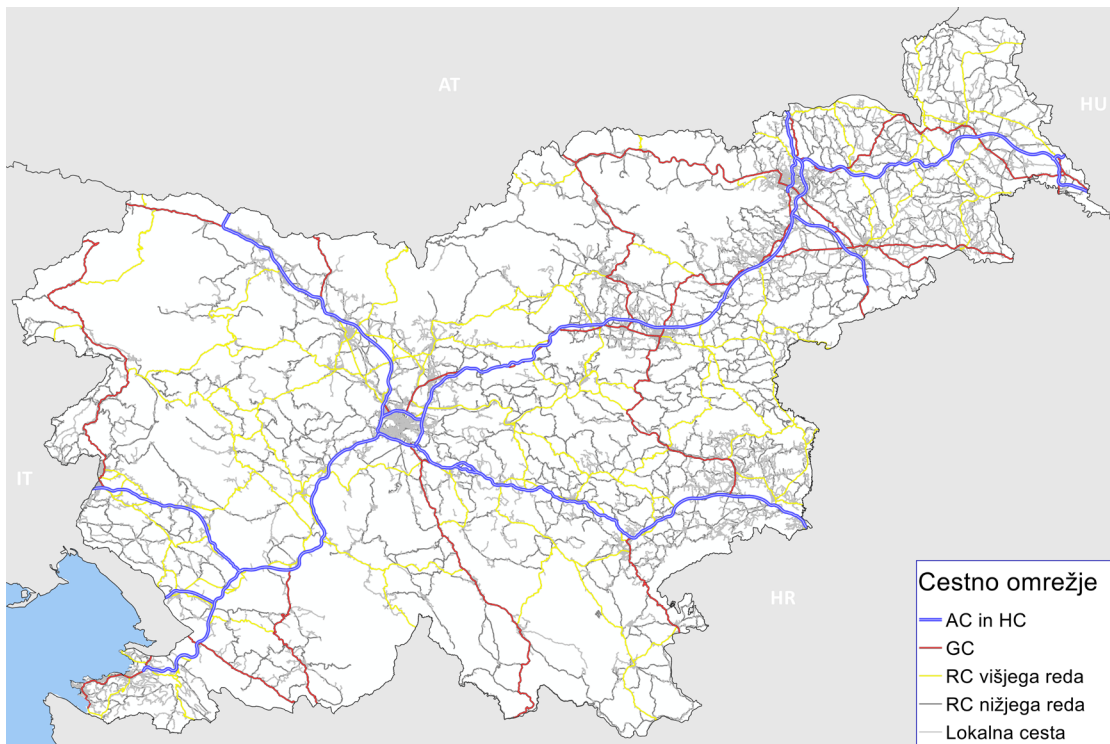
Makroskopski model Slovenije vsebuje celotno prometno omrežje cest in železnic v Sloveniji. Cestno omrežje obsega vse državne (AC, HC, GC, RC, RT) in občinske ceste. Dolžine posameznih kategorij cest so prikazane v spodnji preglednici.

Preglednica 1: Dolžine cest po kategorijah

| Kategorija ceste                 | Dolžina [km]  |
|----------------------------------|---------------|
| avtocesta                        | 692           |
| hitra cesta                      | 87            |
| glavna cesta I. reda             | 339           |
| glavna cesta II. reda            | 466           |
| regionalna cesta I. reda         | 948           |
| regionalna cesta II. reda        | 1.393         |
| regionalna cesta III. reda       | 2.178         |
| turistična cesta                 | 612           |
| lokalna cesta                    | 11.311        |
| glavna mestna cesta              | 116           |
| zbirna mestna ali krajevna cesta | 656           |
| mestna ali krajevna cesta        | 1202          |
| javne poti                       | 19.369        |
| <b>Skupaj</b>                    | <b>39.369</b> |

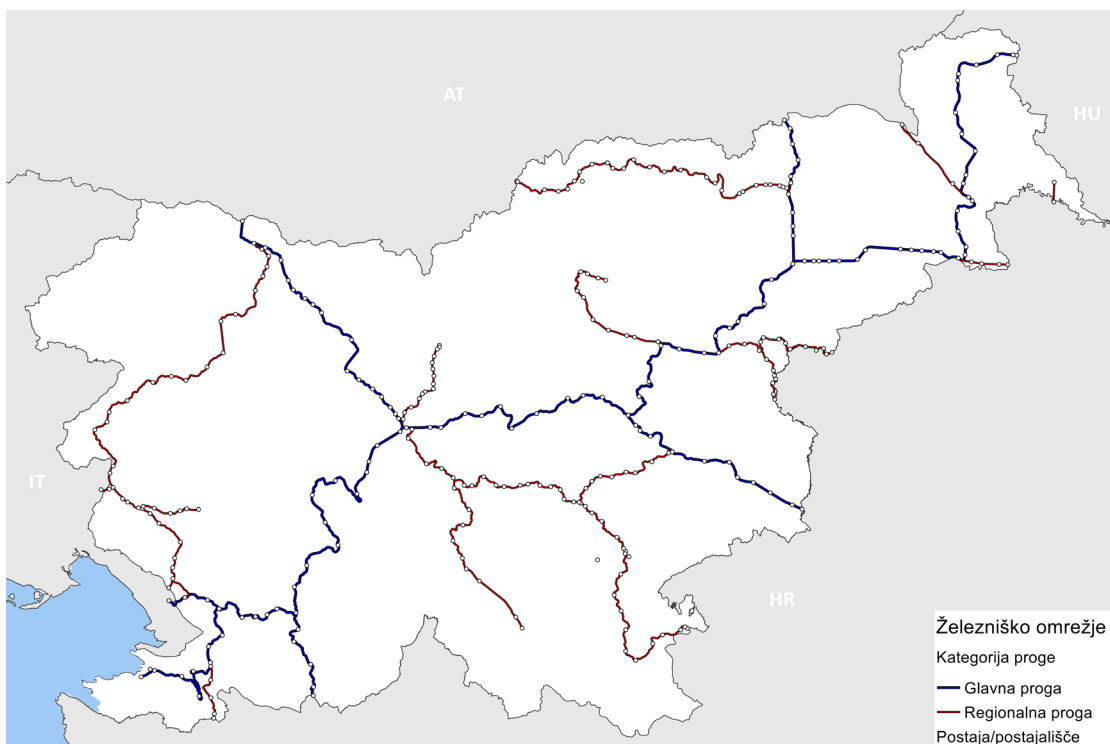


**Slika 1:** Obstoječe cestno omrežje v prometnem modelu



Železniško omrežje vsebuje kategorizirane glavne in regionalne proge, definiran je tudi potek daljših odsekov industrijskih tirov. Na celotnem omrežju so prostorsko umeščene vse potniške in tovarne postaje ter postajališča, ki v modelu predstavljajo vstopne in izstopne točke za potnike in blagovni promet.

**Slika 2:** Obstoječe železniško omrežje v prometnem modelu



## Vozni redi

Vhodni podatek za modeliranje potovanj v javnem prometu so vozni redi. Na podlagi voznih redov se izračunajo potovalni časi z javnim prevozom med posameznimi prostorskimi enotami, ki skupaj s frekventnostjo predstavljajo ponudbo za potovanja, ki so generirana v modelu. Vsi podatki o voznih redih so pridobljeni v formatu GTFS (google transit feed), ki omogoča prenos vseh informacij o linijah, njihovih postajnih točkah in frekventnosti v prometni model. V modelu so implementirani sledeči vozni redi:

- Železniški potniški promet – Slovenske železnice,
- Medkrajevne linije – Ministrstvo za infrastrukturo,
- Mestni potniški promet – LPP in MARPROM.

## Družbenoekonomski podatki

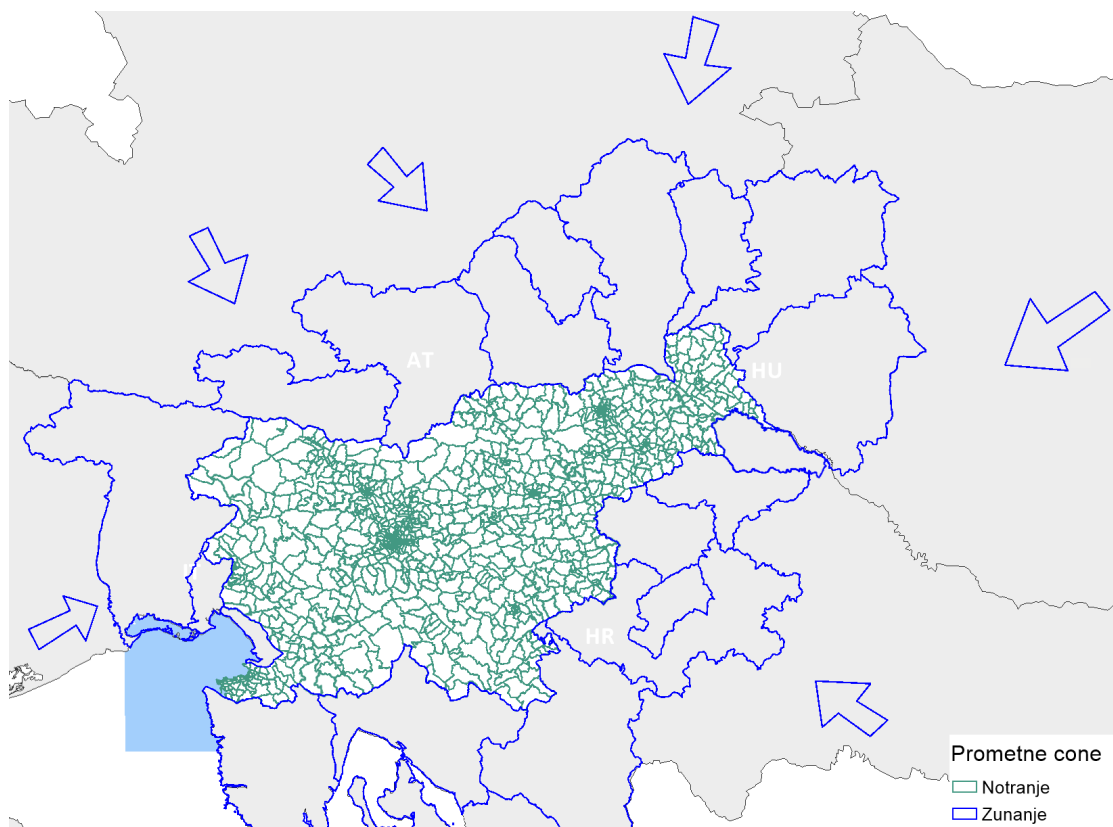
Izvor in cilj potovanj v modelih predstavljajo podatki o lastnostih prostora oz. dejavnostih, ki so v njem prisotne. Za glavnino zasebnih potovanj predstavlja prebivališče prvi izvor potovanj v dnevno in končni cilj zadnjega potovanja v dnevno. Pomembno atrakcijo in produkcijo potovanj predstavljajo tudi delovna mesta, ki generirajo promet zasebnih in poslovnih potovanj ter promet gospodarskih vozil. V spodnji preglednici so naštetni vsi družbenoekonomski podatki, ki so uporabljeni v modelu, in vir, iz katerega so pridobljeni.

**Preglednica 2:** Družbenoekonomski podatki, uporabljeni v modelu, in njihovi viri

| Podatek                                                    | Vir                             |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Število prebivalcev po lokacijah                           | Centralni register prebivalstva |
| Starostna struktura prebivalcev po občinah                 | SURS                            |
| Študenti terciarnega izobraževanja po statističnih regijah | SURS                            |
| Število delovnih mest po lokacijah                         | Poslovni register Slovenije     |
| Delovna mesta glede na sektor (I.-IV.)                     | Poslovni register Slovenije     |
| Delovna mesta po stopnjah izobraževalnih ustanov           | Poslovni register Slovenije     |
| Bruto dohodek na prebivalca po občinah                     | SURS                            |
| BDP                                                        | SURS                            |
| Stopnja motorizacije po občinah                            | SURS                            |
| Potovalne navade prebivalstva                              | Anketa po gospodinjstvih 2016   |
| Dnevna mobilnost prebivalcev                               | SURS                            |
| Prodajne površine                                          | Register nepremičnin            |
| Delovna mesta v trgovski dejavnosti                        | Poslovni register Slovenije     |

Zbrani družbenoekonomski podatki so s pomočjo orodij GIS prostorsko obdelani in agregirani na raven prometnih con. Model vsebuje 1.276 notranjih con na območju Slovenije, ki so podrobno deljene z namenom čim natančnejšega obremenjevanja cestnega in železniškega omrežja. Za potrebe modeliranja tranzitnega in ciljno-izvornega prometa je opredeljenih 25 zunanjih con na širšem vplivnem območju.

Slika 3: Prometne cone v prometnem modelu



### Potovalne navade

Izračun matrik potovanj za osebni promet temelji na potovalnih navadah prebivalstva, zato so v modelu upoštevani statistični podatki iz ankete po gospodinjstvih o potovalnih navadah iz leta 2016. Na podlagi rezultatov ankete so v modelu upoštevane naslednje lastnosti potovanj:

- povprečno število potovanj na delovni dan,
- deleži potovanj po namenih,
- izbira prevoznega sredstva po namenu potovanja,
- mobilnost prebivalstva ločeno po strukturi,
- distribucija dolžine potovanj.

## Metodologija razvoja prometnega modela

Prometni model je izdelan po naslednji metodologiji:

- notranji potniški promet s sintetičnim 4-stopenjskim modelom,
- notranji poslovni oziroma tovorni promet s sintetičnim 3-stopenjskim modelom,
- zunanji potniški in tovorni promet z neposrednim modelom.

V potniškem prometu so modelirana naslednja prevozna sredstva:

- osebno vozilo,
- javni promet (avtobusni in železniški),
- kolo,
- peš.

V tovornem prometu so modelirana tri prevozna sredstva:

- lahka tovorna vozila (<3,5 t),
- težka tovorna vozila (>3,5 t),
- tovorni vlaki.

Poleg zgoraj naštetih prevoznih sredstev je modeliran tudi promet nelinejskih avtobusov.

Za razvoj prometnega modela za notranji železniški promet so bili uporabljeni podatki o opravljenem blagovnem prometu, iz katerih se neposredno generirajo matrike potovanj.

Notranji potniški promet je modeliran z dezagregiranim 4-stopenjskim simultanim modelom, z uporabo metode EVA. Z notranjim modelom je modelirano celotno območje Slovenije.

Obravnavani 4-stopenjski model ima standardne glavne stopnje:

- generacija in atrakcija po conah,
- distribucija,
- izbira prometnega sredstva in
- obremenjevanje.

Gre torej za diferenciran in dezagregiran model, pri katerem izračun prvih treh faz (oziroma prvih dveh za poslovni oziroma blagovni promet) poteka hkrati. Generacija je izračunana na podlagi izračuna izvorno-ciljnih skupin (namenov), robni pogoji so rešeni s sistemom n-linearnih enačb. Distribucija in izbira prometnega sredstva sta izračunani s stohastičnim modelom. Obremenjevanje je izvedeno po metodi *EquilibriumLohse*.

Na osnovi postopka povpraševanja potniškega in poslovnega prometa v notranjem prometnem modelu, ki vključuje produkcijo in atrakcijo potovanj, distribucijo potovanj in izbiro prometnih sredstev (za

potniški promet) ter povpraševanja zunanjega prometa po vrstah vozil, so oblikovane skupne matrike potovanj po vrstah vozil.

*Generacija* je izračunana po metodi homogenih izvorno-ciljnih skupin. Vključenih je 13 značilnih izvornociljnih skupin oziroma namenov: dom-delo, dom-šola, (osnovna, srednja, visoka), dom-nakup, dom-prosti čas, dom-ostalo, delo-dom, šola-dom, nakup-dom, prosti čas-dom, ostalo-dom, delo-drugo, drugo-delo in drugo-drugo.

Potovanja, vezana na delo in šolo, imajo trde robne pogoje (dvakrat omejene), drugi nameni pa mehke (enkrat omejene). To se pravi, da je atrakcija slednjih odvisna tudi od ugodnosti prometnega položaja oziroma dostopnosti.

*Atrakcija* je v prvem koraku določena v razmerju vseh delovnih mest, delovnih mest v terciarnem sektorju, šolskih mest, kvadrature prodajnih površin in prebivalcev, odvisno od namena potovanja.

*Distribucija in izbira prometnega sredstva* sta določeni s simultanim modelom EVA. Gre za verjetnostne funkcije upora, ki so drugačne za različne izvorno-ciljne skupine, za različna prometna sredstva in za različne vrste upora. Te funkcije (poleg atrakcij) določajo, kateri cilj bo izbran z določenim prometnim sredstvom.

Podobno kot pri potniškem prometu tudi pri blagovnem prometu obstaja soodvisnost med povpraševanjem in obremenjevanjem. Izidi povpraševanja so vhodni podatki za obremenjevanje, toda ti spet povratno vplivajo na povpraševanje.

*Generacija* vključuje izračun izvornih in ciljnih prometnih količin. Podlaga za izračun produkcije so vsa delovna mesta, delovna mesta v primarnem in sekundarnem sektorju ter delovna mesta v terciarnem sektorju. Podlaga za izračun atrakcij so delovna mesta v primarnem in sekundarnem sektorju, delovna mesta v terciarnem sektorju, kvadratura prodajnih površin in število prebivalcev.

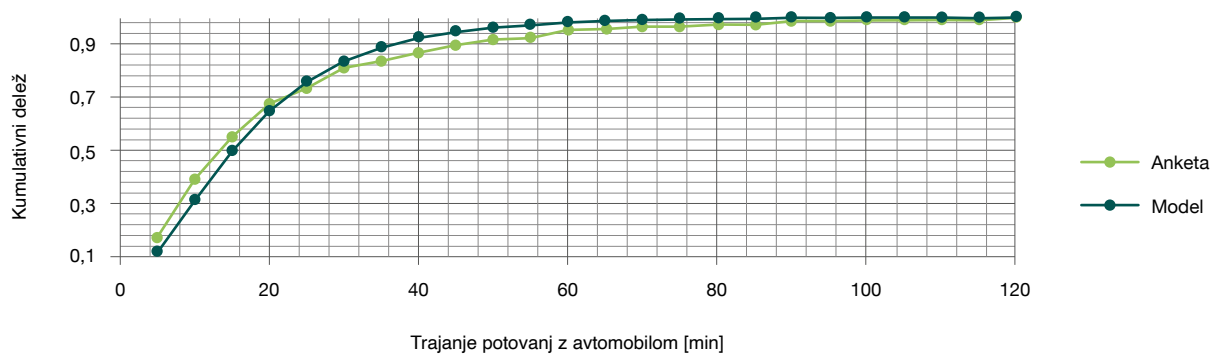
Zunanji promet je povzet iz prometnega modela Slovenije, ki je bil razvit leta 2017 za potrebe nacionalnega centra za upravljanje prometa. Izjema je blagovni železniški promet, za katerega so razvite matrike teženj na podlagi podatkov o letnem pretovoru vseh tovornih postaj. Model upošteva promet, ki prihaja iz zaledja države, razdeljen po zunanjih conah, ki predstavljajo pomembnejše koridorje prometnega sistema, ki se navezuje na slovensko cestno in železniško omrežje.

## Kontrola rezultatov prometnega modela

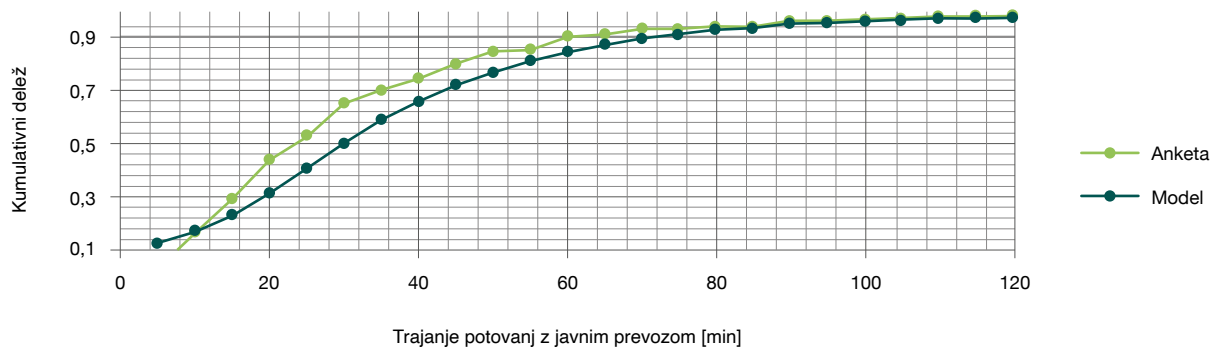
### Kalibracija modela

Potovanja, izračunana v modelu, so kalibrirana glede na potovalne vzorce določene iz ankete po gospodinjstvih o potovalnih navadah, ki je bila izvedena leta 2016. Opravljena je statistična analiza dolžine potovanj ločeno po posameznih prevoznih sredstvih. Rezultati distribucije potovanj so primerjani s tistimi iz ankete, na podlagi česar je opravljena analiza ujemanja.

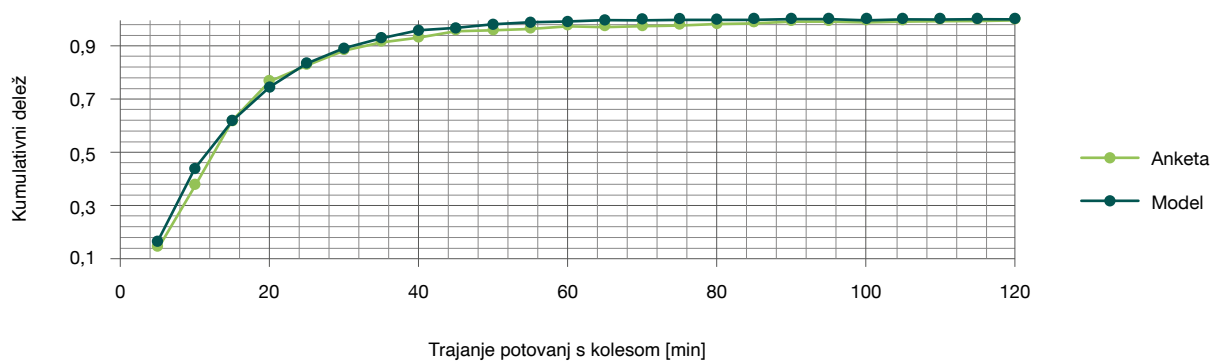
**Slika 4:** Primerjava distribucije potovalnih časov z avtomobilom



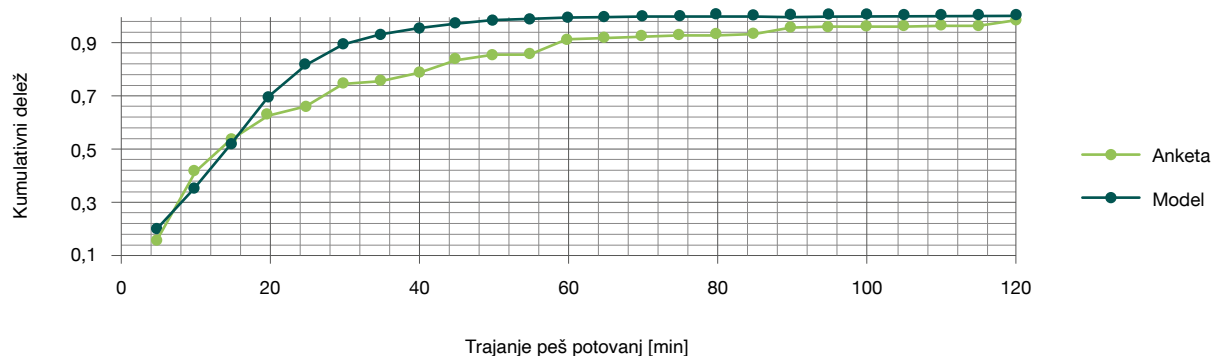
**Slika 5:** Primerjava distribucije potovalnih časov z javnim prevozom



**Slika 6:** Primerjava distribucije potovalnih časov s kolesom



**Slika 7:** Primerjava distribucije časov potovanj peš

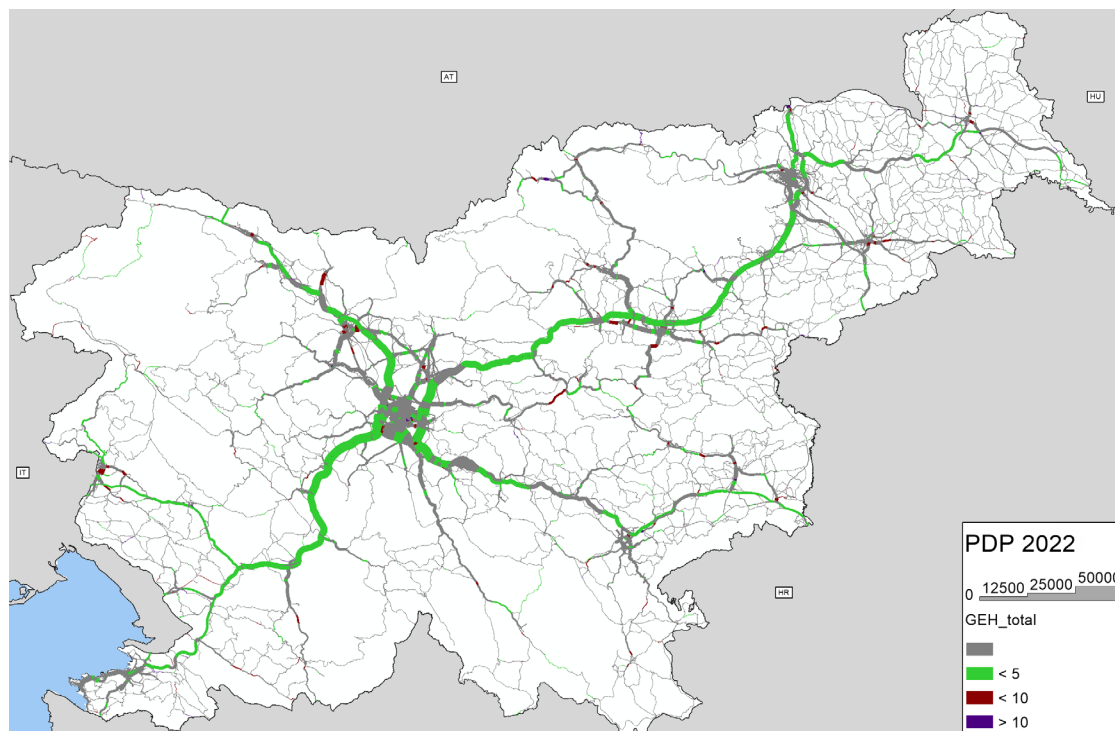


Pri potovanjih peš so odstopanja nekoliko večja, saj se večina potovanj izvrši znotraj izvirne cone. Znotrajconski časi pa so zgolj ocena povprečnega časa pešačenja na izbranem območju.

### Validacija modela

Model je na cestnem omrežju validiran s podatki avtomatskih števni mest za leto 2021, ki so bili pridobljeni od DRSI in MOL. Na sliki je prikazana analiza ujemanja prometnih obremenitev na povprečen dan v letu 2021 v primerjavi z rezultati avtomatskih števecv. Za povprečni letni dnevni promet se upošteva 1/365 letnega prometa.

**Slika 8:** Prometne cone v prometnem modelu



**Preglednica 3:** Ujemanje rezultatov modela obremenitev v cestnem prometu s števničnimi podatki za leto 2021

| Analiza ujemanja             | Vsa vozila |
|------------------------------|------------|
| korelacijski koeficient      | 0,984      |
| relativna RMSE               | 0,258      |
| delež odsekov z GEH > 5 [%]  | 34         |
| delež odsekov z GEH > 10 [%] | 10         |

**Preglednica 4:** Primerjava deležev potovanj po prevoznih sredstvih za namen dom-delo

| Prevozno sredstvo | Število potovanj na delovni dan v modelu | Delež v modelu | Delež v anketi |
|-------------------|------------------------------------------|----------------|----------------|
| Avto              | 372.963                                  | 86,5 %         | 86,4 %         |
| Javni prevoz      | 23.320                                   | 5,4 %          | 5,6 %          |
| Kolo              | 14.242                                   | 3,3 %          | 3,3 %          |
| Peš               | 20.283                                   | 4,7 %          | 4,7 %          |

## 2.2 Prometno delo v Sloveniji v letu 2021

Rezultat prometnega modela je količina opravljenega prometnega dela v Sloveniji v letu 2021. V nadaljevanju so prikazani rezultati za cestni in železniški promet.

### Cestni promet

V letu 2021 so vozila na cestnem omrežju skupno prevozila približno 18.195 milijonov kilometrov.

Največji delež prometnega dela, približno 82 %, opravijo osebna vozila, s katerimi letno prepeljemo približno 14.960 milijonov kilometrov. Cestni tovorni promet predstavlja skupaj približno 17 % od vseh prevoženih kilometrov. 8 % oziroma 1.423 milijonov prevoženih kilometrov opravijo lahka tovorna vozila (do 3,5 ton), 9 % oziroma 1.727 milijonov kilometrov pa težka tovorna vozila (nad 3,5 ton). Avtobusi prepeljejo približno 86 milijonov kilometrov, kar v deležu znaša približno 0,5 %.

**Preglednica 5:** Ocena prometnega dela, opravljenega v v letu 2021, po vrstah vozil [vkm]

| Prometno delo v letu 2021 | Vsa vozila     | Osebna vozila  | Avtobusi   | Lahka tovorna vozila | Težka tovorna vozila |
|---------------------------|----------------|----------------|------------|----------------------|----------------------|
| [vkm]                     | 18.195.437.332 | 14.960.171.444 | 85.861.741 | 1.422.659.166        | 1.726.744.981        |

Prometno delo se ob upoštevanju zasedenosti potniških in tovornih vozil izrazi v enoti potniških oziroma tonskih kilometrov. Na podlagi statističnih podatkov ugotavljamo, da je bila v letu 2021:

- povprečna zasedenost osebnega vozila 1,60 potnika na vozilo,
- povprečna zasedenost avtobusa 19,46 potnika na vozilo,
- povprečna naloženost lahkega tovornega vozila (do 3,5 ton) 0,83 tone na vozilo in
- povprečna naloženost težkega tovornega vozila (nad 3,5 ton) 13,57 tone na vozilo.

Skupna količina potniških kilometrov je v letu 2021 znašala približno 25.571 milijonov kilometrov, od tega je bilo 93 % potniških kilometrov opravljenih z osebnimi vozili, 7 % pa z avtobusi. Skupna količina tonskih kilometrov je v letu 2021 znašala približno 24.613 milijonov kilometrov, od tega je bilo 5 % tonskih kilometrov opravljenih z lahkimi tovornimi vozili, 95 % pa s težkimi tovornimi vozili.

**Preglednica 6:** Ocena prometnega dela potniških vozil v letu 2021 [pkm]

| Prometno delo v letu 2021 | Potniška vozila | Osebna vozila  | Avtobusi      |
|---------------------------|-----------------|----------------|---------------|
| [pkm]                     | 25.570.787.038  | 23.899.750.444 | 1.671.036.229 |

**Preglednica 7:** Ocena prometnega dela tovornih vozil v letu 2021 [tkm]

| Prometno delo v letu 2021 | Potniška vozila | Osebna vozila | Avtobusi       |
|---------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| [tkm]                     | 24.612.736.497  | 1.180.807.108 | 23.431.929.389 |

Za podrobnejši izračun zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaževanja zraka, podnebnih sprememb in škode na habitatih je treba poznati karakteristike flote vozil. Za osebna vozila in lahka tovorna vozila uporabljena metodologija vključuje delitev glede na tip motorja, in sicer na dizelski in bencinski pogon.

Količino prometnega dela za ti dve prometni sredstvi smo dodatno razdelili glede na dejanske podatke v Sloveniji. Statistične podatke smo črpali iz baze podatkov OPSI, ki jo vodi Direkcija RS za infrastrukturo. V nadaljevanju so prikazani statistični podatki za leto 2021, ki smo jih uporabili v posameznih fazah izračuna.



Preglednica 8: Flota osebnih vozil v Sloveniji za leto 2021

| Osební avtomobil 2021                                           | Euro 0 | Euro 1 | Euro 2 | Euro 3  | Euro 4  | Euro 5  | Euro 6  | TOTAL     | Delež |
|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-----------|-------|
| Vrsta pogona in goriva - SKUPAJ                                 | 19.282 | 9.850  | 59.601 | 177.662 | 278.315 | 286.993 | 357.753 | 1.189.457 | 100%  |
| Električni pogon                                                | 0      | 0      | 28     | 56      | 5.199   | 56      | 67      | 5.413     | 0,5%  |
| Bencin                                                          | 14.245 | 8.441  | 44.811 | 90.060  | 141.012 | 99.256  | 158.606 | 556.424   | 46,8% |
| Dizel, biodizel in komb., nafta, plinsko olje                   | 4.906  | 1.331  | 14.042 | 85.908  | 128.456 | 184.272 | 183.002 | 601.917   | 50,6% |
| Hibridni pogon (komb. bencin/dizel in elektrika/plin (LPG,CNG)) | 132    | 79     | 719    | 1.638   | 3.649   | 3.394   | 16.079  | 25.703    | 2,2%  |

Preglednica 9: Flota tovornih vozil v Sloveniji za leto 2021

| Tovorna vozila 2021                                             | Euro 0 | Euro 1 | Euro 2 | Euro 3 | Euro 4 | Euro 5 | Euro 6 | TOTAL   | Delež |
|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| Vrsta pogona in goriva - SKUPAJ                                 | 2.030  | 1.645  | 4.776  | 15.133 | 21.083 | 29.976 | 57.581 | 132.224 | 100%  |
| Električni pogon                                                | 0      | 0      | 0      | 4      | 238    | 4      | 23     | 268     | 0,2%  |
| Bencin                                                          | 139    | 85     | 261    | 778    | 823    | 486    | 1.148  | 3.720   | 2,8%  |
| Dizel, biodizel in komb., nafta, plinsko olje                   | 1.886  | 1.546  | 4.496  | 14.323 | 19.790 | 29.319 | 56.118 | 127.478 | 96,4% |
| Hibridni pogon (komb. bencin/dizel in elektrika/plin (LPG,CNG)) | 4      | 14     | 18     | 28     | 233    | 167    | 293    | 758     | 0,6%  |

Podatki o floti vozil vključujejo tudi vozila na hibridni pogon, ki obsegajo kombinacije dveh ali več virov energije za pogon. Ta segment vključuje vozila, ki združujejo bencinski ali dizelski motor ter motor na bodisi elektriko, utekočinjen naftni plin (LPG) in stisnjen zemeljski plin (CNG). Ta vozila smo v izračunu upoštevali pri bencinskih oziroma dizelskih vozilih v razmerju 1:1.

Ocena opravljenega prometnega dela glede na tip goriva, ki smo jo uporabili v izračunu, je prikazana v preglednici v nadaljevanju.

**Preglednica 10:** Ocena količine prometnega dela osebnih vozil glede na tip goriva v letu 2021

| Prometno delo v letu 2021 | Osebna vozila<br>[vkm] | Osebna vozila<br>[pkm] | Delež<br>[%] |
|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------|
| Električni                | 68.080.988             | 108.763.368            | 0,5%         |
| Bencin                    | 7.159.955.407          | 11.438.448.287         | 47,9%        |
| Dizel                     | 7.732.135.048          | 12.352.538.789         | 51,7%        |

**Preglednica 11:** Ocena količine prometnega dela tovornih vozil glede na tip goriva v letu 2021

| Prometno delo v letu 2021 | Tovorna vozila<br>[vkm] | Tovorna vozila<br>[tkm] | Delež<br>[%] |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| Električni                | 320.543                 | 266.051                 | 0,2%         |
| Bencin                    | 4.902.640               | 4.069.192               | 3,1%         |
| Dizel                     | 152.924.345             | 126.927.207             | 96,7%        |

## Železniški promet

V letu 2021 je bilo v železniškem prometu opravljenih približno 492 milijonov potniških kilometrov, od tega 84 % oziroma 413 milijonov potniških kilometrov z električnimi vlaki in 6 % oziroma 78 milijonov potniških kilometrov z dizelskimi vlaki.

Na železnici je bilo v letu 2021 opravljenih približno 5.135 milijonov tonskih kilometrov, od tega 99 % oziroma 5.083 milijonov tonskih kilometrov z električnimi vlaki in 1 % oziroma 53 milijonov tonskih kilometrov z dizelskimi vlaki.

**Preglednica 12:** Ocena količine prometnega dela potnikov na železnici letu 2021 [pkm]

| Prometno delo v letu 2021 | Vsi potniški vlaki | Električni vlaki | Dizelski vlaki |
|---------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| [pkm]                     | 491.565.307        | 413.478.809      | 78.086.498     |

**Preglednica 13:** Ocena količine prometnega dela tovora na železnici v letu 2021 [tkm]

| Prometno delo v letu 2021 | Vsi tovorni vlaki | Električni vlaki | Dizelski vlaki |
|---------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| [tkm]                     | 5.135.346.104     | 5.082.612.982    | 52.733.122     |



A4 E59 E57

HR A H

Ptuj  
Lendava

550 m



A1 E57

Ljubljana  
Celje

550 m



ČAK. 1000 1000  
Ptuj Lendava  
Ljubljana Celje

Vodovarstvo  
področje





# 3



# 3 Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč

Prometne nesreče povzročajo poleg neposrednih človeških tragedij tudi številne ekonomske stroške, ki vplivajo na celotno družbo. Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč vključujejo človeške stroške, izgubljen človeški kapital, zdravstvene stroške in administrativne stroške, ki nastanejo zaradi zdravljenja, izgubljene delovne sposobnosti, smrti in drugih posledic nesreč.

V Sloveniji so bili zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč za leto 2021 ocenjeni na **786,66 milijona evrov**, pri čemer je bil večji del stroškov povezan s cestnim prometom (785,42 milijona evrov), manjši pa z železniškim prometom (1,24 milijona evrov). Večina teh stroškov je nastala zaradi osebnega cestnega prometa, kjer prometne nesreče povzročijo največje finančne izgube.

Primerjava stroškov po različnih prometnih sredstvih je pokazala, da prometne nesreče v cestnem prometu povzročijo bistveno višje stroške kot nesreče v železniškem prometu. **V letu 2021 so stroški, povezani s potniškim cestnim prometom, znašali 606,75 milijona evrov**, kar predstavlja 77 % vseh stroškov prometnih nesreč v cestnem prometu.

Poleg tega analiza kaže, da so stroški prometnih nesreč v Sloveniji nekoliko višji od povprečja EU. Faktorji povprečnih vrednosti, ki se uporabljajo za izračun zunanjih stroškov na ravni EU, so za Slovenijo manj ustrezni, saj bi njihova uporaba privedla do precenitve stroškov.

### 3.1 Opis metodologije

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi prometnih nesreč je izveden po metodi povprečnih faktorjev skladno s priročnikom Evropske komisije iz leta 2019. Ocena stroškov je izračunana za vsak tipih vozil ločeno. Za cestni promet je izračun segmentiran na osebna vozila, avtobuse, lahka tovorna vozila in težka tovorna vozila. Za železniški promet pa je izračun segmentiran na potniški in tovorni promet.

V preglednici so prikazane vrednosti zunanjih stroškov na kilometer za EU 28 in Slovenijo. Izračuni v nadaljevanju so narejeni s faktorji za Slovenijo.

**Preglednica 14:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov zaradi prometnih nesreč na kilometer

| Prometno sredstvo       | SI           | EU-28 | SI           | EU-28  |
|-------------------------|--------------|-------|--------------|--------|
| Potniški promet         | [€-cent/pkm] |       | [€-cent/vkm] |        |
| Cestni promet           |              |       |              |        |
| Osebno vozilo - splošno | 2,508        | 4,455 | 4,007        | 7,171  |
| Avtobus                 | 0,389        | 0,979 | 7,569        | 18,892 |
| Železniški promet       |              |       |              |        |
| Električni vlak         | 0,174        | 0,466 | -            | -      |
| Dizelski vlak           | 0,174        | 0,466 | -            | -      |
| Tovorni promet          | [€-cent/tkm] |       | [€-cent/vkm] |        |
| Cestni promet           |              |       |              |        |
| Lahka tovorna vozila    | 0,142        | 5,981 | 0,117        | 4,141  |
| Težka tovorna vozila    | 0,759        | 1,255 | 10,300       | 15,473 |
| Železniški promet       |              |       |              |        |
| Električni vlak         | 0,008        | 0,065 | -            | -      |
| Dizelski vlak           | 0,008        | 0,065 | -            | -      |

V nadaljevanju je z namenom primerjave vrednosti zunanjih stroškov prometa zaradi prometnih nesreč izveden še izračun na podlagi statistike prometnih nesreč. V priročniku so za cestni promet glede na tip stroška opredeljeni posamezni elementi stroškov in sicer:

- človeški strošek,
- izgubljen človeški kapital,
- zdravstveni strošek in
- administrativni strošek.

Stroški so ocenjeni za tri tipe posledic nesreč in sicer:

- za lažje telesne poškodbe,
- hude telesne poškodbe in
- smrt.

V priročniku so vrednosti za posamezno državo podane za leto 2016. Novejši nacionalni podatki, ki bi vključevali realizirane stroške niso na voljo. Javna agencija RS za varnost prometa v svojem gradivu razpolaga s posodobljenimi vrednostmi družbenoekonomskih stroškom prometnih nesreč za leto 2021, ki temeljijo na revalorizacijskem preračuni skladno z indeksom rasti cen.

V preglednici so prikazane vrednosti za izračun zunanjih stroškov zaradi prometnih nesreč, glede na tipe poškodb, ki so posledica prometnih nesreč. Vrednosti iz priročnika Evropske komisije so podane za leto 2016 dodatno pa še vrednosti skladno s splošnim

revalorizacijskim faktorjem za 2021. Faktor revalorizacije v izbranem obdobju znaša na podlagi SURS baze podatkov 21 %. Dodatno so prikazane še vrednosti AVP za leto 2021. Prikazane vrednosti so podlaga za izračun stroškov na podlagi statistike prometnih nesreč.

**Preglednica 15:** Vrednosti posledic prometnih nesreč glede na tip posledic

|                                      | Lahka telesna poškodba | Težka telesna poškodba | Smrt           |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| Človeški strošek                     | 25.941,00 €            | 337.228,00 €           | 2.127.862,00 € |
| Izgubljen človeški kapital           | 1.196,00 €             | 19.549,00 €            | 293.677,00 €   |
| Medicinski strošek                   | 586,00 €               | 6.811,00 €             | 2.212,00 €     |
| Administrativni strošek              | 459,00 €               | 1.067,00 €             | 1.551,00 €     |
| Strošek (SI 2016, priročnik)         | 28.182,00 €            | 364.655,00 €           | 2.425.302,00 € |
| Strošek (SI 2021, priročnik, reval.) | 34.100,22 €            | 441.232,55 €           | 2.934.615,42 € |
| Strošek (SI 2021, AVP)               | 35.872,00 €            | 445.585,00 €           | 2.864.311,00 € |

### 3.2 Ocena zunanjih stroškov prometa zaradi prometnih nesreč za leto 2021

Ocena zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica prometnih nesreč, je narejena za cestni in železniški promet za leto 2021, skladno z metodologijo priročnika Evropske komisije. Ocena temelji na opravljenem prometnem delu na slovenskem cestnem in železniškem omrežju za posamezen tip vozila.

Skupni zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v letu 2021 so znašali približno 786,66 milijona evrov, od tega približno 785,42 milijona evrov v cestnem in 1,24 milijona evrov v železniškem prometu.

**Preglednica 16:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč za leto 2021

| Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč [mio €] | Potniški promet | Tovorni promet | SKUPAJ |
|---------------------------------------------------------|-----------------|----------------|--------|
| Cestni promet                                           | 605,89          | 179,53         | 785,42 |
| Železniški promet                                       | 0,86            | 0,38           | 1,24   |
| Skupaj                                                  | 606,75          | 179,91         | 786,66 |

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi prometnih nesreč za posamezno prometno sredstvo v cestnem in železniškem prometu je prikazan v nadaljevanju.

## Zunanji stroški v cestnem prometu

Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v cestnem prometu so v letu 2021 znašali približno 785 milijonov evrov. Največji delež stroškov je posledica prometa osebnih vozil, ta znaša približno 600 milijonov evrov. Sledijo stroški zaradi prometnih nesreč težkih tovornih vozil, ki znašajo približno 178 milijonov evrov. Najnižje stroške zaradi prometnih nesreč povzroča promet lahkih tovornih vozil in avtobusov, skupaj le

približno 8 milijonov evrov. Zunanji stroški prometa, ki nastanejo kot posledica potniškega prometa na cestnem omrežju, so v letu 2021 znašali približno 606 milijonov evrov. Zunanji stroški prometa tovornih vozil na cestnem omrežju so v enakem obdobju znašali 180 milijonov evrov. Delež obravnavanih eksternalij, povezanih s potniškim prometom na cestah, torej znaša 77 %, 23 % pa je posledica tovornega prometa na cestah.

**Preglednica 17:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v cestnem prometu za leto 2021

|                                                    | Osebna vozila | Avtobusi    | Lahka tovorna vozila | Težka tovorna vozila | SKUPAJ           |
|----------------------------------------------------|---------------|-------------|----------------------|----------------------|------------------|
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm] | 4,0           | 7,6         | 0,1                  | 10,3                 |                  |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                 | 14.960,17     | 85,86       | 1.422,66             | 1.726,74             | <b>18.195,44</b> |
| Zunanji stroški zaradi prometnih nesreč [mio €]    | <b>599,39</b> | <b>6,50</b> | <b>1,67</b>          | <b>177,86</b>        | <b>785,42</b>    |
| Delež                                              | 76,4 %        | 0,8 %       | 0,2 %                | 22,6 %               | <b>100 %</b>     |

## Zunanji stroški v železniškem prometu

Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v železniškem prometu so v letu 2021 znašali približno 1 milijon evrov. Večinski delež, približno 69 %, je posledica potniškega prometa, 31 % pa posledica tovornega prometa.

**Preglednica 18:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v železniškem prometu za leto 2021

|                                                           | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | SKUPAJ       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/pkm or tkm] | 0,174                     | 0,174                   | 0,008                    | 0,008                  |              |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio]                            | 413,48 pkm                | 78,09 pkm               | 5.082,61 tkm             | 52,73 tkm              |              |
| Zunanji stroški zaradi prometnih nesreč [mio €]           | <b>0,72</b>               | <b>0,14</b>             | <b>0,38</b>              | <b>0,00</b>            | <b>1,24</b>  |
| Delež                                                     | <b>58 %</b>               | <b>11 %</b>             | <b>31 %</b>              | <b>0 %</b>             | <b>100 %</b> |



### 3.3 Primerjava in vrednotenje rezultatov

#### Primerjava z BDP

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi prometnih nesreč v cestnem in železniškem prometu v letu 2021 znaša 786,66 milijona evrov. V primerjavi z BDP, ki je po podatkih SURS za Slovenijo v letu 2021 znašal 52.279 milijonov evrov, so zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč predstavljali 1,5 % BDP.

#### Primerjava stroškov cestnega in železniškega prometa

Ocena zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica prometnih nesreč, povezanih s potniškim prometom na cestah in železnicah, je v letu 2021 znašala približno 606,75 milijona evrov. Od tega je potniški promet na cestah povzročil 99,9 % skupnih stroškov, potniški promet na železnici pa 0,1 %. Primerjava količine opravljenega dela v enakem obdobju pokaže, da je 98 % potniških kilometrov opravljenih v cestnem prometu in 2 % v železniškem prometu. Ocena skupne količine zunanjih stroškov prometa, ki so posledica prometnih nesreč, povezanih s tovrnim prometom na cestah in železnicah, je v letu

2021 znašala približno 179,91 milijona evrov. Od tega je 99,8 % posledica tovrnega prometa na cestah in 0,2 % na železnici. Primerjava količine opravljenega dela v enakem obdobju pokaže, da je 83 % tonskih kilometrov opravljenih v cestnem prometu in 17 % v železniškem prometu.

Skladno z navedeno primerjavo potniških kilometrov in povzročenih zunanjih stroškov v cestnem in železniškem prometu lahko ugotovimo, da je promet na železnici varnejši tako v potniškem kot tudi tovrnem prometu, saj povzroči bistveno manj zunanjih stroškov zaradi prometnih nesreč. To je še posebej izrazito v tovrnem prometu, kjer se je v letu 2021 na železnici opravilo 17 % tonskih kilometrov, ki so povzročili le 0,2 % skupnih stroškov zaradi tovrnega prometa.

#### Primerjava povprečnih vrednosti faktorjev za Slovenijo in EU-28

Metodologija Evropske komisije za izračun zunanjih stroškov prometa podaja tudi podatke o povprečnih vrednostih za EU-28. V nadaljevanju je prikazana ocena obravnavanih stroškov za Slovenijo v letu 2021, ki je izračunana na podlagi faktorjev za EU-28.

**Preglednica 19:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v cestnem prometu za leto 2021 v EU-28

| Zunanji stroški zaradi prometnih nesreč | Osebna vozila | Avtobusi | Lahka tovorna vozila | Težka tovorna vozila | SKUPAJ   |
|-----------------------------------------|---------------|----------|----------------------|----------------------|----------|
| Cestni promet [mio €]                   | 1.072,86      | 16,22    | 58,91                | 267,18               | 1.415,18 |

**Preglednica 20:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v železniškem prometu za leto 2021 v EU-28

| Zunanji stroški zaradi prometnih nesreč | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovrni vlaki | Dizelski tovrni vlaki | SKUPAJ |
|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|
| Železniški promet [mio €]               | 1,93                      | 0,36                    | 3,31                    | 0,03                  | 5,64   |

Opazimo lahko, da je skupna ocenjena vrednost znatno večja od ocene, dobljene z uporabo faktorjev za Slovenijo. Za cestni promet so izračunani stroški približno dvakrat višji, za železniški promet pa več kot štirikrat višji. Zaradi tolikšnega odstopanja sklepamo, da povprečne vrednosti za EU-28 za izračun zunanjih stroškov prometa zaradi prometnih nesreč za Slovenijo niso primerne.

### Primerjava stroškov cestnega prometa z dejanskimi prometnimi nesrečami

Agencija Republike Slovenije za varnost prometa beleži statistiko prometnih nesreč v cestnem prometu.

V preglednici v nadaljevanju je prikazana statistika prometnih nesreč s klasifikacijo tipa poškodbe, skladno z letnimi poročili od leta 2018 do 2022. V tem obdobju je bilo vsako leto v povprečju 17.569 prometnih nesreč. V letu 2021 so prometne nesreče na cestah povzročile 5.654 lažjih telesnih poškodb in 784 hudih telesnih poškodb. V tem obdobju je 114 udeležencev prometnih nesreč izgubilo življenje.

**Preglednica 21:** Statistika prometnih nesreč od leta 2018 do 2022 (Vir: AVP)

| Leto | Število prometnih nesreč | Št. PN s tel. poškodbo in smrtjo | Posledice (poškodbe) |                    |                     |
|------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
|      |                          |                                  | Smrt                 | Huda tel. poškodba | Lažja tel. poškodba |
| 2018 | 18.248                   | 6.014                            | 91                   | 821                | 6.867               |
| 2019 | 18.861                   | 6.025                            | 102                  | 814                | 6.756               |
| 2020 | 14.971                   | 4.780                            | 80                   | 678                | 5.017               |
| 2021 | 17.050                   | 5.330                            | 114                  | 784                | 5.654               |
| 2022 | 18.714                   | 5.983                            | 85                   | 862                | 6.453               |

**Preglednica 22:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč na podlagi statistike nesreč za leto 2021

|                                               | Lahka telesna poškodba | Huda telesna poškodba | Smrt   | SKUPAJ |
|-----------------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------|--------|
| SI 2016, priročnik [mio €]                    | 159,34                 | 285,89                | 276,48 | 721,71 |
| SI 2021, priročnik (z revalorizacijo) [mio €] | 192,80                 | 345,93                | 334,55 | 873,28 |
| SI 2021, AVP [mio €]                          | 202,82                 | 349,34                | 326,53 | 878,69 |

Ocena zunanjih stroškov prometa zaradi prometnih nesreč na cestnem omrežju, ki je izračunana na podlagi prometnega dela in faktorjev povprečnih vrednosti (poglavje 3.2.1) za leto 2021 znaša približno 785 milijonov evrov. Izračun na podlagi dejanskih nesreč z vrednostmi stroškov, ki veljajo za leto 2021, znaša približno 873 oziroma 878 milijonov evrov.

Odstopanja med rezultati izračunov po dveh različnih metodah znašajo približno 11 %. Ugotavljamo, da je na našem cestnem omrežju nesreč nekoliko več od povprečnih vrednosti, ki jih podaja Priročnik.

Razloge za to lahko pripišemo predvsem splošni vozniški kulturi in (ne)upoštevanju cestnoprometnih predpisov. Če primerjamo podatke letnih statistik, lahko opazimo, da je bilo v letu 2021 število smrtnih žrtev v prometu nekoliko večje od povprečja.

### 3.4 Zaključek

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi prometnih nesreč v letu 2021 znaša približno 786,66 milijona evrov, od tega približno 785,42 milijona evrov v cestnem in 1,24 milijona evrov v železniškem prometu.

Eksplisitni izračun, ki temelji na dejanskih posledicah prometnih nesreč, sicer izkazuje nekoliko višje vrednosti, približno 870 milijonov evrov v enakem obdobju. Vrednosti so v primerljivem velikostnem razredu, kar potrjuje ustreznost upoštevanja faktorjev povprečnih vrednosti za Slovenijo. Za Slovenijo izračun z uporabo faktorjev povprečnih vrednosti za EU-28 ni primeren, saj rezultati odstopajo za večkratnik vrednosti.

4



## 4 Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zunanjega zraka

Promet prispeva k številnim oblikam onesnaževanja zraka, ki negativno vplivajo na zdravje prebivalstva in ekosisteme. Med glavnimi onesnaževali zraka so dušikovi oksidi ( $\text{NO}_x$ ), delci ( $\text{PM}_{10}$  in  $\text{PM}_{2,5}$ ) ter ogljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ). Posledice onesnaženja zraka so višji zdravstveni stroški, krajša pričakovana življenjska doba in zmanjšana kakovosti življenja prebivalstva.

Za leto 2021 so bili zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka ocenjeni na približno 374 milijonov evrov, pri čemer je cestni promet prispeval največji delež – **372 milijonov evrov**, medtem ko je **železniški promet** prispeval **1,81 milijona evrov**.

Med različnimi vrstami prevoza so največje zunanje stroške povzročili težki tovornjaki (177 milijonov evrov), sledijo osebna vozila (155 milijonov evrov), lahka tovorna vozila (31 milijonov evrov), ter avtobusi (9 milijonov evrov).

## 4.1 Opis metodologije

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka je izveden po metodi uporabe povprečnih faktorjev skladno s priročnikom Evropske komisije iz leta 2019. Ocena stroškov je izračunana za vsak tip vozil ločeno. Za cestni promet je izračun segmentiran na osebna vozila, avtobuse, lahka tovorna vozila in težka tovorna vozila. Za osebna vozila in lahka tovorna vozila je upoštevana še podrobnejša delitev na motorje na bencinski in dizelski pogon. Za železniški promet je izračun segmentiran na potniški in tovorni promet glede na tip goriva.

V preglednici so prikazane vrednosti zunanjih stroškov na kilometer za Slovenijo in EU-28. Izračuni v nadaljevanju so narejeni ob upoštevanju faktorjev za Slovenijo.

**Preglednica 23:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka na kilometer

| Prometno sredstvo       | SI           | EU-28 | SI           | EU-28  |
|-------------------------|--------------|-------|--------------|--------|
| Potniški promet         | [€-cent/pkm] |       | [€-cent/vkm] |        |
| Cestni promet           |              |       |              |        |
| Osebno vozilo - splošno | 0,589        | 0,707 | 0,940        | 1,138  |
| • bencin                | 0,232        | 0,328 | 0,371        | 0,527  |
| • dizel                 | 1,036        | 1,179 | 1,655        | 1,901  |
| Avtobus                 | 0,586        | 0,758 | 10,976       | 14,340 |
| Železniški promet       |              |       |              |        |
| Električni vlak         | 0,011        | 0,009 | -            | -      |
| Dizelski vlak           | 1,761        | 0,798 | -            | -      |
| Tovorni promet          | [€-cent/tkm] |       | [€-cent/vkm] |        |
| Cestni promet           |              |       |              |        |
| Lahka tovorna vozila    | -            | -     | -            | -      |
| • bencin                | 0,327        | 1,715 | 0,271        | 1,170  |
| • dizel                 | 2,740        | 4,859 | 2,266        | 3,367  |
| Težka tovorna vozila    | 0,756        | 0,760 | 10,255       | 9,378  |
| Železniški promet       |              |       |              |        |
| Električni vlak         | 0,002        | 0,004 | -            | -      |
| Dizelski vlak           | 0,516        | 0,679 | -            | -      |

Skladno s podatki o registriranih vozilih v Sloveniji ugotavljamo, da je delež osebnih vozil na bencinski pogon 46,8 %, na dizelski pogon pa 50,6 %. Pri lahkih tovornih vozilih delež bencinskih znaša 2,8 %, delež dizelskih pa 96,4 %.

Oceno zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka lahko izračunamo tudi na podlagi realiziranih izpustov. Priročnik Evropske komisije podaja vrednosti na tono posameznega onesnaževala glede na lokacijo, kjer se to onesnaževalo sprosti. Vrednosti so podane za metropolitanska, mestna in podeželska območja. Delitev temelji predvsem na povzročeni škodi, ki se večja z gostoto poselitve. V preglednici v nadaljevanju so prikazane vrednosti za Slovenijo in povprečje EU-28.

**Preglednica 24:** Vrednosti tone izpustov po onesnaževalih

| Onesnaževalo                        | Slovenija | EU-28   |
|-------------------------------------|-----------|---------|
| €/ton NO <sub>x</sub> (mesta)       | 22.300    | 21.300  |
| €/ton NO <sub>x</sub> (podeželje)   | 13.700    | 12.600  |
| €/ton NMVOC (vsa območja)           | 1.200     | 1.200   |
| €/ton SO <sub>2</sub> (vsa območja) | 9.200     | 10.900  |
| €/ton PM (izpuh, metropole)         | /         | 381.000 |
| €/ton PM (izpuh, mesta)             | 93.000    | 123.000 |
| €/ton PM (izpuh, podeželje)         | 52.000    | 70.000  |

Za izračun zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka mora biti poleg vrednosti stroškov posameznega onesnaževala in prometnega dela znano tudi razmerje med opravljenim prometnim delom glede na tip poselitve. Skladno s podatki mednarodne baze IRTAD za Slovenijo velja, da je 24 % prevoženih kilometrov v cestnem prometu (vkm) opravljenihupoštevanja v urbanih območjih, 76 % pa v ruralnih.



## 4.2 Ocena zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka za leto 2021

Ocena zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica onesnaženja zraka, je narejena za cestni in železniški promet za leto 2021, skladno z metodologijo priročnika Evropske komisije. Ocena temelji na opravljenem prometnem delu na slovenskem cestnem in železniškem omrežju za posamezen tip vozila za leto 2021.

Skupni zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka so v letu 2021 znašali približno 374 milijonov evrov, od tega približno 372 milijonov evrov v cestnem in 2 milijona evrov v železniškem prometu.

**Preglednica 25:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka za leto 2021

| Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka [mio €] | Potniški promet | Tovorni promet | SKUPAJ |
|----------------------------------------------------------|-----------------|----------------|--------|
| Cestni promet                                            | 164,00          | 208,37         | 372,37 |
| Železniški promet                                        | 1,42            | 0,39           | 1,81   |
| Skupaj                                                   | 165,42          | 208,76         | 374,18 |

Izračun zunanjih stroškov za posamezno prometno sredstvo v cestnem in železniškem prometu je prikazan v nadaljevanju.

### Zunanji stroški v cestnem prometu

Zunanji stroški, ki so nastali zaradi onesnaženja zraka v cestnem prometu, so v letu 2021 znašali približno 372 milijonov evrov. Največji delež stroškov je posledica prometa težkih tovornih vozil, ta znaša približno 177 milijonov evrov. Sledijo stroški zaradi prometa osebnih vozil, ki znašajo približno 155 milijonov evrov. Najnižje stroške pa povzroča promet lahkih tovornih vozil – ti znašajo približno 31 milijonov evrov, in avtobusov – ti znašajo približno 9 milijonov evrov.

Metodologija izračuna vključuje podrobno delitev glede na tip motorja za osebna vozila in lahka tovorna vozila. Stroški prepeljanega kilometra so pri dizelskih vozilih znatno večji kot stroški pri bencinskih vozilih. Osebna vozila so v Sloveniji v letu 2021 povzročila približno

155 milijonov evrov zunanjih stroškov, od tega 128 milijonov evrov (83 %) dizelska in 27 milijonov evrov (17 %) bencinska vozila. Lahka tovorna vozila so v Sloveniji v letu 2021 povzročila približno 31 milijonov evrov zunanjih stroškov, od tega skoraj vse stroške (99,6 %), dizelska in le 0,4 % bencinska vozila.

Zunanji stroški prometa, ki nastanejo kot posledica potniškega prometa na cestnem omrežju, so v letu 2021 znašali približno 164 milijonov evrov. Zunanji stroški prometa tovornih vozil na cestnem omrežju pa so bili v enakem obdobju 208,37 milijona evrov. Delež obravnavanih eksternalij, povezanih s potniškim prometom na cestah, torej znaša 44 %, 56 % pa je posledica tovornega prometa na cestah.

**Preglednica 26:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v cestnem prometu za leto 2021

|                                                          | Osebna vozila |          | Avtobusi | Lahka tovorna vozila |          | Težka tovorna vozila | SKUPAJ          |
|----------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|----------------------|----------|----------------------|-----------------|
| Tip goriva                                               | Bencin        | Dizel    | /        | Bencin               | Dizel    | /                    | /               |
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm]       | 0,371         | 1,655    | 10,976   | 0,271                | 2,266    | 10,255               |                 |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                       | 7.165,92      | 7.734,41 | 85,86    | 44,10                | 1.375,71 | 1.726,74             | <b>18132,75</b> |
| Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka [mio €] | 26,61         | 127,97   | 9,42     | 0,12                 | 31,17    | 177,08               | <b>372,37</b>   |
| Delež                                                    | 7,1 %         | 34,4 %   | 2,5 %    | 0,0 %                | 8,4 %    | 47,6 %               | <b>100 %</b>    |

### Zunanji stroški v železniškem prometu

Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v železniškem prometu so v letu 2021 znašali približno 2 milijona evrov. Večinski delež, približno 79 %, je posledica potniškega prometa, 21 % pa posledica tovornega prometa.

**Preglednica 27:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v železniškem prometu za leto 2021

|                                                           | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | SKUPAJ       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/pkm or tkm] | 0,011                     | 1,761                   | 0,002                    | 0,516                  |              |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio]                            | 413,48 pkm                | 78,09 pkm               | 5.082,61 tkm             | 52,73 tkm              |              |
| Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka [mio €]  | <b>0,04</b>               | <b>1,38</b>             | <b>0,12</b>              | <b>0,27</b>            | <b>1,81</b>  |
| Delež                                                     | <b>2,4 %</b>              | <b>76,1 %</b>           | <b>6,5 %</b>             | <b>15,1 %</b>          | <b>100 %</b> |

### 4.3 Primerjava in vrednotenje rezultatov

#### Primerjava z BDP

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka v cestnem in železniškem prometu v letu 2021 znaša približno 374 milijonov evrov. V primerjavi z BDP, ki je po podatkih SURS za Slovenijo v letu 2021 znašal 52.279 milijonov evrov, so zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka predstavljali 0,7 % BDP.

#### Primerjava stroškov cestnega in železniškega prometa

Ocena zunanjih stroškov potniškega prometa, ki so posledica onesnaženja zraka, povezanega s potniškim prometom na cestah in železnicah, je v letu 2021 znašala približno 165,42 milijona evrov. Od tega je potniški promet na cestah povzročil 99,1 % skupnih stroškov, potniški promet na železnici pa 0,9 %. V kolikor primerjamo količino opravljenega prometnega dela v enakem obdobju, ugotovimo, da je 98 % potniških kilometrov opravljenih v cestnem prometu in 2 % v železniškem prometu. Ocena skupnih zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica onesnaženja zraka, povezanih s tovornim prometom na cestah in železnicah,

je v letu 2021 znašala približno 208,76 milijona evrov. Od tega je 99,8 % posledica tovornega prometa na cestah in 0,2 % na železnicah. Primerjava količine opravljenega prometnega dela v enakem obdobju pokaže, da je 83 % tonskih kilometrov opravljenih v cestnem prometu in 17 % v železniškem prometu.

Skladno z navedeno primerjavo potniških kilometrov in povzročenih zunanjih stroškov na cestah in železnicah lahko ugotovimo, da ima promet na železnici znatno manjši vpliv na okolje tako v potniškem kot v tovornem prometu, saj povzroči bistveno manj zunanjih stroškov zaradi onesnaženja zraka. To je še posebej izrazito v tovornem prometu, kjer se je v letu 2021 na železnici opravilo 17 % tonskih kilometrov, ki so povzročili le 0,2 % skupnih stroškov zaradi tovornega prometa.

#### Primerjava povprečnih vrednosti faktorjev za Slovenijo in EU-28

Metodologija Evropske komisije za izračun zunanjih stroškov prometa vsebuje tudi podatke povprečnih vrednosti za EU-28. V nadaljevanju je prikazana ocena obravnavanih stroškov za Slovenijo v letu 2021, ki se izračunava na podlagi faktorjev za EU-28.

**Preglednica 28:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v cestnem prometu za leto 2021 v EU-28

| Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka | Osebna vozila | Avtobusi | Lahka tovorna vozila | Težka tovorna vozila | SKUPAJ |
|--------------------------------------------------|---------------|----------|----------------------|----------------------|--------|
| Cestni promet [mio €]                            | 184,77        | 12,19    | 46,84                | 161,94               | 405,73 |

**Preglednica 29:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v železniškem prometu za leto 2021 v EU-28

| Zunanji stroški zaradi onesnaženja zraka | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | SKUPAJ |
|------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------|
| Železniški promet [mio €]                | 0,04                      | 0,62                    | 0,20                     | 0,36                   | 1,21   |

Opazimo lahko, da je skupna ocenjena vrednost višja od ocene z uporabo faktorjev za Slovenijo. V cestnem prometu so stroški v tem segmentu v EU-28 višji za 9 %, v železniškem prometu pa je izračun v EU-28 33 % nižji.

Odstopanja v izračunih z uporabo faktorjev za EU-28 v cestnem prometu niso veliki, zato je izračun ocene zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka za Slovenijo možen tudi z uporabo faktorjev za EU-28.

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka v železniškem prometu v EU-28 odstopa od vrednosti za Slovenijo predvsem zaradi večjega stroška v segmentu dizelskega potniškega prometa, ki sicer v primerjavi opravljenega prometnega dela potniških kilometrov v železniškem prometu predstavlja 16 %.

## Primerjava stroškov z modelskimi vrednostmi izpustov onesnaževal zraka

Izračunano vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka, ki je pridobljena po metodi Evropske komisije z uporabo faktorjev, smo primerjali z modelskimi vrednostmi po dveh ločenih metodah. Najprej smo vrednosti analizirali glede na skupne izpuste v Sloveniji, nato pa še na podlagi analize za največji slovenski mesti, Ljubljano in Maribor.

Agencija Republike Slovenije za okolje vsako leto spremlja vrednosti nacionalnih izpustov onesnaževal zraka. Količine sporoča Evropski komisiji. V preglednici v nadaljevanju so prikazane količine izpustov v letu 2021.

**Preglednica 30:** Količine izpustov onesnaževal v Sloveniji v letu 2021 (Vir: ARSO)

| Izpusti onesnaževal [1000 t] | NO <sub>x</sub> | NM VOC | SO <sub>x</sub> | NH <sub>3</sub> | PM <sub>2,5</sub> | PM <sub>10</sub> |
|------------------------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|
| Skupaj                       | 25,78           | 30,13  | 4,09            | 18,47           | 10,09             | 14,16            |
| Promet                       | 10,74           | 2,67   | 0,03            | 0,21            | 0,61              | 0,96             |
| Delež                        | 42 %            | 9 %    | 1 %             | 1 %             | 6 %               | 7 %              |

Skladno s preglednico 24, kjer so navedene vrednosti tone izpustov za vsako od navedenih onesnaževal iz priročnika Evropske komisije, in podatki mednarodne baze IRTAD, po kateri velja, da je v Sloveniji 24 % prevoženih kilometrov v cestnem prometu (vkm) opravljenih v urbanih območjih, 76 % pa v ruralnih, lahko izračunamo oceno zunanjih stroškov za Slovenijo na podlagi realiziranih izpustov. Rezultati izračuna so prikazani v preglednici v nadaljevanju.

**Preglednica 31:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka po dejanskih izpustih za leto 2021

| Onesnaževalo                   | NO <sub>x</sub> | NO <sub>x</sub>  | NM VOC              | SO <sub>x</sub>     | NH <sub>3</sub>     | PM           | PM               | SKUPAJ        |
|--------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|------------------|---------------|
| <i>tipologija</i>              | <i>mesta</i>    | <i>podeželje</i> | <i>vsja območja</i> | <i>vsja območja</i> | <i>vsja območja</i> | <i>mesta</i> | <i>podeželje</i> |               |
| Izpusti prometa [t]            | 2.628           | 8.112            | 2.670               | 30                  | 210                 | 384          | 1.186            |               |
| <b>Stroški v SI</b>            |                 |                  |                     |                     |                     |              |                  |               |
| [mio €]                        | 58,60           | 111,14           | 3,20                | 0,28                | 5,00                | 35,73        | 61,66            | <b>275,61</b> |
| <b>Stroški v EU-28 [mio €]</b> | 55,97           | 102,21           | 3,20                | 0,33                | 5,00                | 47,25        | 83,01            | <b>296,98</b> |

Izračunana vrednost zunanjih stroškov prometa v tem segmentu na podlagi dejanskih količin izpustov znaša približno 275 milijonov evrov za leto 2021. Ta vrednost je za 26 % nižja od izračuna na podlagi faktorjev. Razlog za to je predvsem dejstvo, da se v bazi podatkov IRTAD avtocestni promet šteje za promet zunaj naselij, čeprav temu da avtoceste in hitre ceste marsikje potekajo ob ali skozi mestna območja.

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka smo izvedli še na podlagi statistike Evropske zveze za javno zdravje (European Public Health Alliance (EPHA)). Na vzorcu 432 analiziranih mest po vsej Evropi so izvedli meritve kakovosti zraka in oceno količine izpustov. Izpusti se nanašajo na  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$ ,  $O_3$  in  $NO_2$ , ni pa podrobnejše segmentacije po izvoru. Za vsako mesto so navedeni skupni zunanji stroški zaradi izpustov.

V Sloveniji sta bili v analizo vključena Ljubljana in Maribor. Skupni zunanji stroški so za ti dve območji ocenjeni na 541 milijonov evrov letno. Na teh dveh območjih živi 19,3 % prebivalstva Slovenije. Skladno s študijo CE Delft o vplivih in stroških izpustov v EU ugotavljamo, da je razmerje med količino skupnih izpustov na podeželju in v mestih 1 proti 1,75 v prid mest. Po metodi ekstrapolacije je, ob upoštevanju števila prebivalcev in razmerja izpustov med podeželjem in mestom, ocenjena vrednost stroškov onesnaženja zraka za Slovenijo 1,623 milijarde evrov na leto.

Za oceno zunanjih stroškov zaradi onesnaženja zraka, ki so posledica prometa, je treba ugotoviti še pripadajoči delež zelenega segmenta. V raziskavi Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal), ki je preučeval onesnaženje zraka, so podane količine delcev  $PM$  in  $NO_2$  glede na vir. Rezultati kažejo, da je prispevna stopnja prometa pri onesnaženju zraka 24,4 %. Primerjava količine opravljenega dela v enakem obdobju pokaže, da od skupne 1,623 milijarde evrov promet povzroči za 396 milijonov evrov zunanjih stroškov. Ta ocenjena vrednost se z izračunom na podlagi faktorjev iz priručnika dobro ujema, razlika med njima je približno 6 %.

## 4.4 Zaključek

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka v letu 2021 znaša približno 374,18 milijona evrov, od tega približno 372,37 milijona evrov v cestnem in 1,81 milijona evrov v železniškem prometu.

Izračun stroškov, ki temelji na modelskih vrednostih izpustov, je od izračunane vrednosti z uporabo faktorjev znatno nižji. Razlogi so lahko v podcenjenosti količine izpustov onesnaževal ali pa v deležu prispevne stopnje prometa. Alternativni izračun na podlagi razpoložljivih raziskav in analiz izkazuje dobro ujemanje z rezultatom po metodi uporabe faktorjev. Izračun z uporabo faktorjev povprečnih vrednosti za EU-28 je za Slovenijo pogojno primeren, saj skupna vrednost ne odstopa izazito, prihaja pa do razlik v distribuciji po posameznih prometnih sredstvih.





# 5



## 5 Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb

Promet je eden glavnih virov izpustov toplogrednih plinov, ki prispevajo k podnebnim spremembam. Posledice teh sprememb niso le globalne, ampak tudi lokalne, saj vplivajo na kakovost življenja, okolje in gospodarstvo. Ocena zunanjih stroškov, ki jih povzroči promet zaradi podnebnih sprememb, vključuje izpuste ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>) in drugih toplogrednih plinov, katerih vir sta cestni in železniški promet.

Za leto 2021 so bili zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb ocenjeni na **443 milijonov evrov**, od tega je bilo **442,44 milijona evrov povezanih s cestnim prometom in 0,72 milijona evrov z železniškim prometom**.

Med prevoznimi sredstvi so največje stroške povzročila osebna vozila (282 milijonov evrov), sledijo težka tovorna vozila (114 milijonov evrov), lahka tovorna vozila (40 milijonov evrov) in avtobusi (7 milijonov evrov). Tudi pri železniškem prometu so večino stroškov povzročili dizelski potniški vlaki, medtem ko je promet z električnimi vlaki skoraj brez zunanjih stroškov.



## 5.1 Opis metodologije

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb je izveden po metodi uporabe povprečnih faktorjev skladno s priročnikom Evropske komisije iz leta 2019. Ocena stroškov je izračunana za vsak tip vozil ločeno. Za cestni promet je izračun segmentiran na osebna vozila, avtobuse, lahka tovorna vozila in težka tovorna vozila. Za osebna vozila in lahka tovorna vozila je upoštevana še podrobnejša delitev na motorje na

bencinski in dizelski pogon. Za železniški promet pa je izračun segmentiran na potniški in tovorni promet glede na tip goriva.

V preglednici so prikazane vrednosti zunanjih stroškov prometa na kilometer za EU-28 in Slovenijo. Izračuni v nadaljevanju so narejeni ob upoštevanju faktorjev za Slovenijo.

**Preglednica 32:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb na kilometer

| Prometno sredstvo       | SI           | EU-28 | SI           | EU-28 |
|-------------------------|--------------|-------|--------------|-------|
| Potniški promet         | [€-cent/pkm] |       | [€-cent/vkm] |       |
| Cestni promet           |              |       |              |       |
| Osebno vozilo - splošno | 1,189        | 1,177 | 1,899        | 1,895 |
| • bencin                | 1,219        | 1,223 | 1,947        | 1,967 |
| • dizel                 | 1,151        | 1,120 | 1,838        | 1,805 |
| Avtobus                 | 0,425        | 0,472 | 7,951        | 8,833 |
| Železniški promet       |              |       |              |       |
| Električni vlak         | -            | -     | -            | -     |
| Dizelski vlak           | 0,780        | 0,342 | -            | -     |
| Tovorni promet          | [€-cent/tkm] |       | [€-cent/vkm] |       |
| Cestni promet           |              |       |              |       |
| Lahka tovorna vozila    | -            | -     | -            | -     |
| • bencin                | 2,927        | 3,756 | 2,421        | 2,562 |
| • dizel                 | 3,378        | 3,992 | 2,794        | 2,766 |
| Težka tovorna vozila    | 0,488        | 0,525 | 6,626        | 6,478 |
| Železniški promet       |              |       |              |       |
| Električni vlak         | -            | -     | -            | -     |
| Dizelski vlak           | 0,220        | 0,250 | -            | -     |

Skladno s podatki o registriranih vozilih v Sloveniji ugotavljamo, da je delež osebnih vozil na bencinski pogon 46,8 %, na dizelski pogon pa 50,6 %. Pri lahkih tovornih vozilih delež bencinskih znaša 2,8 %, delež dizelskih pa 96,4 %. (Povzeto po preglednicah 8 in 9.)

Oceno zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb lahko izračunamo tudi na podlagi realiziranih količin izpustov. Priročnik Evropske komisije podaja vrednost na tono CO<sub>2</sub>, ki znaša 100 €/tono. Vrednost je enaka za vse države EU.

## 5.2 Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb za leto 2021

Ocena zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica podnebnih sprememb, je narejena za cestni in železniški promet za leto 2021, skladno z metodologijo priročnika Evropske komisije. Ocena temelji na opravljenem prometnem delu na slovenskem cestnem in železniškem omrežju za posamezen tip vozila za leto 2021.

Skupni zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v letu 2021 so znašali približno 374 milijonov evrov, od tega približno 372 milijonov evrov v cestnem in 2 milijona evrov v železniškem prometu.

**Preglednica 33:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb za leto 2021

| Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb [mio €] | Potniški promet | Tovorni promet | SKUPAJ |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|----------------|--------|
| Cestni promet                                             | 288,52          | 153,92         | 442,44 |
| Železniški promet                                         | 0,61            | 0,12           | 0,72   |
| Skupaj                                                    | 289,13          | 154,04         | 443,17 |

Izračun zunanjih stroškov za posamezno prometno sredstvo v cestnem in železniškem prometu je prikazan v nadaljevanju.

### Zunanji stroški v cestnem prometu

Zunanji stroški cestnega prometa zaradi podnebnih sprememb so v letu 2021 znašali približno 442 milijonov evrov. Največji delež stroškov je posledica prometa osebnih vozil, ta znaša približno 282 milijonov evrov. Sledijo stroški zaradi prometa težkih tovornih vozil, ki znašajo približno 114 milijonov evrov. Najnižje stroške pa povzroča promet lahkih tovornih vozil – (približno 40 milijonov evrov) in avtobusov (ti znašajo približno 7 milijonov evrov).

Metodologija izračuna vključuje podrobno delitev glede na tip motorja za osebna vozila in lahka tovorna vozila. Osebna vozila so v Sloveniji v letu 2021 povzročila približno 282 milijonov evrov zunanjih stroškov, povezanih s podnebnimi spremembami, od tega 142 milijonov evrov (50 %) dizelska in 140 milijonov evrov

(50 %) bencinska vozila. Lahka tovorna vozila so v Sloveniji v letu 2021 povzročila približno 40 milijonov evrov zunanjih stroškov, povezanih s podnebnimi spremembami, od tega večino (38 milijonov evrov) vozila na dizelski pogon in 1 milijon evrov vozila na bencin. S podnebnimi spremembami povezani zunanji stroški prometa, ki nastanejo kot posledica potniškega prometa na cestnem omrežju, so v letu 2021 znašali približno 289 milijonov evrov, s podnebnimi spremembami povezani zunanji stroški prometa tovornih vozil na cestnem omrežju pa v enakem obdobju 154 milijonov evrov. Delež obravnavanih eksternalij, povezanih s potniškim prometom na cestah, torej znaša 65 %, 35 % pa je posledica tovrnega prometa na cestah.

**Preglednica 34:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v cestnem prometu za leto 2021

|                                                           | Osebna vozila |          | Avtobusi | Lahka tovorna vozila |          | Težka tovorna vozila | SKUPAJ          |
|-----------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|----------------------|----------|----------------------|-----------------|
| Tip goriva                                                | Bencin        | Dizel    | /        | Bencin               | Dizel    | /                    | /               |
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm]        | 1,947         | 1,838    | 7,951    | 2,421                | 2,794    | 6,626                |                 |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                        | 7.165,92      | 7.734,41 | 85,86    | 44,10                | 1.375,71 | 1.726,74             | <b>18132,75</b> |
| Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb [mio €] | 139,53        | 142,17   | 6,83     | 1,07                 | 38,44    | 114,42               | <b>442,44</b>   |
| Delež                                                     | 7,1 %         | 34,4 %   | 2,5 %    | 0,0 %                | 8,4 %    | 47,6 %               | <b>100 %</b>    |

## Zunanji stroški v železniškem prometu

Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v železniškem prometu so v letu 2021 znašali približno 1 milijon evrov. Večinski delež, približno 84 %, je posledica potniškega prometa, 16 % pa posledica tovornega prometa.

**Preglednica 35:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v železniškem prometu za leto 2021

|                                                           | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | SKUPAJ       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/pkm or tkm] | 0,000                     | 0,780                   | 0,000                    | 0,220                  |              |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio]                            | 413,48 pkm                | 78,09 pkm               | 5.082,61 tkm             | 52,73 tkm              |              |
| Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb [mio €] | <b>0,00</b>               | <b>0,61</b>             | <b>0,00</b>              | <b>0,12</b>            | <b>0,72</b>  |
| Delež                                                     | <b>0 %</b>                | <b>84 %</b>             | <b>0 %</b>               | <b>16 %</b>            | <b>100 %</b> |

### 5.3 Primerjava in vrednotenje rezultatov

#### Primerjava z BDP

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb v cestnem in železniškem prometu v letu 2021 znaša 443 milijonov evrov. V primerjavi z BDP, ki je po podatkih SURS za Slovenijo v letu 2021 znašal 52.279 milijonov evrov, so zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb predstavljali 0,8 % BDP.

#### Primerjava stroškov cestnega in železniškega prometa

Ocena zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica podnebnih sprememb, povezanih s potniškim prometom na cestah in železnicah, je v letu 2021 znašal približno 289 milijonov evrov. Od tega je cestni potniški promet povzročil 99,8 % skupnih stroškov, železniški potniški promet pa 0,2 %.

Primerjava količine opravljenega dela v enakem obdobju pokaže, da je 98 % potniških kilometrov opravljenih v cestnem prometu in 2 % v železniškem prometu. Ocena skupnih zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica podnebnih sprememb, povezanih s tovornim prometom na cestah in železnicah, je v letu 2021 znašala približno 154 milijonov evrov. Od tega je

99,9 % posledica tovornega prometa na cestah in 0,1 % na železnicah. Primerjava količine opravljenega dela v enakem obdobju pokaže, da je 83 % tonskih kilometrov opravljenih v cestnem prometu in 17 % v železniškem prometu.

Skladno z navedeno primerjavo potniških kilometrov in povzročenimi zunanjimi stroški na cestah in železnicah lahko ugotovimo, da ima promet na železnicah znatno manjši vpliv na okolje tako v potniškem kot tudi v tovornem prometu, saj povzroči bistveno manj zunanjih stroškov zaradi podnebnih sprememb.

To je še posebej izrazito v tovornem prometu, kjer se je v letu 2021 na železnicah opravilo 17 % tonskih kilometrov, ki so povzročili le 0,1 % skupnih stroškov zaradi tovornega prometa.

#### Primerjava povprečnih vrednosti faktorjev za Slovenijo in EU-28

Metodologija Evropske komisije za izračun zunanjih stroškov prometa vsebuje tudi podatke povprečnih vrednosti za EU-28. V nadaljevanju je prikazana ocena obravnavanih stroškov za Slovenijo v letu 2021, ki je izračunana na podlagi faktorjev za EU-28.

**Preglednica 36:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v železniškem prometu za leto 2021

| Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb | Osebna vozila | Avtobusi | Lahka tovorna vozila | Težka tovorna vozila | SKUPAJ |
|---------------------------------------------------|---------------|----------|----------------------|----------------------|--------|
| Cestni promet [mio €]                             | 280,58        | 7,51     | 39,19                | 111,86               | 439,14 |

**Preglednica 37:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v železniškem prometu za leto 2021 v EU-28

| Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | SKUPAJ |
|---------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------|
| Železniški promet [mio €]                         | 0,00                      | 0,27                    | 0,0                      | 0,13                   | 0,40   |

Opazimo lahko, da je skupna ocenjena vrednost manjša od ocene na podlagi faktorjev za Slovenijo. V cestnem prometu so stroški v tem segmentu, ki veljajo za EU-28, nižji za 1 %, v železniškem prometu pa je izračun za EU-28 nižji za 55 %.

Odstopanja v izračunih z uporabo faktorjev za EU-28 v cestnem prometu niso velika, zato je izračun ocene zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb za Slovenijo možen tudi z uporabo faktorjev za EU-28. Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb v železniškem prometu v EU-28 odstopa od vrednosti za Slovenijo predvsem zaradi večjega stroška v segmentu dizelskega potniškega prometa, ki sicer v primerjavi opravljenega prometnega dela potniških kilometrov na vlaku predstavlja 16 %.

### Primerjava stroškov z modelskimi vrednostmi izpustov CO<sub>2</sub>

Prometni modeli omogočajo podrobno analizo prometnih tokov na cestnem in železniškem omrežju. Za izračun izpustov CO<sub>2</sub>, ki jih povzroči promet, pa je treba poznati tudi emisijske faktorje posameznega prometnega sredstva v floti vozil. Za izračun izpustov CO<sub>2</sub>, ki je pri vrednotenju podnebnih sprememb bistven, smo uporabili metodologijo HBEFA (Handbook Emission Factors for Road Transport). V omenjenem priročniku so za floto vozil, ki je prilagojena vozilom, registriranim v Sloveniji, podani emisijski faktorji. Z integracijo modela in HBEFA smo za vsa prometna sredstva izračunali letne izpuste CO<sub>2</sub>. Skladno z metodologijo priročnika Evropske komisije za izračun zunanjih stroškov prometa znaša strošek tone izpustov CO<sub>2</sub> 100 €. Rezultati izračuna so prikazani v preglednici v nadaljevanju.

**Preglednica 38:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v železniškem prometu za leto 2021 v EU-28

| Kategorija vozil     | Emisijski faktor CO <sub>2</sub> | Izpusti   | Stroški (100€/t) |
|----------------------|----------------------------------|-----------|------------------|
|                      | [g/Vehkm]                        | [t]       | [mio €]          |
| Osebna vozila        | 169                              | 2.533.026 | 253,30           |
| Avtobusi             | 688                              | 59.064    | 5,91             |
| Lahka tovorna vozila | 226                              | 320.837   | 32,08            |
| Težka tovorna vozila | 799                              | 1.380.369 | 138,04           |
| <b>SKUPAJ</b>        |                                  | 4.293.295 | <b>429,33</b>    |

Ocena zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb za leto 2021 po metodi realizirane količine izpustov CO<sub>2</sub> znaša 429 milijonov evrov. Ocenjena vrednost se zelo dobro ujema z izračunano vrednostjo z uporabo faktorjev za Slovenijo, ki znaša 442 milijonov evrov. Odstopanje znaša približno 3 %.

Primerjava dokazuje, da je izračunana vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb po metodi z uporabo faktorjev ustrezna.

## 5.4 Zaključek

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb v letu 2021 znaša približno 443,17 milijona evrov, od tega približno 442,44 milijona evrov v cestnem in 0,72 milijona evrov v železniškem prometu. Izračuni stroškov na podlagi prometnega modela in metode HBEFA izkazujejo dobro ujemanje z izračunom na podlagi faktorjev priročnika Evropske komisije. Izračun z uporabo faktorjev povprečnih vrednosti za EU-28 je za Slovenijo primeren za cestni promet, za železniški, ki je sicer znatno manjši, pa je odstopanje v segmentu potniških vlakov večje.







# 6



## 6 Zunanji stroški prometa zaradi hrupa

Hrup, ki ga povzroča promet, ima številne negativne učinke na zdravje ljudi in kakovost bivanja. Dolgotrajna izpostavljenost prometnemu hrupu lahko povzroči stres, motnje spanja, zmanjšano produktivnost in celo resne zdravstvene težave. Ocena zunanjih stroškov, ki nastanejo zaradi prometnega hrupa, je zato pomemben del analize vplivov prometa na okolje in zdravje prebivalcev.

V Sloveniji so bili zunanji stroški prometa zaradi hrupa v letu 2021 ocenjeni na **147,19 milijona evrov**. Večino teh stroškov, približno **132,63 milijona evrov**, je povzročil **cestni promet**, medtem ko je **železniški promet** prispeval okoli **14,56 milijona evrov**.

Med vrstami vozil, ki povzročajo hrup v cestnem prometu, so največje zunanje stroške povzročila osebna vozila (64,59 milijona evrov) in težka tovorna vozila (58,43 milijona evrov). V železniškem prometu je glavnino stroškov povzročil tovorni promet.



## 6.1 Opis metodologije

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa je izveden po metodi uporabe povprečnih faktorjev skladno s priročnikom Evropske komisije iz leta 2019. Ocena stroškov je izračunana za vsak tip vozil ločeno. Za cestni promet je izračun segmentiran na osebna vozila, avtobuse, lahka tovorna vozila in težka tovorna vozila. Za osebna vozila izračun vključuje podrobnejšo delitev na motorje na bencinski in dizelski pogon.

Izračun za težka tovorna vozila je razdeljen na štiri podrazrede glede na težo vozila. Za železniški promet pa je izračun segmentiran na potniški in tovorni promet glede na tip goriva.

V preglednici so prikazane vrednosti zunanjih stroškov prometa na kilometer za EU-28 in Slovenijo. Izračuni v nadaljevanju so narejeni ob upoštevanju faktorjev za Slovenijo.

**Preglednica 39:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa na kilometer

| Prometno sredstvo       | SI           | EU-28 | SI           | EU-28 |
|-------------------------|--------------|-------|--------------|-------|
| Potniški promet         | [€-cent/pkm] |       | [€-cent/vkm] |       |
| Cestni promet           |              |       |              |       |
| Osebno vozilo - splošno | 0,270        | 0,555 | 0,432        | 0,893 |
| • bencin                | 0,263        | 0,527 | 0,421        | 0,848 |
| • dizel                 | 0,279        | 0,588 | 0,445        | 0,948 |
| Avtobus                 | 0,116        | 0,426 | 2,168        | 7,977 |
| Železniški promet       |              |       |              |       |
| Električni vlak         | 0,460        | 0,797 | -            | -     |
| Dizelski vlak           | 1,183        | 1,382 | -            | -     |
| Tovorni promet          | [€-cent/tkm] |       | [€-cent/vkm] |       |
| Cestni promet           |              |       |              |       |
| Lahka tovorna vozila    | -            | -     | -            | -     |
| Težka tovorna vozila    | 0,488        | 0,525 | 6,626        | 6,478 |
| Od 3,5 t do 7,5 t       | 0,531        | 1,227 | 2,120        | 4,021 |
| Od 7,5 t do 16 t        | 0,361        | 0,796 | 2,903        | 5,749 |
| Od 16 t do 32 t         | 0,197        | 0,420 | 3,294        | 6,453 |
| Nad 32 t                | 0,203        | 0,405 | 3,715        | 7,233 |
| Železniški promet       |              |       |              |       |
| Električni vlak         | 0,228        | 0,650 | -            | -     |
| Dizelski vlak           | 0,257        | 0,447 | -            | -     |

Stroški, ki jih povzroča promet težkih tovornih vozil, so izračunani na podlagi vrednosti prometnega dela iz prometnega modela, ki je v tem sklopu dodatno segmentiran v 4 podrazrede skladno s podatki avtomatskih števnih mest. Avtomatski števcji namreč

beležijo prometne obremenitve srednje težkih tovornih vozil, težkih tovornih vozil, priklopnikov in vlačilcev. V preglednici je prikazana distribucija posameznega segmenta v skupini težkih tovornih vozil.

**Preglednica 40:** Struktura težkih tovornih vozil po segmentih

| Tip težkega tovornega vozila | Delež |
|------------------------------|-------|
| Srednje težka tovorna vozila | 13 %  |
| Težka tovorna vozila         | 9 %   |
| Priklopniki                  | 12 %  |
| Vlačilci                     | 66 %  |

Oceno zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa lahko izračunamo tudi na podlagi dejanskih obremenitev s hrupom. Priročnik Evropske komisije podaja vrednosti povzročene škode glede na jakost hrupa, ki ga občutijo prebivalci v bližini prometnic. V preglednici v nadaljevanju so prikazane vrednosti za Slovenijo in za povprečje EU-28. Vrednosti smo uporabili pri oceni zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa, ki smo jo izračunali na podlagi števila obremenjenih prebivalcev. Podatke smo povzeli po poročilih o monitoringih hrupa, ki jih izvajajo upravljavci prometne infrastrukture.

**Preglednica 41:** Vrednosti obremenitev s hrupom na prebivalca

| Obremenitev s hrupom na osebo [dB(A)] | Slovenija | EU-28      |
|---------------------------------------|-----------|------------|
| od 55 do 59 dB                        | 122,61 €  | 169,00 €   |
| od 60 do 64 dB                        | 260,73 €  | 359,40 €   |
| od 64 do 69 dB                        | 448,95 €  | 618,85 €   |
| od 70 do 74 dB                        | 722,16 €  | 995,45 €   |
| nad 75 dB                             | 916,05 €  | 1.262,71 € |

## 6.2 Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa za leto 2021

Ocena zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica hrupa, je narejena za cestni in železniški promet za leto 2021, skladno z metodologijo priročnika Evropske komisije iz leta 2019. Ocena temelji na opravljenem prometnem delu na slovenskem cestnem in železniškem omrežju za posamezen tip vozila za leto 2021.

Skupni zunanji stroški prometa zaradi hrupa v letu 2021 so znašali približno 147 milijonov evrov, od tega približno 133 milijonov evrov v cestnem in 15 milijonov evrov v železniškem promet.

**Preglednica 42:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa za leto 2021

| Zunanji stroški zaradi hrupa [mio €] | Potniški promet | Tovorni promet | SKUPAJ |
|--------------------------------------|-----------------|----------------|--------|
| Cestni promet                        | 66,45           | 66,18          | 132,63 |
| Železniški promet                    | 2,83            | 11,74          | 14,56  |
| Skupaj                               | 69,27           | 77,92          | 147,19 |

Izračuni zunanjih stroškov za posamezno prometno sredstvo v cestnem in železniškem prometu so prikazani v nadaljevanju.

## Zunanji stroški v cestnem prometu

Zunanji stroški prometa zaradi hrupa, ki ga povzroča cestni promet, so v letu 2021 znašali približno 132,63 milijona evrov. Največji delež stroškov je posledica prometa osebnih vozil, ta znaša približno 64,59 milijona evrov. Sledijo stroški zaradi prometa težkih tovornih vozil, ki znašajo približno 58,43 milijona evrov. Najnižje stroške pa povzroča promet lahkih tovornih vozil – ti znašajo približno 7,75 milijona evrov, in avtobusov – ti znašajo približno 1,86 milijona evrov.

Metodologija izračuna vključuje podrobno delitev glede na tip motorja za osebna vozila in težka tovorna vozila. Osebna vozila so v Sloveniji v letu 2021 povzročila približno 64,59 milijona evrov zunanjih stroškov, od tega 34,44 milijona evrov (53 %) dizelska in 30,15 milijona evrov (47 %) bencinska vozila.

Težka tovorna vozila so v Sloveniji v letu 2021 povzročila približno 58,43 milijona evrov zunanjih stroškov, od tega 4,76 milijona evrov (8 %) vozila od 3,5 do 7,5 ton, 4,51 milijona evrov (8 %) vozila od 7,5 do 16 ton, 6,83 milijona evrov (12 %) vozila od 16 do 32 ton in 42,34 milijona evrov (72 %) vozila nad 32 ton.

Zunanji stroški, ki nastanejo kot posledica potniškega prometa na cestnem omrežju, so v letu 2021 znašali približno 66,45 milijona evrov. Zunanji stroški prometa tovornih vozil na cestnem omrežju so v enakem obdobju znašali 66,18 milijona evrov.

**Preglednica 43:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa v cestnem prometu za leto 2021

|                                                    | Osebna vozila |         | Avtobusi | Lahka tovorna vozila | Težka tovorna vozila |                  |                 |            | Skupaj         |
|----------------------------------------------------|---------------|---------|----------|----------------------|----------------------|------------------|-----------------|------------|----------------|
| Tip                                                | Bencin        | Dizel   | /        | /                    | od 3,5 do 7,5 ton    | Od 7,5 do 16 ton | od 16 do 32 ton | nad 32 ton | /              |
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm] | 0,42          | 0,45    | 2,17     | 0,54                 | 2,12                 | 2,90             | 3,29            | 3,71       |                |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                 | 7165,92       | 7734,41 | 85,86    | 1422,66              | 224,48               | 155,41           | 207,21          | 1139,65    | <b>18135,6</b> |
| Zunanji stroški prometa zaradi hrupa [mio €]       | 30,15         | 34,44   | 1,86     | 7,75                 | 4,76                 | 4,51             | 6,83            | 42,34      | <b>132,63</b>  |
| Delež                                              | 23 %          | 26 %    | 1 %      | 6 %                  | 4 %                  | 3 %              | 5 %             | 32 %       | <b>100 %</b>   |

## Zunanji stroški v železniškem prometu

Zunanji stroški zaradi hrupa, ki ga povzroča železniški promet, so v letu 2021 znašali približno 14,56 milijona evrov. Večinski delež, približno 81 %, je posledica tovornega prometa, 19 % pa posledica potniškega prometa.

Preglednica 44: Zunanji stroški prometa zaradi hrupa v cestnem prometu za leto 2021

|                                                           | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | Skupaj |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------|
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/pkm or tkm] | 0,460                     | 1,183                   | 0,228                    | 0,257                  |        |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio]                            | 413,48 pkm                | 78,09 pkm               | 5.082,61 tkm             | 52,73 tkm              |        |
| Zunanji stroški prometa zaradi hrupa [mio €]              | 1,90                      | 0,92                    | 11,60                    | 0,14                   | 14,56  |
| Delež                                                     | 13 %                      | 6 %                     | 80 %                     | 1 %                    | 100 %  |

## 6.3 Primerjava in vrednotenje rezultatov

### Primerjava z BDP

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa v cestnem in železniškem prometu v letu 2021 znaša 147,19 milijona evrov. 132,63 milijona evrov teh stroškov je nastalo v cestnem prometu, 14,56 milijona evrov pa v železniškem prometu. V primerjavi z BDP, ki je po podatkih SURS za Slovenijo v letu 2021 znašal 52.279 milijonov evrov, so zunanji stroški prometa zaradi hrupa predstavljali 0,3 % BDP.

### Primerjava stroškov cestnega in železniškega prometa

Zunanji stroški prometa, ki so posledica hrupa v potniškem prometu na cestah in železnicah, so bili v letu 2021 ocenjeni na približno 69,27 milijona evrov. Od tega je cestni potniški promet povzročil 96 % skupnih stroškov, železniški potniški promet pa 4 %. Primerjava količine opravljenega dela v enakem obdobju pokaže, da je 98 % potniških kilometrov opravljenih v cestnem prometu in 2 % v železniškem prometu.

Skupni zunanji stroški prometa, ki ga povzroča hrup v tovornem prometu na cestah in železnicah, so bili v letu 2021 ocenjeni na približno 72,92 milijona evrov. Od tega je 85 % posledica tovornega prometa na cestah in 15 % na železnicah. Primerjava količine opravljenega dela v enakem obdobju pokaže, da je 83 % tonskih kilometrov opravljenih v cestnem prometu in 17 % v železniškem prometu.

Skladno z navedeno primerjavo potniških kilometrov in povzročenih zunanjih stroškov na cestah in železnicah lahko ugotovimo, da ima železniški promet primerljiv vpliv na okolje tako v potniškem kot tudi v tovornem prometu.

### Primerjava povprečne vrednosti faktorjev za Slovenijo in EU-28

Metodologija Evropske komisije za izračun zunanjih stroškov prometa vsebuje tudi podatke povprečnih vrednosti za EU-28. Vrednosti faktorjev so prikazane v poglavju 6.1. V nadaljevanju je prikazana ocena obravnavanih stroškov za Slovenijo v letu 2021, ki je izračunana na podlagi faktorjev za EU-28.

**Preglednica 45:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa v cestnem prometu za leto 2021 po EU-28

| Zunanji strošek zaradi hrupa | Osebna vozila | Avtobusi | Lahka tovorna vozila | Težka tovorna vozila | Skupaj |
|------------------------------|---------------|----------|----------------------|----------------------|--------|
| Cestni promet [mio €]        | 134,12        | 5,43     | 16,17                | 113,77               | 269,49 |

**Preglednica 46:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa v železniškem prometu za leto 2021 po EU-28

| Zunanji strošek zaradi hrupa | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | Skupaj |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------|
| Železniški promet [mio €]    | 3,29                      | 1,08                    | 33,02                    | 0,24                   | 34,34  |

Opazimo lahko, da je skupna ocenjena vrednost manjša od ocene z uporabo faktorjev za Slovenijo. V cestnem prometu so v tem segmentu stroški za EU-28 višji za približno 100 %, v železniškem prometu pa je izračun za EU-28 za približno 135 % višji.

Odstopanja v izračunih z uporabo faktorjev za EU-28 so tako v cestnem, kot v železniškem prometu izrazita. Zaradi nastalih razlik ocenjujemo, da izračun za Slovenijo z uporabo faktorjev za EU-28 ni primeren.

### Primerjava stroškov z oceno na podlagi monitoringov hrupa

Metodologija Evropske komisije za izračun zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica hrupa, omogoča oceno stroškov tudi na podlagi dejanskih obremenitev prebivalstva, ki živijo na območjih, kjer promet obremenjuje okolje s hrupom.

Upravljalcem prometne infrastrukture v Sloveniji Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju nalaga

redno izvajanje obratovalnega monitoringa hrupa in na podlagi meritev pripravo in izvajanje operativnih programov varstva pred hrupom. Na cestnem omrežju se tovrstni monitoringi izvajajo:

- na vseh cestah v pristojnosti DARS,
- na državnih cestah s prometom nad milijon vozil na leto oziroma 2.740 vozil PLDP na omrežju DRSI ter
- na občinskem cestnem omrežju s prometom nad milijon vozil na leto oziroma 2.740 vozil PLDP
- na območju Mestne občine Ljubljana in Mestne občine Maribor.

Na železniškem omrežju se obratovalni monitoring izvaja na glavnih železniških progah.

Analiza obremenitev stavb oziroma prebivalcev v okolici virov hrupa je izdelana v standardnih razredih obremenitev v enoti decibel. Določitev števila obremenjenih prebivalcev se izračuna na podlagi meritev v okolju in modelskega izračuna. V preglednici je prikazan povzetek rezultatov monitoringov za vse upravljalce infrastrukture.

**Preglednica 47:** Število obremenjenih oseb po razredih obremenitev na obravnavanem cestnem omrežju

| Obremenitev s hrupom [dB(A)] | DARS   | DRSI    | MOL    | MOM    | SKUPAJ  |
|------------------------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| od 55 do 59 dB               | 45.647 | 117.568 | 71.147 | 17.844 | 252.206 |
| od 60 do 64 dB               | 14.650 | 118.627 | 56.183 | 22.428 | 211.888 |
| od 64 do 69 dB               | 4.517  | 80.376  | 47.180 | 15.797 | 147.870 |
| od 70 do 74 dB               | 357    | 13.733  | 10.831 | 3.708  | 28.629  |
| nad 75 dB                    | 59     | 37      | 197    | 0      | 293     |

**Preglednica 48:** Število obremenjenih oseb po razredih obremenitev na obravnavanem železniškem omrežju

| Obremenitev s hrupom [dB(A)] | DRSI   | SKUPAJ |
|------------------------------|--------|--------|
| od 55 do 59 dB               | 25.003 | 25.003 |
| od 60 do 64 dB               | 15.983 | 15.983 |
| od 64 do 69 dB               | 8.219  | 8.219  |
| od 70 do 74 dB               | 6.150  | 6.150  |
| nad 75 dB                    | 3.271  | 3.271  |

Skladno z vrednostmi obremenitev prebivalcev, ki so prikazane v poglavju 6.1, je skupna ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa za Slovenijo 173,50 milijona evrov za cestno infrastrukturo in 18,36 milijona evrov za železniško infrastrukturo v letu 2021.

**Preglednica 49:** Ocena zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa, izračun na podlagi monitoringov upravljalcev

| Obremenitev s hrupom [dB(A)] | Ceste [mio €] | Železnice [mio €] |
|------------------------------|---------------|-------------------|
| od 55 do 59 dB               | 30,92         | 3,07              |
| od 60 do 64 dB               | 55,25         | 4,17              |
| od 64 do 69 dB               | 66,89         | 3,69              |
| od 70 do 74 dB               | 20,67         | 4,44              |
| nad 75 dB                    | 0,27          | 3,00              |
| <b>SKUPAJ</b>                | <b>173,50</b> | <b>18,36</b>      |

V primerjavi s faktorskim izračunom, prikazanim v poglavju 6.2, so vrednosti, pridobljene na podlagi rezultatov monitoringov upravljalcev infrastrukture nekoliko višje.

Odstopanje na cestnem delu znaša približno 30 %, kar pripisujemo predvsem podvajanju meritev.

Predvsem v mestnih območjih, kjer avtocesta ali državna cesta oziroma železnica potekata skozi poseljeno območje, so preobremenjeni objekti in prebivalci šteti dvojno. Tak primer je ljubljanska obvoznica, kjer se predvsem v njenem severnem delu isti prebivalci uvrščajo med preobremenjene tako v statistiki DARS kot MOL.

Odstopanje na železniškem segmentu znaša približno 26 %. Razlog za to so predvsem specifična poselitve ob železniških progah, ki je značilna za Slovenijo. Številni objekti, ki ležijo neposredno ob progah, ki so bili v preteklosti v lasti Slovenskih železnic, so z odkupom zaposlenih in bivših zaposlenih postali bivalni objekti.

Ocenjena vrednost na podlagi monitoringa sicer izkazuje ustrezen velikostni razred, sicer pa ta metodologija zaradi pomanjkanja ustreznih vhodnih podatkov ni merodajna.

## 6.4 Zaključek

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa v letu 2021 znaša približno 147,19 milijona evrov, od tega približno 132,63 milijona evrov v cestnem in 14,56 milijona evrov v železniškem prometu.

Izračun z uporabo faktorjev povprečnih vrednosti za EU-28 je za Slovenijo neprimeren zaradi znatnega odstopanja rezultatov. Prav tako tudi izračun na podlagi monitoringov hrupa zaradi nepopolnosti vhodnih podatkov ni primeren.

# 7





## 7 Zunanji stroški prometa zaradi zastojev

Zastoji na cestah povzročajo številne negativne posledice, kot so izguba časa, zmanjšana produktivnost in večja poraba goriva. Prometni zastoji niso samo neprijetnost za voznike, temveč prinašajo tudi znatne ekonomske stroške. Zunanji stroški, povezani z zastoji, so ocenjeni na podlagi različnih faktorjev, kot so zamude v prometu in neučinkovita raba infrastrukture.

Za leto 2021 so bili zunanji stroški prometa zaradi zastojev v Sloveniji ocenjeni na **približno 488,39 milijona evrov**. Večina teh stroškov izhaja iz cestnega prometa, pri čemer osebna vozila prispevajo največji delež (73 %). Drugi pomembni povzročitelji stroškov so:

- Težka tovorna vozila: 83,38 milijona evrov (17 %)
- Lahka tovorna vozila: 47,63 milijona evrov (10 %)
- Avtobusi: 3,86 milijona evrov (1 %).

## 7.1 Opis metodologije

Zunanji stroški prometa so v splošnem povezani z opravljenim prometnim delom. V segmentu zastojev na prometni infrastrukturi pa je izračun zunanjih stroškov kompleksnejši, saj na zastoje poleg prometnega toka vpliva predvsem kapaciteta infrastrukture.

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev je izveden po metodi uporabe povprečnih faktorjev skladno s priročnikom Evropske komisije iz leta 2019. Ocena stroškov je izračunana za vsak tip vozil ločeno. Za cestni promet je izračun segmentiran na osebna vozila, avtobuse, lahka tovorna vozila in težka tovorna

vozila. Dodatno je upoštevana še delitev cest glede na tip poselitve. Za železniški promet se izračun zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev ne izvaja, saj železniški promet deluje po voznem redu.

Priročnik predpisuje dva parametra, s katerima ocenjujemo stroške zastojev, in sicer stroške zamud (ang. »delay costs«) in stroške neučinkovite uporabe infrastrukture (ang. »deadweight costs«). V preglednici so prikazane vrednosti zunanjih stroškov na kilometer za EU-27 in Slovenijo. Izračuni v nadaljevanju so narejeni ob upoštevanju faktorjev za Slovenijo.

**Preglednica 50:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev na kilometer

| Prometno sredstvo                | SI                      | EU-27 | SI                                               | EU-27 |
|----------------------------------|-------------------------|-------|--------------------------------------------------|-------|
|                                  | Stroški zamud (»delay«) |       | Stroški neučinkovite izrabe vozil (»deadweight«) |       |
| Potniški promet                  | [€-cent/vkm]            |       | [€-cent/vkm]                                     |       |
| Cestni promet                    |                         |       |                                                  |       |
| Osebno vozilo - povprečno        | 4,61                    | 6,69  | 0,75                                             | 1,14  |
| Osebno vozilo - mestno           | 9,20                    | 17,73 | 1,60                                             | 3,09  |
| Osebno vozilo - medmestno        | 1,57                    | 1,74  | 0,20                                             | 0,27  |
| Avtobus - povprečno              | 10,70                   | 15,89 | 1,76                                             | 2,69  |
| Avtobus - mestno                 | 18,41                   | 35,52 | 3,19                                             | 6,09  |
| Avtobus - medmestno              | 3,66                    | 3,09  | 0,45                                             | 0,48  |
| Tovorni promet                   | [€-cent/vkm]            |       | [€-cent/vkm]                                     |       |
| Cestni promet                    |                         |       |                                                  |       |
| Lahka tovorna vozila - povprečno | 6,82                    | 11,61 | 1,11                                             | 1,97  |
| Lahka tovorna vozila - mestno    | 13,80                   | 27,42 | 2,39                                             | 4,71  |
| Lahka tovorna vozila - medmestno | 2,35                    | 2,92  | 0,29                                             | 0,47  |
| Težka tovorna vozila - povprečno | 8,73                    | 10,85 | 1,41                                             | 1,84  |
| Težka tovorna vozila - mestno    | 18,41                   | 34,10 | 3,19                                             | 5,96  |
| Težka tovorna vozila - medmestno | 3,29                    | 3,02  | 0,41                                             | 0,45  |

Oceno zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev lahko izračunamo tudi na podlagi dejanskih zamud v prometu. Priročnik Evropske komisije podaja vrednosti povzročene škode za potnike in tovor. V preglednici v nadaljevanju

so prikazane vrednosti za Slovenijo in povprečje EU-28. Vrednosti smo uporabili pri oceni zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev na podlagi vrednosti zamud iz prometnega modela.

**Preglednica 51:** Stroški zamude za potnike in tovor

| <b>Stroški zamude</b>                 | <b>SI</b> | <b>EU-28</b> |
|---------------------------------------|-----------|--------------|
| Potniki (€/uro na potnika)            | 5,10      | 6,10         |
| Potniki - poslovno (€/uro na potnika) | 11,00     | 16,90        |
| Tovor (€/uro na tono)                 | 1,80      | 1,60         |
| Voznik tovornjaka (€/uro na voznika)  | 13,10     | 17,60        |

## 7.2 Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev za leto 2021

Ocena zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica zastojev, je narejena za cestni promet za leto 2021, skladno z metodologijo priročnika Evropske komisije. Ocena temelji na opravljenem prometnem delu na slovenskem cestnem omrežju za posamezen tip vozila in kategorijo ceste za leto 2021. Za železniški promet se skladno z metodologijo stroški zastojev ne izračunavajo.

### Zunanji stroški v cestnem prometu zaradi zastojev

Zaradi kompleksnosti vhodnih podatkov so v nadaljevanju prikazani štirje različni izračuni:

1. prvi temelji na povprečnih vrednostih za vsako prometno sredstvo,
2. drugi temelji na razmerju urbanega in ruralnega prometa po statistiki IRTAD,
3. tretji temelji na razmerju stopnje urbanizacije v Sloveniji,
4. četrti pa na podlagi kapacitetne analize v prometnem modelu.

Ob koncu izračunov je prikazano vrednotenje rezultatov.

#### 1. Izračun na podlagi povprečnih vrednosti

Zunanji stroški prometa zaradi zastojev so v letu 2021 ob upoštevanju povprečnih vrednosti znašali 1.100,47 milijona evrov. V preglednici v nadaljevanju so prikazani rezultati po prometnih sredstvih.

**Preglednica 52:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021, scenarij 1

|                                                           | <b>Osebna vozila</b> |               | <b>Avtobusi</b> |               | <b>Lahka tovorna vozila</b> |               | <b>Težka tovorna vozila</b> |               | <b>Skupaj</b>   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|-----------------|
| <b>Tip</b>                                                | »delay«              | »dead-weight« | »delay«         | »dead-weight« | »delay«                     | »dead-weight« | »delay«                     | »dead-weight« |                 |
| <b>Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm]</b> | 4,61                 | 0,75          | 10,70           | 1,76          | 6,82                        | 1,11          | 8,73                        | 1,41          |                 |
| <b>Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]</b>                 | 14.960,17            |               | 85,87           |               | 1.422,66                    |               | 1.726,74                    |               |                 |
| <b>Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €]</b>    | 689,66               | 112,20        | 9,19            | 1,51          | 97,03                       | 15,79         | 150,74                      | 24,35         | <b>1.100,47</b> |
| <b>Delež</b>                                              | 73 %                 |               | 1 %             |               | 10 %                        |               | 16 %                        |               | <b>100 %</b>    |

## 2. Izračun na podlagi statistike IRTAD

Zunanji stroški prometa zaradi zastojev so v letu 2021 ob upoštevanju statistike IRTAD znašali 537,01 milijona evrov. Skladno z statistiko IRTAD je 24 % prometnega dela opravljenega v urbanem okolju, 76 % pa v ruralnem okolju. V izračunu so upoštevane zgolj vrednosti za urbano okolje, za ruralno okolje se predpostavlja, da zamud ni. V preglednici v nadaljevanju so prikazani rezultati po prometnih sredstvih.

**Preglednica 53:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021, scenarij 2

|                                                    | Osebna vozila |               | Avtobusi |               | Lahka tovorna vozila |               | Težka tovorna vozila |               | SKUPAJ        |
|----------------------------------------------------|---------------|---------------|----------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|
| Tip                                                | »delay«       | »dead-weight« | »delay«  | »dead-weight« | »delay«              | »dead-weight« | »delay«              | »dead-weight« |               |
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm] | 9,20          | 1,60          | 18,41    | 3,19          | 13,8                 | 2,39          | 18,41                | 3,19          |               |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                 | 3.590,44      |               | 20,61    |               | 341,44               |               | 414,42               |               |               |
| Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €]    | 330,32        | 57,45         | 3,79     | 0,66          | 47,12                | 8,16          | 76,29                | 13,22         | <b>573,01</b> |
| Delež                                              | 72 %          |               | 1 %      |               | 10 %                 |               | 17 %                 |               | <b>100%</b>   |

### 3. Izračun na podlagi stopnje urbanizacije v Sloveniji po SURS

Zunanji stroški prometa zaradi zastojev so v letu 2021 ob upoštevanju stopnje urbanizacije v Sloveniji po SURS znašali 580,57 milijona evrov. Skladno s statistiko SURS 20 % prebivalstva živi v mestnem okolju, 36 % v primestnem okolju in 44 % v ruralnem okolju. V izračunu so upoštevane zgolj vrednosti za mestno in primestno okolje, za ruralno okolje se predpostavlja, da zamud ni. V preglednici v nadaljevanju so prikazani rezultati po prometnih sredstvih.

**Preglednica 54:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021, scenarij 3

|                                                    | Osebna vozila |               | Avtobusi |               | Lahka tovorna vozila |               | Težka tovorna vozila |               | SKUPAJ        |
|----------------------------------------------------|---------------|---------------|----------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|
| Tip                                                | »delay«       | »dead-weight« | »delay«  | »dead-weight« | »delay«              | »dead-weight« | »delay«              | »dead-weight« |               |
| <b>Mestno</b>                                      |               |               |          |               |                      |               |                      |               |               |
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm] | 9,20          | 1,60          | 18,41    | 3,19          | 13,80                | 2,39          | 18,41                | 3,19          |               |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                 | 2.992,03      |               | 17,17    |               | 284,53               |               | 345,35               |               |               |
| Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €]    | 275,27        | 47,87         | 3,16     | 0,55          | 39,27                | 6,80          | 63,58                | 11,02         | <b>447,51</b> |
| <b>Medmestno</b>                                   |               |               |          |               |                      |               |                      |               |               |
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm] | 1,57          | 0,20          | 3,66     | 0,45          | 2,35                 | 0,29          | 3,29                 | 0,41          |               |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                 | 5.385,66      |               | 30,91    |               | 512,18               |               | 621,63               |               |               |
| Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €]    | 84,55         | 10,77         | 1,13     | 0,14          | 12,04                | 1,49          | 20,45                | 2,55          | <b>133,12</b> |
| <b>SKUPAJ</b>                                      |               |               |          |               |                      |               |                      |               |               |
| Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €]    | 359,82        | 58,64         | 4,29     | 0,69          | 51,30                | 8,29          | 84,03                | 13,57         | <b>580,57</b> |
| Delež                                              | 72 %          |               | 1 %      |               | 10 %                 |               | 17 %                 |               | <b>100%</b>   |

#### 4. Izračun na podlagi kapacitetne analize

Prometni model vsebuje ključne parametre za matematični opis prometnega toka. Ena izmed bistvenih sestavin za generacijo in distribucijo prometa na omrežje je kapaciteta posameznega cestnega odseka. V modelu so za ta namen razvite funkcije odvisnosti kapacitete odseka in časovnih zamud (ang. volumedelay functions). Na podlagi teh funkcij se na celotnem omrežju izračunava časovni pribitek na posamezno vozilo glede na količino prometnega toka.

Izračun ocene zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev na podlagi kapacitetne analize odsekov smo izvedli za tri razrede zasedenosti. Prometne

odseke smo glede na razmerje obremenitev in kapacitete razdelili na:

- odseke z zasedenostjo kapacitete do 50 % na povprečni dan v letu,
- odseke z zasedenostjo kapacitete med 50 % in 85 % na povprečni dan v letu in
- odseke z zasedenostjo kapacitete nad 85 % na povprečni dan v letu.

V prvem razredu predpostavljamo, da ni zastojev. V drugem razredu predpostavljamo, da zastoji ustrezajo parametrom medmestnih razmer in v tretjem razredu predpostavljamo, da zastoji ustrezajo parametrom mestnih razmer. V preglednici v nadaljevanju so prikazani rezultati opravljenega prometnega dela glede na kapacitetno analizo odsekov v prometnem modelu.

**Preglednica 55:** Prometno delo na Slovenskem omrežju na podlagi kapacitetne analize, leto 2021

| Prometno delo glede na zasedenost kapacitete v 2021 [mio veh km] | Osebna vozila    |      | Avtobusi     |      | Lahka tovorna vozila |      | Težka tovorna vozila |      |
|------------------------------------------------------------------|------------------|------|--------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
|                                                                  |                  |      |              |      |                      |      |                      |      |
| do 50 %                                                          | 8.068,14         | 54 % | 45,37        | 53 % | 1.051,42             | 61 % | 479,03               | 34 % |
| med 50 % in 85 %                                                 | 4.327,96         | 29 % | 28,20        | 33 % | 455,40               | 26 % | 672,88               | 47 % |
| nad 85 %                                                         | 2.564,08         | 17 % | 12,49        | 14 % | 219,92               | 13 % | 270,75               | 19 % |
| <b>SKUPAJ</b>                                                    | <b>14.960,17</b> |      | <b>85,86</b> |      | <b>1.726,74</b>      |      | <b>1.422,66</b>      |      |

Zunanji stroški prometa zaradi zastojev so v letu 2021 ob upoštevanju rezultatov kapacitetne analize iz prometnega modela znašali 488,39 milijona evrov. V izračunu so upoštevane vrednosti za urbano in suburbano okolje, za ruralno okolje se predpostavlja, da zamud ni. V preglednici v nadaljevanju so prikazani rezultati po prometnih sredstvih.

**Preglednica 56:** Zunanji strošek prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021, scenarij 4

|                                                    | Osebna vozila |               | Avtobusi    |               | Lahka tovorna vozila |               | Težka tovorna vozila |               | SKUPAJ        |
|----------------------------------------------------|---------------|---------------|-------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|
| Tip                                                | »delay«       | »dead-weight« | »delay«     | »dead-weight« | »delay«              | »dead-weight« | »delay«              | »dead-weight« |               |
| <b>Mestno</b>                                      |               |               |             |               |                      |               |                      |               |               |
| Faktor povprečnega stroška (SI, 2019) [€-cent/vkm] | 9,20          | 1,60          | 18,41       | 3,19          | 13,80                | 2,39          | 18,41                | 3,19          |               |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                 | 2.564,08      |               | 12,49       |               | 219,92               |               | 270,75               |               |               |
| Zunanji strošek zaradi zastojev [mio €]            | 235,96        | 41,03         | 2,3         | 0,40          | 30,35                | 5,26          | 49,85                | 8,64          | <b>373,71</b> |
| <b>Medmestno</b>                                   |               |               |             |               |                      |               |                      |               |               |
| Faktor povprečnega stroška (SI, 2019) [€-cent/vkm] | 1,57          | 0,20          | 3,66        | 0,45          | 2,35                 | 0,29          | 3,29                 | 0,41          |               |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                 | 4.327,96      |               | 28,20       |               | 455,40               |               | 672,88               |               |               |
| Zunanji strošek zaradi zastojev [mio €]            | 67,95         | 8,66          | 1,03        | 0,13          | 10,70                | 1,32          | 22,14                | 2,76          | <b>114,68</b> |
| <b>SKUPAJ</b>                                      |               |               |             |               |                      |               |                      |               |               |
| Zunanji strošek zaradi zastojev [mio €]            | <b>303,84</b> | <b>49,68</b>  | <b>3,33</b> | <b>0,53</b>   | <b>41,05</b>         | <b>6,58</b>   | <b>71,98</b>         | <b>11,40</b>  | <b>488,39</b> |
| Delež                                              | 72 %          |               | 1 %         |               | 10 %                 |               | 17 %                 |               | <b>100%</b>   |

## 5. Vrednotenje

Rezultati izračunov izkazujejo razlike v končni oceni stroškov. V preglednici so prikazani rezultati po variantah.

**Preglednica 57:** Rezultati ocene zunanjega stroška prometa zaradi zastojev po različnih metodah

| Varianta                                                    | Ocena stroška  |
|-------------------------------------------------------------|----------------|
| Izračun na podlagi povprečnih vrednosti                     | 1.100,47 mio € |
| Izračun na podlagi statistike IRTAD                         | 573,01 mio €   |
| Izračun na podlagi stopnje urbanizacije v Sloveniji po SURS | 580,57 mio €   |
| Izračun na podlagi kapacitetne analize                      | 488,39 mio €   |



Velja splošna ocena, da zunanji stroški prometa zaradi zastojev znašajo približno 0,5 % BDP posamezne države EU. Za Slovenijo ta ocena znaša 261,40 milijona evrov na leto. Za Slovenijo ta ocena očitno ni povsem točna, saj zaradi tipa poselitve in evropskih koridorjev pri nas prihaja do nadpovprečne količine zamud na cestni infrastrukturi.

Opazimo lahko, da izračun na podlagi povprečnih vrednosti izkazuje previsoko vrednost.

Izračuna na podlagi statistik IRTAD in SURS sta enakega velikostnega razreda. Predpostavke glede na tip poselitve so skladne z metodologijo, kljub temu pa ne odražata realnega stanja, saj poleg poselitve na zamude vplivajo tudi lokalne značilnosti cestne infrastrukture. Na podlagi števnih podatkov na avtocestnem križu lahko opazimo, da prihaja do povečanih obremenitev in posledično preobremenitev predvsem v času jutranjih in popoldanskih koničnih ur ter v času turistične konice.

Izračun na podlagi kapacitetne analize je z vidika dejanskih vrednosti prometnih obremenitev na posameznih odsekih cestnega omrežja najbolj primerljiv z ocenjenimi vrednostmi na podlagi dejanskega porabljenega časa. Upoštevane so tako karakteristike prometnega toka kot tudi karakteristike infrastrukture. Izračun stroškov prometa zaradi zastojev, ki je izračunan na podlagi dejanskega porabljenega časa in je prikazan v naslednjem odstavku, izkazuje celo nekoliko nižje vrednosti, približno 442 milijonov evrov v letu 2021.

Na podlagi primerjave ugotavljamo, da je najprimernejši postopek za izračun zunanjih stroškov zastojev z uporabo podatkov prometnega modela. Zunanji stroški prometa zaradi zastojev, so v cestnem prometu v letu 2021 znašali približno 488,39 milijona evrov. Največji delež stroškov je posledica prometa osebnih vozil, ta znaša približno 353,53 milijona evrov. Sledijo stroški zaradi prometa težkih tovornih vozil, ki znašajo približno 83,38 milijona evrov. Najnižji pa so stroški prometa lahkih tovornih vozil, ki znašajo približno 47,63 milijona evrov, in avtobusov, ki znašajo približno 3,86 milijona evrov.

Preglednica 58: Zunanji stroški prometa zaradi zastojev za leto 2021

| Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €] | Potniški promet | Tovorni promet | SKUPAJ |
|-------------------------------------------------|-----------------|----------------|--------|
| Cestni promet                                   | 357,38          | 131,01         | 488,39 |
| Železniški promet                               | -               | -              | -      |
| Skupaj                                          | 357,38          | 131,01         | 488,39 |

## Zunanji stroški v železniškem prometu

Za železniški promet se skladno z metodologijo stroški zastojev ne izračunavajo.

## 7.3 Primerjava in vrednotenje rezultatov - primerjava z BDP

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev v cestnem in železniškem prometu je v letu 2021 znašala 488,39 milijona evrov. V primerjavi z BDP, ki je po podatkih SURS za Slovenijo v letu 2021 znašal 52.279 milijonov evrov, so zunanji stroški prometa zaradi zastojev predstavljali 0,9 % BDP.

### Primerjava povprečnih vrednosti faktorjev za Slovenijo in EU-27

Metodologija Evropske komisije za izračun zunanjih stroškov prometa vsebuje tudi podatke povprečnih vrednosti za EU-28. Vrednosti faktorjev so prikazane v poglavju 7.1. V nadaljevanju je prikazana ocena obravnavanih stroškov za Slovenijo v letu 2021, ki je izračunana na podlagi faktorjev za EU-27.

Preglednica 59: Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021 s faktorji EU-27

|                                                       | Osebna vozila |               | Avtobusi    |               | Lahka tovorna vozila |               | Težka tovorna vozila |               | SKUPAJ        |
|-------------------------------------------------------|---------------|---------------|-------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|
| Tip                                                   | »delay«       | »dead-weight« | »delay«     | »dead-weight« | »delay«              | »dead-weight« | »delay«              | »dead-weight« |               |
| <b>Mestno</b>                                         |               |               |             |               |                      |               |                      |               |               |
| Faktor povprečnih stroškov (EU-27, 2019) [€-cent/vkm] | 17,73         | 3,09          | 35,52       | 6,09          | 27,42                | 4,71          | 34,10                | 5,96          |               |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                    | 2.564,08      |               | 12,49       |               | 219,92               |               | 270,75               |               |               |
| Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €]       | 454,61        | 79,23         | 4,44        | 0,76          | 60,30                | 10,36         | 92,33                | 16,14         | <b>718,16</b> |
| <b>Medmestno</b>                                      |               |               |             |               |                      |               |                      |               |               |
| Faktor povprečnih stroškov (EU-27, 2019) [€-cent/vkm] | 1,74          | 0,27          | 3,09        | 0,48          | 2,92                 | 0,47          | 3,02                 | 0,45          |               |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                    | 4.327,96      |               | 28,20       |               | 455,40               |               | 672,88               |               |               |
| Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €]       | 75,31         | 11,69         | 0,87        | 0,14          | 13,30                | 2,14          | 20,32                | 3,03          | <b>126,79</b> |
| <b>SKUPAJ</b>                                         |               |               |             |               |                      |               |                      |               |               |
| Zunanji stroški prometa zaradi zastojev [mio €]       | <b>529,92</b> | <b>90,92</b>  | <b>5,31</b> | <b>0,90</b>   | <b>73,60</b>         | <b>12,50</b>  | <b>112,65</b>        | <b>19,16</b>  | <b>844,95</b> |
| Delež                                                 | 73 %          |               | 1 %         |               | 10 %                 |               | 16 %                 |               | <b>100%</b>   |

Opazimo lahko, da je skupna ocenjena vrednost znatno večja od ocene z uporabo faktorjev za Slovenijo.

V cestnem prometu so stroški v tem segmentu za EU-27 višji za približno 80 %. Zaradi izrazite razlike v skupni vsoti ocenjujemo, da izračun za Slovenijo z uporabo faktorjev za EU-27 ni primeren.

## Primerjava stroškov z oceno izgubljenih ur v zastojih

Metodologija iz Priročnika predvideva tudi izračun na podlagi izgubljenih ur v zastojih. Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev lahko izvedemo tudi na podlagi razlike potovalnih časov iz prometnega modela. V prometnem modelu namreč za vsak prometni odsek poznamo potovalni čas v prostem

prometnem toku, torej brez zastojev, in potovalni čas z zamudami, ki jih povzročijo realne obremenitve.

V poglavju 7.1 Metodologija so prikazane vrednosti izgubljenih ur potniškega in tovornega prometa iz Priročnika. V preglednici v nadaljevanju pa so prikazani rezultati izračuna zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev.

**Preglednica 60:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021 na podlagi dejanskih ur

|                                         | Osebna vozila       |                      | Avtobusi | Lahka tovorna vozila |                    | Težka tovorna vozila |                    | SKUPAJ        |
|-----------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------|
|                                         | Zasebno<br>[potnik] | Poslovno<br>[potnik] | -        | Tovor [t]            | Voznik<br>[potnik] | Tovor [t]            | Voznik<br>[potnik] |               |
| Izgubljene ure v letu 2021 [mio ur]     | 50,13               | 5,21                 | 2,53     | 2,38                 | 2,87               | 26,25                | 1,93               |               |
| Stroški na enoto (SI 2019) [€/uro]      | 5,10                | 11,00                | 5,10     | 1,80                 | 13,57              | 1,80                 | 13,57              |               |
| Zunanji stroški zaradi zastojev [mio €] | 255,68              | 57,36                | 12,91    | 4,28                 | 38,91              | 47,25                | 26,25              | <b>442,66</b> |
| Delež                                   | 71 %                |                      | 3 %      | 9 %                  | 17 %               |                      | 100 %              |               |

Skupna ocena zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev za leto 2021, izračunana na podlagi prometnega modela, znaša 442,66 milijona evrov. Ta vrednost je za približno 10 odstotkov nižja od faktorskega izračuna (prikazano v poglavju 7.2), kar predstavlja dobro ujemanje.

## 7.4 Zaključek

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev v letu 2021 znaša približno 488,39 milijona evrov, od tega se celoten znesek nanaša na cestni promet. Za železniški promet se skladno z metodologijo stroški zastojev ne izračunavajo.

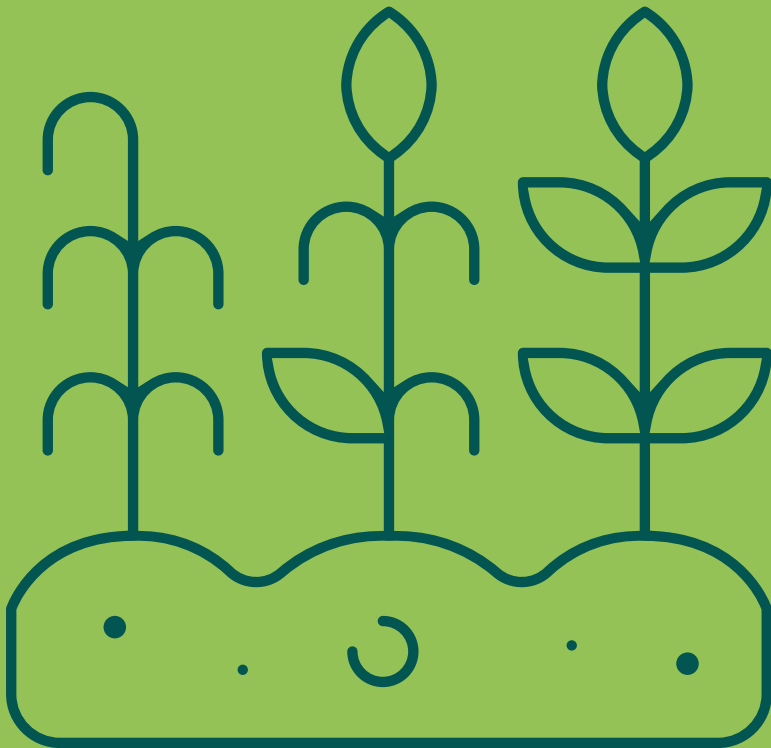
Izračun z uporabo faktorjev povprečnih vrednosti za EU-27 je za Slovenijo zaradi znatnega odstopanja rezultatov neprimeren.







8



## 8 Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih

Promet vpliva na naravno okolje na več načinov, med njimi tudi s škodo, ki jo povzroča habitatom. Ta nastaja zaradi izpustov, hrupa, ter zasedanja prostora, ki ga prometne poti zavzemajo. Ocena zunanjih stroškov zaradi škode na habitatih je pomemben korak pri vrednotenju vplivov prometa na naravo, saj omogoča boljše razumevanje ekonomskih posledic, ki jih povzroča degradacija okolja.

Za leto 2021 so bili zunanji stroški zaradi škode na habitatih ocenjeni na **približno 159 milijonov evrov**. Od tega je **146 milijonov evrov stroškov povezanih s cestnim prometom**, medtem ko jih **13 milijonov evrov povzročajo železniške proge**. Največje stroške v cestnem prometu povzročajo osebna vozila (104 milijone evrov) in težki tovornjaki (32 milijonov evrov), medtem ko v železniškem prometu glavnino stroškov prispeva tovorni promet.

## 8.1 Opis metodologije

Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih je izveden po metodi uporabe povprečnih faktorjev skladno s priročnikom Evropske komisije iz leta 2019. Ocena stroškov je izračunana za vsak tip vozil ločeno. Za cestni promet je izračun segmentiran na osebna vozila, avtobuse, lahka tovorna vozila in težka tovorna vozila. Za osebna vozila in lahka tovorna vozila izračun vključuje podrobnejšo delitev na motorje na

bencinski in dizelski pogon. Za železniški promet pa je izračun segmentiran na potniški in tovorni promet glede na tip goriva.

V preglednici so prikazane vrednosti zunanjih stroškov zaradi škode na habitatih na kilometer za EU-28 in Slovenijo. Izračuni v nadaljevanju so narejeni ob upoštevanju faktorjev za Slovenijo.

**Preglednica 61:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb na kilometer

| Prometno sredstvo       | SI           | EU-28 | SI           | EU-28 |
|-------------------------|--------------|-------|--------------|-------|
| Potniški promet         | [€-cent/pkm] |       | [€-cent/vkm] |       |
| Cestni promet           |              |       |              |       |
| Osebno vozilo - splošno | 0,437        | 0,550 | 0,699        | 0,885 |
| • bencin                | 0,437        | 0,540 | 0,699        | 0,868 |
| • dizel                 | 0,437        | 0,562 | 0,699        | 0,868 |
| Avtobus                 | 0,089        | 0,101 | 1,671        | 1,899 |
| Železniški promet       |              |       |              |       |
| Električni vlak         | 0,573        | 0,566 | -            | -     |
| Dizelski vlak           | 1,473        | 0,839 | -            | -     |
| Tovorni promet          | [€-cent/tkm] |       | [€-cent/vkm] |       |
| Cestni promet           |              |       |              |       |
| Lahka tovorna vozila    | -            | -     | -            | -     |
| • bencin                | 0,894        | 1,259 | 0,739        | 0,859 |
| • dizel                 | 0,902        | 1,347 | 0,746        | 0,934 |
| Težka tovorna vozila    | 0,136        | 0,194 | 1,848        | 2,397 |
| Železniški promet       |              |       |              |       |
| Električni vlak         | 0,178        | 0,243 | -            | -     |
| Dizelski vlak           | 0,200        | 0,246 | -            | -     |

Skladno s podatki o registriranih vozilih v Sloveniji ugotavljamo, da je delež osebnih vozil na bencinski pogon 46,8 %, na dizelski pogon pa 50,6 %. Pri lahkih tovornih vozilih delež bencinskih znaša 2,8 %, delež dizelskih pa 96,4 %. (Povzeto po preglednicah 8 in 9.)

Oceno zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih lahko izračunamo tudi na podlagi dolžine prometne infrastrukture. Priročnik Evropske komisije podaja vrednosti za cestno in železniško infrastrukturo, ki so prikazane v preglednici v nadaljevanju.



**Preglednica 62:** Stroški škode na habitatih, ki jih povzroči prometna infrastruktura

| Strošek [€/km] | SI        | EU-28     |
|----------------|-----------|-----------|
| Cesta          |           |           |
| avtocesta      | 66.900,00 | 93.500,00 |
| ostalo         | 2.900,00  | 4.100,00  |
| Železnica      |           |           |
| vse proge      | 10.100,00 | 14.100,00 |

## 8.2 Izračun zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih za leto 2021

Ocena zunanjih stroškov prometa, ki nastanejo kot posledica škode na habitatih, je narejena za cestni in železniški promet za leto 2021. Ocena temelji na opravljenem prometnem delu na slovenskem cestnem in železniškem omrežju za posamezen tip vozila za leto 2021.

Skupni zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih so v letu 2021 znašali približno 159 milijonov evrov, od tega približno 146 milijonov evrov v cestnem in 13 milijonov evrov v železniškem prometu.

**Preglednica 63:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v letu 2021

| Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih [mio €] | Potniški promet | Tovorni promet | SKUPAJ |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|----------------|--------|
| Cestni promet                                             | 105,55          | 40,75          | 146,30 |
| Železniški promet                                         | 3,52            | 9,14           | 12,66  |
| Skupaj                                                    | 109,07          | 49,98          | 158,96 |

Izračun zunanjih stroškov za posamezno prometno sredstvo v cestnem in železniškem prometu so prikazane v nadaljevanju.

### Zunanji stroški v cestnem prometu

Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v cestnem prometu so v letu 2021 znašali približno 146 milijonov evrov. Največji delež stroškov je posledica prometa osebnih vozil, ta znaša približno 104 milijonov evrov. Sledijo stroški zaradi prometa težkih tovornih vozil, ki znašajo približno 32 milijonov evrov. Najnižji so stroški prometa lahkih tovornih vozil, ki znašajo približno 9 milijonov evrov, in avtobusov, ki znašajo približno 1 milijon evrov.

Zunanji stroški prometa, ki nastanejo kot posledica potniškega prometa na cestnem omrežju, so v letu 2021 znašali približno 106 milijonov evrov. Zunanji stroški prometa tovornih vozil na cestnem omrežju pa so v enakem obdobju znašali 41 milijonov evrov.

**Preglednica 64:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v cestnem prometu za leto 2021

|                                                    | Osebna vozila |          | Avtobusi | Lahka tovorna vozila |          | Težka tovorna vozila | SKUPAJ          |
|----------------------------------------------------|---------------|----------|----------|----------------------|----------|----------------------|-----------------|
| Tip goriva                                         | Bencin        | Dizel    | /        | Bencin               | Dizel    | /                    | /               |
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/vkm] | 0,699         | 0,699    | 1,671    | 0,739                | 0,746    | 1,848                |                 |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio vkm]                 | 7.165,92      | 7.734,41 | 85,86    | 44,10                | 1.375,71 | 1.726,74             | <b>18132,75</b> |
| Zunanji stroški zaradi škode na habitatih [mio €]  | 50,07         | 54,05    | 1,43     | 0,33                 | 8,52     | 31,90                | <b>146,30</b>   |
| Delež                                              | 34 %          | 37 %     | 1 %      | 0 %                  | 6 %      | 22 %                 | <b>100 %</b>    |

## Zunanji stroški v železniškem prometu

Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v železniškem prometu so v letu 2021 znašali približno 12,66 milijona evrov. Večinski delež, približno 72 %, je posledica tovornega prometa, 28 % pa je posledica potniškega prometa.

**Preglednica 65:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v železniškem prometu za leto 2021

|                                                           | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlaki | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | SKUPAJ       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€-cent/pkm or tkm] | 0,573                     | 1,473                   | 0,178                    | 0,200                  |              |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio]                            | 413,48 pkm                | 78,09 pkm               | 5.082,61 tkm             | 52,73 tkm              |              |
| Zunanji stroški zaradi škode na habitatih [mio €]         | <b>2,37</b>               | <b>1,15</b>             | <b>9,03</b>              | <b>0,11</b>            | <b>12,66</b> |
| Delež                                                     | <b>19 %</b>               | <b>9 %</b>              | <b>71 %</b>              | <b>1 %</b>             | <b>100 %</b> |

## 8.3 Primerjava in vrednotenje rezultatov

### Primerjava z BDP

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih v cestnem in železniškem prometu za leto 2021 znaša 158,96 milijona evrov. V primerjavi z BDP, ki je po podatkih SURS za Slovenijo v letu 2021 znašal 52.279 milijonov evrov, so zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih predstavljali 0,3 % BDP.

Metodologija Evropske komisije za izračun zunanjih stroškov prometa vsebuje tudi podatke povprečnih vrednosti za EU-28. Vrednosti faktorjev so prikazane v poglavju 5.1. V nadaljevanju je prikazana ocena obravnavanih stroškov za Slovenijo v letu 2021, ki je izračunana na podlagi faktorjev za EU-28.

**Preglednica 66:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v cestnem prometu za leto 2021 po EU-28

| Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih | Osebna vozila | Avtobusi | Lahka tovorna vozila | Težka tovorna vozila | SKUPAJ |
|---------------------------------------------------|---------------|----------|----------------------|----------------------|--------|
| Cestni promet [mio €]                             | 132,24        | 1,76     | 11,04                | 41,39                | 186,43 |

**Preglednica 67:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v železniškem prometu za leto 2021 po EU-28

| Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih | Električni potniški vlaki | Dizelski potniški vlak | Električni tovorni vlaki | Dizelski tovorni vlaki | SKUPAJ |
|---------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------|
| Železniški promet [mio €]                         | 2,34                      | 0,66                   | 12,36                    | 0,13                   | 15,48  |

Opazimo lahko, da je skupna ocenjena vrednost večja od ocene z uporabo faktorjev za Slovenijo. V cestnem prometu so stroški v tem segmentu v EU-28 višji za 27 %, v železniškem prometu pa je izračun v EU-28 višji za 22 %.

Zaradi odstopanja skupne ocenjene vrednosti zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih, izračunane na podlagi faktorjev za EU-28 in Slovenijo, ocenjujemo, da je primernejši izračun z uporabo faktorjev za Slovenijo.

### Primerjava z oceno stroškov na podlagi dolžine infrastrukture

Priročnik podaja možnost izračuna zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih tudi na podlagi dolžine cestne in železniške infrastrukture. Vrednosti na kilometer so podane v poglavju 8.1.

Na podlagi statistike OPSI, ki je prikazana v poglavju 2 Nabor podatkov, je skupna ocenjena vrednost za 28.369 kilometrov cest 164 milijonov evrov in za 1.207 kilometrov železnic 12 milijonov evrov. Skupni stroški škode na habitatih, izračunani po tej metodi, znašajo 176 milijonov evrov.

**Preglednica 68:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih za leto 2021 na podlagi dolžine infrastrukture

|                                                           | Avtoceste in hitre ceste | Ostale ceste | Ceste  | Železnice | SKUPAJ |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|--------|-----------|--------|
| Faktor povprečnih stroškov (SI, 2019) [€/km]              | 66.900                   | 2.900        | -      | 10.100    |        |
| Prometno delo (SI, 2021) [mio]                            | 779                      | 38.590       | 39.369 | 1.207     |        |
| Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih [mio €] | 52,12                    | 111,91       | 164,03 | 12,19     | 176,22 |
| Delež                                                     | 32 %                     | 68 %         | 93 %   | 7 %       | 100 %  |

Ocenjena vrednost na podlagi dolžine infrastrukture za približno 10 % presega oceno na podlagi faktorjev, kar potrjuje ustreznost velikostnega reda.

## 8.4 Zaključek

Ocenjena vrednost zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih v letu 2021 znaša približno 158,96 milijona evrov, od tega približno 146,30 milijona evrov v cestnem in 12,66 milijona evrov v železniškem prometu.

Zaradi odstopanja skupne ocenjene vrednosti zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih, izračunane na podlagi faktorjev za EU-28 in Slovenijo, ocenjujemo, da je primernejši izračun z uporabo faktorjev za Slovenijo.







# 9



## 9 Povzetek in priporočila

Ocena zunanjih stroškov prometa za Slovenijo v letu 2021 znaša približno **2,4 milijarde evrov**, kar predstavlja približno **4,6 % bruto domačega proizvoda (BDP)**. Zunanji stroški vključujejo različne vplive prometa na družbo in okolje, med njimi stroške prometnih nesreč, onesnaženja zraka, podnebnih sprememb, hrupa, zastojev ter škode na naravnih habitatih.

Večino zunanjih stroškov, kar **99 %**, povzroča **cestni promet**, medtem ko **železniški promet predstavlja le 1 %**. Potniški promet prispeva približno dve tretjini skupnih stroškov, tovorni pa eno tretjino. **Največji delež zunanji stroškov zavzemajo stroški prometnih nesreč**, ki znašajo približno 787 milijonov evrov letno. Naslednji so stroški **zastojev** (488 milijonov evrov), stroški zaradi **podnebnih sprememb** (443 milijonov evrov), **onesnaženje zraka** (374 milijonov evrov), ter stroški **hrupa** (147 milijonov evrov) in **škode na habitatih** (159 milijonov evrov).

Izračun zunanjih stroškov prometa za Slovenijo ponuja pomembno podlago za oblikovanje trajnostnih prometnih politik in spremljanje okoljskih vplivov prometa. Priporočena področja uporabe rezultatov vključujejo:



### Oblikovanje prometnih politik na državni in občinski ravni

Podatki o zunanjih stroških lahko pomagajo pri oblikovanju politik, ki podpirajo trajnostni razvoj, zmanjševanje negativnih vplivov prometa na okolje in zdravje ter spodbujanje alternativnih oblik mobilnosti. Priporočamo nadgradnjo tradicionalnih metod načrtovanja z integrativnim pristopom celostnega prometnega načrtovanja, ki poudarja načela uporabnik plača in onesnaževalec plača.



### Spremljanje stanja okolja

Uporaba podatkov o zunanjih stroških je ključna za izboljšanje kazalnikov okolja, ki omogočajo spremljanje vplivov prometa na okolje, skladno z okoljskimi cilji Slovenije in Evropske unije. Poročanje o teh kazalnikih bi okrepilo preglednost in omogočilo boljše spremljanje dolgoročnih trendov vpliva prometa na okolje.



### Družbenoekonomska vrednotenja infrastrukturnih projektov

Rezultati lahko pripomorejo k vrednotenju projektov v prometni infrastrukturi z vidika družbeno-ekonomskih koristi, saj omogočajo bolj realno oceno dolgoročnih vplivov na družbo in okolje ter podpirajo odločanje na podlagi dejstev.



### Utemeljevanje ukrepov in koncepti cestninjenja

Na podlagi podatkov o zunanjih stroških prometa lahko Slovenija oblikuje argumentacijo za specifične ukrepe v prometni politiki, kot je optimizacija sistema cestninjenja ter upravljanje in prerazporeditev sredstev za vzdrževanje in razvoj infrastrukture.



# 10



# Viri

1. Air quality in Europe 2022, EEA 2023.
2. Analiza eksternih stroškov prometa v okviru ciljnega raziskovalnega programa Konkurenčnost Slovenije 2001–2006. Fakulteta za gradbeništvo Univerze v Mariboru, Inštitut za ekonomska raziskovanja iz Ljubljane in Primorski inštitut za naravoslovne in tehnične vede Univerze na Primorskem, 2024.
3. Health impacts and costs of diesel emissions in the EU, CE Delft 2018
4. ISGlobal – Ranking of Cities, Barcelona Institute for Global Health 2021
5. Letno poročilo o kakovosti zraka, ARSO 2021
6. MZI DRSI 2018
7. Nacionalni prometni model Slovenije, PNZ d.o.o. 2022
8. Obratovalni monitoring hrupa za ceste v upravljanju DARS, DARS d.d. 2018
9. Obratovalni monitoring hrupa za ceste z več kot 1 milijon prevozov vozil letno, ki so v upravljanju DRSI,
10. Obratovalni monitoring hrupa za določene odseke železniških prog v RS, MZI DRSI 2018
11. Podatki o prometni infrastrukturi, OPSI 2023
12. Podatki o registriranih vozilih v Republiki Sloveniji, OPSI 2023
13. Poročilo o obratovalnem monitoringu hrupa za omrežje cest, ki so v upravljanju
14. Mestne občine Ljubljana, MOL 2019
15. Poročilo o obratovalnem monitoringu hrupa za omrežje cest, ki so v upravljanju Mestne občine Maribor, MOM 2019
16. Prebivalstvo – Slovenske regije in občine v številkah, SURS 2023
17. Pregled stanja varnosti cestnega prometa v letu 2022, AVP 2023
18. Priročnik »Handbook on external costs of transport, Evropska komisija 2019
19. Računi emisij v zrak 2021, SURS 2023
20. Road Safety Annual Report 2022, IRTAD 2023
21. Slovenia noise fact sheet 2021, EEA 2022
22. The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action, IHME 2016

## Kazalo slik

- Slika 1:** Obstoječe cestno omrežje v prometnem modelu
- Slika 2:** Obstoječe železniško omrežje v prometnem modelu
- Slika 3:** Prometne cone v prometnem modelu
- Slika 4:** Primerjava distribucije potovalnih časov z avtomobilom
- Slika 5:** Primerjava distribucije potovalnih časov z javnim prevozom
- Slika 6:** Primerjava distribucije potovalnih časov s kolesom
- Slika 7:** Primerjava distribucije časov potovanja peš
- Slika 8:** Prikaz ujemanja obremenitev prometa vseh vozil s števničnimi podatki za leto 2021

## Kazalo preglednic

- Preglednica 1:** Dolžine cest po kategorijah
- Preglednica 2:** Socioekonomski podatki uporabljeni v modelu in njihovi viri
- Preglednica 3:** Ujemanje rezultatov modela obremenitev v cestnem prometu s števničnimi podatki za leto 2021
- Preglednica 4:** Primerjava deležev potovanja po prevoznih sredstvih za namen dom-delo
- Preglednica 5:** Ocena prometnega dela, opravljenega v letu 2021, po vrstah vozil [vkm]
- Preglednica 6:** Ocena prometnega dela potniških vozil v letu 2021 [pkm]
- Preglednica 7:** Ocena prometnega dela tovornih vozil v letu 2021 [tkm]
- Preglednica 8:** Flota osebnih vozil v Sloveniji za leto 2021
- Preglednica 9:** Flota tovornih vozil v Sloveniji za leto 2021
- Preglednica 10:** Ocena količine prometnega dela osebnih vozil glede na tip goriva v letu 2021
- Preglednica 11:** Ocena količine prometnega dela tovornih vozil glede na tip goriva v letu 2021
- Preglednica 12:** Ocena količine prometnega dela potnikov na železnici letu 2021 [pkm]
- Preglednica 13:** Ocena količine prometnega dela tovora na železnici v letu 2021 [tkm]
- Preglednica 14:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov zaradi prometnih nesreč na kilometer
- Preglednica 15:** Vrednosti posledic prometnih nesreč glede na tip posledic
- Preglednica 16:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč za leto 2021
- Preglednica 17:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v cestnem prometu za leto 2021
- Preglednica 18:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v železniškem prometu za leto 2021
- Preglednica 19:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v cestnem prometu za leto 2021 v EU-28
- Preglednica 20:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč v železniškem prometu za leto 2021 v EU-28
- Preglednica 21:** Statistika prometnih nesreč od leta 2018 do 2022 (Vir: AVP)
- Preglednica 22:** Zunanji stroški prometa zaradi prometnih nesreč na podlagi statistike nesreč za leto 2021
- Preglednica 23:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi onesnaženja zraka na kilometer
- Preglednica 24:** Vrednosti tone izpustov po onesnaževalih
- Preglednica 25:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka za leto 2021
- Preglednica 26:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v cestnem prometu za leto 2021
- Preglednica 27:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v železniškem prometu za leto 2021
- Preglednica 28:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v cestnem prometu za leto 2021 v EU-28
- Preglednica 29:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka v železniškem prometu za leto 2021 v EU-28
- Preglednica 30:** Količine izpustov onesnaževal v Sloveniji v letu 2021 (Vir: ARSO)
- Preglednica 31:** Zunanji stroški prometa zaradi onesnaženja zraka po dejanskih izpustih za leto 2021
- Preglednica 32:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi podnebnih sprememb na kilometer
- Preglednica 33:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb za leto 2021
- Preglednica 34:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v cestnem prometu za leto 2021
- Preglednica 35:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v železniškem prometu za leto 2021
- Preglednica 36:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v cestnem prometu za leto 2021
- Preglednica 37:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb v železniškem prometu za leto 2021 po EU-28
- Preglednica 38:** Zunanji stroški prometa zaradi podnebnih sprememb po metodi HBEFA za izračun CO<sub>2</sub>
- Preglednica 39:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa na kilometer
- Preglednica 40:** Struktura težkih tovornih vozil po segmentih

- Preglednica 41:** Vrednosti obremenitev s hrupom na prebivalca
- Preglednica 42:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa za leto 2021
- Preglednica 43:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa v cestnem prometu za leto 2021
- Preglednica 44:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa v železniškem prometu za leto 2021
- Preglednica 45:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa v cestnem prometu za leto 2021 po EU-28
- Preglednica 46:** Zunanji stroški prometa zaradi hrupa v železniškem prometu za leto 2021 po EU-28
- Preglednica 47:** Število obremenjenih oseb po razredih obremenitev na obravnavanem cestnem omrežju
- Preglednica 48:** Število obremenjenih oseb po razredih obremenitev na obravnavanem železniškem omrežju
- Preglednica 49:** Ocena zunanjih stroškov prometa zaradi hrupa, izračun na podlagi monitoringov upravljalcev
- Preglednica 50:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev na kilometer
- Preglednica 51:** Stroški zamude za potnike in tovor
- Preglednica 52:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021, scenarij 1
- Preglednica 53:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021, scenarij 2
- Preglednica 54:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021, scenarij 3
- Preglednica 55:** Prometno delo na Slovenskem omrežju na podlagi kapacitetne analize, leto 2021
- Preglednica 56:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021, scenarij 4
- Preglednica 57:** Rezultati ocene zunanjih stroškov prometa zaradi zastojev po različnih metodah
- Preglednica 58:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev za leto 2021
- Preglednica 59:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021 z uporabo faktorjev za EU-27
- Preglednica 60:** Zunanji stroški prometa zaradi zastojev v cestnem prometu za leto 2021 na podlagi dejanskih ur
- Preglednica 61:** Povprečni faktorji zunanjih stroškov prometa zaradi škode na habitatih na kilometer
- Preglednica 62:** Stroški škode na habitatih, ki jih povzroči prometna infrastruktura
- Preglednica 63:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v letu 2021
- Preglednica 64:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v cestnem prometu za leto 2021
- Preglednica 65:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v železniškem prometu za leto 2021
- Preglednica 66:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v cestnem prometu za leto 2021 po EU-28
- Preglednica 67:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih v železniškem prometu za leto 2021 v EU-28
- Preglednica 68:** Zunanji stroški prometa zaradi škode na habitatih za leto 2021 na podlagi dolžine infrastrukture

