

DIFERENCIRANO CESTNINJENJE TOVORNIH VOZIL IN DRUGI INSTRUMENTI UČINKOVITEJŠE CENOVNE IN PROMETNE POLITIKE NA TRANSPORTNEM TRGU V SLOVENIJI

mag. Mateja Matajič, Prometni institut Ljubljana d. o. o., Ljubljana

red. prof. dr. Jani Bekó, Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor, Univerza v Mariboru

red. prof. dr. Timotej Jagrič, Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor, Univerza v Mariboru

JEL: C230, R400, R480

UDK 338.47(497.4)

Povzetek

Izdelali smo ekonometrično analizo panelnih podatkov za transportno povpraševanje po prevozih s tovornimi vozili na 10 odsekih cestninskih cest v Sloveniji, ki je prva te vrste za Slovenijo. Transportno povpraševanje po prevozih s tovornimi vozili na slovenskih avtocestah je cenovno neelastično. Zviševanje cene za uporabo cest bi upravljavcu avtocest v Sloveniji lahko zagotavljalo več finančnih virov. Potrjena različna cenovna elastičnost povpraševanja narekuje uvedbo diferenciranih cestnin, ki omogoča hkratno upoštevanje cilja finančne vzdržnosti, cilja stroškovnih cen in večje internalizacije zunanjih stroškov transporta. Odzivnost transportnega povpraševanja glede na ceno goriva nakazuje, da lahko cenovna politika povpraševanje po transportu upravlja tudi z višino cene goriva. Na rast elastičnosti blagovnega transportnega povpraševanja lahko v Sloveniji vplivamo s širjenjem transportne ponudbe in večanjem konkurenčnosti alternativnega železniškega prevoza ter alternativnih transportnih poti.

Ključne besede: ekonometrični model, panelni podatki, cestninske ceste v Sloveniji, povpraševanje po prevozih s tovornimi vozili

Abstract

We developed a panel data econometric model for road freight transport demand on the 10 toll road sections in Slovenia, which is the first of its kind in Slovenia. Freight transport demand on Slovenian motorways is price-inelastic. Increasing prices for the use of toll roads in Slovenia could provide more financial resources to the motorway operator. Validated different price elasticities of transport demand suggest the introduction of differentiated tolls, which allows simultaneous pursuit of the objectives of financial sustainability, cost prices and a higher level of internalisation of the external costs of transport. Responsiveness of transport demand with respect to fuel prices points towards managing transport demand with different levels of fuel prices. The elasticity of freight transport demand in Slovenia could be increased by the expansion of transport supply and by investment in the development of competitiveness of alternative rail transport as well as of alternative transport routes.

Key words: econometric model, panel data, tollroads in Slovenia, freight transport demand

1. Uvod

Med vsemi vrstami prometa Evropske skupnosti zavzema cestni motorni prevoz največji delež. V letu 2010 je v EU-27 njegov delež znotraj kopenskega prometa za prevoz blaga znašal 72,7 % in za prevoz potnikov z osebnimi avtomobili kar 82,5 % (EC, 2012). Hkrati beležimo v obdobju 1995-2010 za EU-27 živahno rast cestnega motornega prevoza, ki je za prevoze blaga skupaj znašala kar 36,2 %, za prevoze potnikov z osebnimi avtomobili pa 22,1 %. Še bolj neuravnotežena je slika kopenskega prevoza v Sloveniji. Tako je v letu 2010 delež cestnega prevoza znotraj kopenskega prometa za prevoz blaga znašal 82 %, za prevoz potnikov z osebnimi avtomobili

pa 86,5 % (EC, 2012). V Sloveniji je v obdobju 1995-2010 zabeležena bistveno višja rast cestnega prometa kakor v Evropski uniji. Tako se je cestni blagovni prevoz v obdobju 1995-2010 v Sloveniji povečal za izjemnih 383 %, kar je več kakor desetkrat več kakor v EU-27. Potniški prevoz z osebnimi avtomobili se je v Sloveniji v enakem obdobju povečal za 41 % ali skoraj za dvakrat več kakor v EU-27.

Posledice prekomerne rasti cestnih motornih prevozov se kažejo v prometnih težavah, kakor so zasičenost cestnega omrežja, prometni zastoji, zmanjševanje deleža železniškega prevoza in deleža javnega potniškega prometa, podvojitvev izpustov

toplogrednih plinov v zadnjih dvajsetih letih in obsežno onesnaževanje zraka (Plevnik, 2008, Maibach et al., 2008, CE Delft, 2011, ARSO, 2012). Očitno je torej, da povpraševanje po cestnih prevoznih storitvah ni optimalno, zato se ekonomisti že več desetletij ukvarjajo s problematiko alokacijske neučinkovitosti transportnega trga. Ugotovili so, da cene posameznih vrst prevozov niso enake mejnim družbenim stroškom in so za cestne prevoze praviloma prenizke, kar se v praksi kaže kot (Runhaar, 2001, Mayeres in Proost, 2004) (1) neučinkovitost zaradi slabega delovanja cenovnega mehanizma v vlogi omejevalca povpraševanja, (2) neučinkovitost zaradi odsotnosti pravih signalov glede investiranja, (3) neučinkovitost zaradi prisotnosti presežnega povpraševanja in (4) neučinkovitost zaradi izkrivljenosti konkurence med vrstami prevoza. Izboljšanje alokacijske učinkovitosti transportnega trga zahteva uporabo strategij in ekonomskih instrumentov prometne politike, ki spodbujajo spremembe obnašanja uporabnikov prevoznih storitev in s katerimi zato upravljamo povpraševanje po prevozi (VTPI, 2008, Litman, 2012a), kakor so npr. cenovne sheme za uporabo cest, upravljanje in cenovna politika parkirišč, uvedba variabilnih namesto fiksnih stroškov prevoza, povečanje davkov in trošarin na goriva, povečanje stopnje zasedenosti osebnih vozil, izboljšave v razvoju nemotoriziranih oblik cestnega prevoza in razvoj integriranega sistema javnega potniškega prometa. Skupno vsem prej navedenim ekonomskim instrumentom prometne politike je, da oblikujejo določene (posredne ali neposredne) cenovne signale, ki udeležence na transportnem trgu navajajo na bolj ali manj učinkovito rabo proizvodnih virov.

Pomembno raziskovalno vprašanje torej je, kakšni so učinki različnih višin cestnin in drugih ekonomskih instrumentov prometne politike na povpraševanje na slovenskem transportnem trgu in na (pre)razporeditev prometnih tokov oziroma prometnih obremenitev v cestnem prometnem podsystemu. V slovenskem prostoru je empirična evidenca o ocenjenih modelih povpraševanja po prevoznih storitvah skromna in omejena na tri raziskave (glej, Bekő, 2004; Mrkaić in Pezdir, 2008, Zorić et al., 2011). Cestni prevoz z osebnimi avtomobili in tovornimi vozili je predmet proučevanja Mrkaića in Pezdirja (2008), kjer gre za uporabo modela s časovnimi serijami visokofrekvenčne narave, tj. pretokov vozil v uri. Bekő (2004) in Zorić et al. (2011) pa proučujejo povpraševanje po javnem avtobusnem in železniškem potniškem prometu. V tem prispevku bomo zato podali oceno elastičnosti povpraševanja po prevozi blaga na cestninskih cestah v Sloveniji glede na najpomembnejše cenovne in strukturno-kvalitativne determinante tega povpraševanja. V danem primeru bo šlo za prvo tovrstno ekonometrično analizo panelnih podatkov za Slovenijo oziroma za testiranje doslej najboljše slovenske podatkovne zbirke. Prav tako bomo določili in ocenili diferencirani model transportnega povpraševanja po cestnih prevozih s tovornimi vozili v Sloveniji v okviru

dveh geografskih delitev, tj. (a) glede na lego števnege mesta oziroma cestninske ceste na V. panevropskem cestnem koridorju v primerjavi z drugim proučevanim območjem Slovenije in (b) glede na lego števnege mesta oziroma cestninske ceste na treh različnih prometnih geografskih smereh Slovenije, primorski, gorenjski in štajerski. Kvantifikacija variabilnosti cenovnih spremenljivk modela je tu toliko pomembnejša, saj je obračunavanje in plačevanje diferenciranih cestnin tudi v praksi čedalje bolj podprto z razvojem novih tehnologij in uvajanjem interoperabilnosti na področju brezkontaktnega elektronskega cestninjenja vozil v prostem toku v skupnem evropskem prostoru.

V nadaljevanju prispevka so v drugem poglavju predstavljeni podatki in opredelitev oblikovanega ekonometričnega modela transportnega povpraševanja. V tretjem poglavju opisujemo izbiro cenilke in predstavljamo empirične rezultate ocenjevanja modelov. Sklepne ugotovitve naše raziskave podajamo v zadnjem poglavju prispevka.

2. Opredelitev ekonometričnega modela in podatkovna zbirka

2.1 Opredelitev modela

Idealen model, ki bi vključeval vse ugotovljene kvalitativne in kvantitativne dejavnike transportnega povpraševanja, je v praksi empiričnega raziskovanja omejen z razpoložljivostjo meritev navedenih dejavnikov transportnega povpraševanja. V tem pod poglavju bomo na podlagi proučenih referenčnih raziskav (Oum et al., 1990, 1992, Goodwin 1992, Hirschman et al. 1995, Hensher, 1997, Lake in Ferreira, 2002, Matas in Raymond, 2003, Bekő, 2004, Goodwin et al., 2004, Odeck in Bräthen, 2006, 2008, Prozzi et al., 2009, Litman, 2012b, González in Marrero, 2012) najprej v okviru skupin dejavnikov transportnega povpraševanja opredelili pojasnjevalne spremenljivke in pričakovano povezanost z obsegom transportnega povpraševanja, v nadaljevanju pa formalizirali model transportnega povpraševanja.

Pri delu smo izhajali iz šestih skupin dejavnikov povpraševanja po transportnih storitvah. Med socialno-demografske dejavnike (SD), ki vplivajo na povpraševanje po cestnih prevozih, uvrščamo zlasti število prebivalcev, število delovno aktivnih oseb, število zaposlenih na nekem območju in gostoto poseljenosti nekega območja ali države pa tudi z njima povezano stopnjo motoriziranosti proučevanega območja. Ti dejavniki so praviloma pozitivno povezani z nastankom potovanj in povpraševanjem po prevozih.

Na transportno povpraševanje pomembno vplivata tudi ponudba in raven kakovosti transporta (S), ki ju v model vključimo s pojasnjevalnimi spremenljivkami, ki so meritve dolžine infrastrukturnega omrežja in obsega

opravljenega transportnega dela v alternativnih načinih prevoza. Vpliv teh spremenljivk je lahko pozitiven ali negativen, odvisno od ravni agregiranosti transportnega povpraševanja in spremenljivk ter od vrste prevoza, na katerega se nanašajo (opazovani, alternativni prevoz).

Druge prometno-tehnološke dejavnike transportnega povpraševanja (O) smo opredelili s spremenljivkami o številu delovnih dni v opazovanem obdobju in o skupnem opravljenem transportnem delu v blagovnem cestnem prevozu v bližnjih evropskih državah. Odvisno od tega, ali po bližnjih državah potekajo alternativni prometni koridorji za prometne tokove v Sloveniji, lahko pričakujemo pozitiven ali negativen vpliv teh spremenljivk na transportno povpraševanje v Sloveniji.

Pomemben dejavnik transportnega povpraševanja je ekonomska aktivnost države in njenega širšega gospodarskega bazena (E). Pričakovana je pozitivna povezanost spremenljivk, kakor so bruto domači proizvod, turistična dejavnost, pretovor v luki Koper, bruto dodana vrednost Slovenije in EU, uvozni in izvozni tokovi blaga, povprečna mesečna plača in druge, s katerimi operacionaliziramo ekonomsko aktivnost v Sloveniji in regiji z obsegom transportnega povpraševanja v Sloveniji.

Cene prevozov in energentov (P) smo zajeli s spremenljivkami, kakor so cene goriv in cena konkurenčnega prevoza. Pričakujemo negativen vpliv teh spremenljivk na transportno povpraševanje, razen za cene alternativnih prevozov, kjer je možen pozitiven ali negativen vpliv, odvisno od tega, ali gre za nadomestno ali komplementarno dobrino.

Cestnino ($TOLL$) smo v model vključili z dvema vrstama spremenljivke, in sicer s povprečno skupno višino cestnine na posamezni cestninski cesti in s povprečno višino cestnine na kilometer cestninske ceste. Pričakujemo negativen vpliv spremenljivke na obseg transportnega povpraševanja.

Za ocenjevanje modelov transportnega povpraševanja se zaradi padajoče konveksne krivulje transportnega povpraševanja z izrazitim repom najpogosteje uporablja logaritemsko-linearna oziroma dvojno-logaritemska funkcijska oblika in ocena parametrov z metodo najmanjših kvadratov, pa tudi translogaritemska in linearno-logaritemska oblika (Litman, 2012b, Oum et al., 1990, 1992, Hirschman et al. 1995, Matas in Raymond, 2003). V pričujoči raziskavi smo uporabili potenčni regresijski model. Dvojna logaritemska linearna funkcija transportnega povpraševanja je tako definirana kot:

$$\begin{aligned} \text{dif1 log}(Q_{var_{it}}) = & \alpha_0 + \beta_1 \text{dif1 log}(SD_var'_i) + \\ & + \beta_2 \text{dif1 log}(S_var'_i) + \beta_3 \text{dif1 log}(O_var'_i) + \\ & + \beta_4 \text{dif1 log}(E_var'_i) - \beta_5 \text{dif1 log}(P_var'_i) - \\ & - \beta_6 \text{dif1 log}(TOLL_var'_i) + e_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

kjer je $Q_{var_{it}}$ = obseg transportnega povpraševanja, $SD_var'_i$ = socialno-demografski dejavniki povpraševanja (r -ta spremenljivka), $S_var'_i$ = ponudba in raven kakovosti transporta (r -ta spremenljivka), $O_var'_i$ = drugi prometno-tehnološki dejavniki transportnega povpraševanja (r -ta spremenljivka), $E_var'_i$ = ekonomski dejavniki povpraševanja (r -ta spremenljivka), $P_var'_i$ = cene transporta in energentov, razen cestnine (r -ta spremenljivka), $TOLL_var'_i$ = cestnina (r -ta spremenljivka), $\beta_1 - \beta_6$ = parcialni regresijski koeficienti, e_{it} = slučajni vpliv, i = presečna enota, tj. števeno mesto, i = od 1 do 10 in t = časovna enota, tj. četrtoletje, t = od 1 do 24.

2.2 Pregled razpoložljive podatkovne množice

Povpraševanje po cestnih prevozi na cestninskih cestah v Sloveniji smo proučevali na podlagi četrtoletnih podatkov o številu prepeljanih vozil na točkah avtomatskih štetij prometa, ki prikazujejo obseg proučevanega transportnega povpraševanja. Zajeta so števna mesta na cestninskih cestah, kjer so avtomatski števci prometa, ki ločujejo tovorna vozila od osebnih, in za katere obstaja evidenca o pretoku vozil v urnih intervalih, ki so podlaga za dnevne, mesečne in četrtoletne podatke. Povpraševanje smo proučevali za odvisno spremenljivko Q_TRUCK , ki predstavlja skupno število tovornih vozil, prepeljanih čez števno točko v četrtoletju. Podatki o urnih pretokih vozil so na voljo od leta 1999 naprej, vendar različno za posamezne odseke. Omejitev predstavlja tudi razpoložljivost drugih podatkov, ki jih želimo v model vključiti kot neodvisne spremenljivke. Tako smo ob upoštevanju prednostnega merila čim večjega števila možnih podatkov ugotovili, da so ustrezni podatki z izločenimi ekstremnimi vrednostmi na voljo za 10 števnih mest na cestninskih cestah, vendar za prvih sedem presečnih enot od prvega četrtoletja leta 2001 do zadnjega četrtoletja leta 2006, saj za števna mesta na cestninskih postajah od začetka leta 2007 dalje niso več na voljo ločena urna štetja osebnih in tovornih vozil, temveč le skupna štetja vseh vozil, ki so prepeljala števna mesta. Uporabljeni panel podatkov ima tako 10 presečnih enot, tj. $n=10$ ter za vsako presečno enoto 24 časovnih obdobj, tj. $T=24$. Skupno število opazovanj je 240. Za vse presečne enote imamo meritve podatkov za ista časovna obdobja, zato je panel uravnotežen. Ker so podatki v istih časovnih obdobjih merjeni za ista števna mesta, je panel fiksni (in ne rotiran, kar bi bil v primeru, če bi bile presečne enote v meritvah v posameznih obdobjih različne).

Poleg števila prepeljanih tovornih vozil na četrtoletni ravni kot odvisne spremenljivke smo v empirični analizi proučevali nabor 48 različnih podatkov, s katerimi lahko operacionaliziramo dejavnike transportnega povpraševanja po tovornih prevozi na cestninskih cestah v Sloveniji, ki smo jih razporedili v šest vsebinskih skupin, ki so podrobneje predstavljene v podpoglavju

2.1. Od vseh serij je 25 podatkovnih serij izraženih v denarnih vrednostih. Vse nominalno denarno izražene spremenljivke smo spremenili v realne vrednosti, tako da smo uporabili tri deflatorje, pri čemer je pri vseh bazno leto 2005: deflator BDP (ki ga v imenih spremenljivk označujemo z »_A«), harmoniziran indeks cen življenjskih potrebščin (ki ga v imenih spremenljivk označujemo z »_B«) in indeks cen industrijske proizvodnje (ki ga v imenih spremenljivk označujemo s »_C«). Poleg tega smo za vključitev opisnih oziroma kakovostnih značilnostih števnih mest oziroma cestninskih cest, na katerih so, pripravili tudi 10 opisnih spremenljivk in serijo podatkov o povprečnem dnevnem četrtnem prometu. Dodatno pa smo pripravili tudi 10 slamatih spremenljivk za vključitev sprememb kakovosti cestne infrastrukturne ponudbe zaradi odprtja novih odsekov državnih cest. Te slamnate spremenljivke imajo vrednost nič, razen v prvem četrtnem letu po odprtju novega odseka, ko imajo vrednost ena. Ker je v obdobju 2001–2006 v Sloveniji potekala intenzivna gradnja avtocest in hitrih cest, smo s posamezno slamnato spremenljivko zajeli več sprememb državnega cestnega omrežja hkrati. Kot regresorje smo v enem od panelnih modelov transportnega povpraševanja preizkusili tudi odloženo odvisno spremenljivko.

Za oceno transportnega povpraševanja smo tako pripravili skupaj 125 serij podatkov. Vse serije, razen treh letnih serij (stopnja motorizacije, skupna dolžina avtocest in hitrih cest ter skupna dolžina železniških prog), so na voljo na četrtni ravni za vsa obdobja, tj. za vsa četrtna leta od začetka leta 2001 do konca leta 2006. V tem obdobju ni prelomov statističnih serij. Podatki, ki se nanašajo na posamezne proučevane odseke državnih cest, so bili pridobljeni iz banke cestnih podatkov, ki se vodi na ministrstvu, pristojnem za promet v Družbi Republike Slovenije za ceste. Viri drugih podatkov so Statistični urad Republike Slovenije, EUROSTAT, Slovenske železnice d. o. o. in Družba za avtoceste Republike Slovenije. Vse navedene serije podatkov predstavljamo v tabeli 1P v prilogi članka. Denarno izražene podatkovne serije predstavljamo le enkrat s subskriptom _A, torej deflacionalne z BDP deflatorjem, v zbirki podatkov imamo dejansko zajete vse tri različice teh spremenljivk.

Vse statistične analize podatkov, statistične postopke in ocene ekonometričnih modelov smo opravili s statističnim programskim paketom SAS Analytics Pro (Base SAS, SAS/GRAPH, SAS/STAT) in SAS/ETS, različica SAS 9.3, Rev. 930_11w33 (SAS Institute Inc., 2011a, 2011b).

Analizo časovnih serij podatkov smo začeli z osnovno univariatno analizo in preverjanjem, ali časovne serije vsebujejo sezonsko komponento. Analizo smo izvedli v skladu z metodologijo, predstavljeno v delu Shiskin, Joung in Mugrave (1967). Najprej smo na podlagi štirih testov preverili sezonskost podatkov, v nadaljevanju

pa pripravili sezonsko prilagojene podatke z izločenim vplivom sezone, ki smo jih uporabili v nadaljnji statistični analizi. Sezonski vpliv smo analizirali in izločili za vsako serijo podatkov po posamezni presečni enoti ter za denarno izražene spremenljivke, ločeno za vsako od treh vrst različno realno izraženih spremenljivk.

Naslednji korak je bilo preverjanje stacionarnosti časovnih vrst podatkov, tj. da so variance, autokovariance in povprečja časovnih serij podatkov v času konstantne, ne glede na to, v kateri časovni točki jih merimo, tj. dovolj stacionarne, da zadovoljimo predpostavke v povezavi s sprejemanjem sklepov na podlagi statističnega sklepanja za različna časovna obdobja opazovanja pojavov. Stacionarnost časovnih vrst smo preverili z razširjenim Dickey-Fullerjevim (ADF) testom (Dickey and Fuller, 1979), ki smo ga uporabili za vse logaritmizirane časovne serije podatkov po posameznih presečnih enotah. Tako kakor je za časovne serije podatkov, ki opisujejo ekonomske pojave v družbi, pogosto značilno (Gujarati, 2003), je tudi večina obravnavanih časovnih serij po posameznih presečnih enotah nestacionarnih. Stacionarnost časovnih serij podatkov smo zagotovili s spremembo logaritmov serij podatkov v prve difference. Ponovna izdelava testa ADF pokaže, da so obravnavane časovne serije podatkov v obliki prvih diferenc logaritmov stacionarne, zato smo za nadaljnjo ekonometrično analizo vse podatke preoblikovali z navedeno spremembo osnovnih podatkov.

2.3 Model transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili

Predmet naše raziskave je transportno povpraševanje po prevozih tovornih vozil za tri različne deflatorje. V ocenjevanje transportnega povpraševanja smo vključili vse prej navedene serije podatkov in preskusili smiselnost njihove vključitve v model. Preskusili smo več kakor 150 različnih kombinacij spremenljivk. Predhodno izbiro serij podatkov in smiselnost njihove vključitve v model transportnega povpraševanja smo izvedli z oceno posameznih enostavnih regresijskih modelov z metodo navadnih najmanjših kvadratov po posameznih presečnih enotah. Opazovali smo smer, višino in statistično značilnost regresijskih koeficientov vključenih spremenljivk in na podlagi teoretično smiselnih statistično značilnih povezav med odvisnimi in neodvisnimi spremenljivkami naredili osnovni, ožji nabor spremenljivk. Te osnovne specifikacije modelov smo dalje preskušali s sedmimi ekonometričnimi metodami oziroma cenilkami. Osnovnemu naboru spremenljivk smo za ocenjevanje panelnih modelov dodajali in odvezemali vse razpoložljive spremenljivke in ocenjevali različne kombinacije spremenljivk transportnega povpraševanja. Pri tem smo selekcijo podatkovnih serij oziroma spremenljivk izvajali na podlagi vzporedne analize povezanosti neodvisnih spremenljivk, obnašanja modelov kot celot in njihove pojasnjevalne moči, analize testov primernosti posameznih cenilk ter na podlagi

merila, da so parcialni modelski koeficienti posameznih spremenljivk statistično značilni, njihova velikost in smer povezave pa teoretično in empirično smiselna.

Na podlagi opisane selekcije podatkovnih serij lahko zapišemo končni dvojni logaritemski model transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili kot:

$$(2) \\ \text{dif1log}(Q_TRUCK_{s_i}) = \text{dif1log}(SD_PERSEMPL_{s_i}) + \\ + \text{dif1log}(S_ACHC_KM_i) + \text{dif1log}(O_RTKM_DE_{s_i}) + \\ + \text{dif1log}(E_HARBOUR_{s_i}) + \text{dif1log}(E_GDP_PC_A_{s_i}) - \\ - \text{dif1log}(P_B95_A_{s_i}) - \text{dif1log}(P_TRAIN_F_A_{s_i}) - \\ - \text{dif1log}(TOLL_KM_TRUCK_A_{s_i})$$

kjer je:

$Q_TRUCK_{s_i}$ = število tovornih vozil, ki so v četrtletju prepeljala število mesto;

$SD_PERSEMPL_{s_i}$ = število delovno aktivnih prebivalcev, (ZAP-M, SRDAP), četrtletno povprečje v Sloveniji;

$S_ACHC_KM_i$ = dolžina avtocest in hitrih cest v kilometrih v Sloveniji, letno;

$O_RTKM_DE_{s_i}$ = obseg opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Nemčiji v četrtletju, v mio tonskih kilometrov;

$E_HARBOUR_{s_i}$ = obseg pretovora blaga v četrtletju v luki Koper v tonah;

$E_GDP_PC_A_{s_i}$ = bruto domači proizvod po tržnih cenah za Slovenijo, v evrih na prebivalca, četrtletni podatki, 2005=100;

$P_B95_A_{s_i}$ = povprečna drobnoprodajna cena za neosvinčeni motorni bencin, 95-okt. v evrih v Sloveniji, 2005=100;

$P_TRAIN_F_A_{s_i}$ = povprečna cena prevoza brez popusta za vagonsko pošiljko v notranjem prometu v Sloveniji, 15-tonski stavek, za 1 tono mase blaga na alternativni železniški tovarni povezavi po tarifi Slovenskih železnic d. o. o. glede na dolžino odseka, tehtano četrtletno povprečje ob upoštevanju števila dni, v evrih, 2005=100;

$TOLL_KM_TRUCK_A_{s_i}$ = povprečna cestnina za cestninski odsek v Sloveniji za 1 km ceste za eno tovorno vozilo (R3, R4), tehtano četrtletno povprečje ob upoštevanju števila dni, razlike med dnevno, nočno in počitniško tarifo cestnine in dan spremembe cestnine, v evrih v Sloveniji, 2005=100;

i = presečna enota, tj. števno mesto, i =od 1 do 10;

t = časovna enota, tj. četrtletje, t =od 1 do 24.

3. Predstavitev rezultatov

3.1 Izbira cenilke regresijskega modela in testiranje lastnosti modelov

Specifikacije transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili smo ocenjevali z naslednjimi cenilkami

za panelne podatke: s tremi cenilkami za obliko obravnavanega ekonometričnega modela s fiksnimi učinki, in sicer razlike v konstantah med presečnimi enotami, razlike v konstantah v času, razlike v konstantah med presečnimi enotami in v času, z dvema cenilkama za obliko obravnavanega modela s slučajnimi učinki, in sicer razlike v slučajni napaki med presečnimi enotami in razlike v slučajni napaki med presečnimi enotami in v času, s cenilko za avtoregresijsko obliko modela — Parksova metoda in s cenilko za dinamično obliko modela s posplošeno metodo momentov in z instrumentalnimi spremenljivkami, v katerega smo vključili tudi odloge odvisne spremenljivke. Prav tako pa smo proučevani regresijski model ocenili s cenilko navadnih najmanjših kvadratov na skupnem vzorcu podatkov brez upoštevanja individualnih razlik med presečnimi ali časovnimi enotami. Vse oblike obravnavanega regresijskega modela smo ocenjevali s heteroskedastično-konsistentnimi kovariančnimi matrikami.

Izbiri najprimernejše cenilke in oblike specificiranega modela transportnega povpraševanja smo opravili na podlagi naslednjih ekonometričnih in vsebinskih meril: (1) statistične značilnosti modelskih koeficientov in njihove ekonomsko-teoretične smiselnosti, (2) višine determinacijskega koeficienta modela in (3) rezultati testiranja predpostavk posameznih cenilk.

Parcialni regresijski koeficient za cestnino je statistično značilen le pri oceni modela s Parksovo metodo, kjer so statistično značilni ter po smeri in višini skladni s teoretičnimi pričakovanji tudi parcialni regresijski koeficienti vseh drugih spremenljivk. Pri uporabi drugih cenilk so statistično značilni največ še štirje parcialni regresijski koeficienti, tj. za število delovno aktivnih prebivalcev, za bruto domači proizvod na prebivalca, za ceno goriva in za ceno prevoza blaga po železnici. Največ jih je statistično značilnih pri ocenjevanju modela s cenilkama, ki predpostavljata obliko modela z razlikami v konstantah med presečnimi enotami, in z razlikami v slučajni napaki med presečnimi enotami. Ti statistično značilni parcialni koeficienti imajo prav tako pričakovane predznake in so podobne višine kakor pri ocenjevanju modela s Parksovo metodo.

Z vidika pojasnjevalne moči regresijskega modela se izkaže, da je determinacijski koeficient med vsemi cenilkami modela najvišji, če ga ocenjujemo kot avtoregresijski model s Parksovo metodo. V primerjavi s to cenilko so pri uporabi drugih cenilk determinacijski koeficienti ocenjenih modelov precej nižji, tj. dosegajo približno polovico vrednosti determinacijskega koeficienta s Parksovo metodo.

Testiranje ustreznosti izbranih cenilk proučevanega modela transportnega povpraševanja smo izvedli v skladu s teorijo in empirično prakso analize panelnih podatkov (Baltagi, 2008; Hsiao, 2003; Park, 2011).

Primernost različnih cenilk za oceno specifikacije blagovnega transportnega povpraševanja smo ocenjevali z naslednjimi testi: (1) analiza kolinearnosti med regresorji, (2) F-test za testiranje fiksnih učinkov, ki primerja cenilko navadnih najmanjših kvadratov s cenilko, ki predpostavlja ocenjevanje oblike modela s fiksnimi učinki, (3) test lagrangovega multiplikatorja (Breusch in Pagan, 1980), ki primerja cenilko navadnih najmanjših kvadratov s cenilko, ki predpostavlja obliko modela s slučajnimi učinki, (4) Hausmanov test, ki primerja cenilki modela, ki predvidevata fiksne in slučajne učinke, (5) test avtokorelacije prvega reda po posameznih presečnih enotah, (6) Sarganov test, ki preverja ustreznost vključenosti instrumentalnih spremenljivk pri ocenjevanju modela s cenilko posplošene metode momentov z instrumentalnimi spremenljivkami ter z nivojsko in diferenčno enačbo, (7) testni statistiki $m1$ in $m2$, za preverjanje temeljne predpostavke dinamične oblike modela, ki ga ocenjujemo s cenilko posplošene metode momentov z instrumentalnimi spremenljivkami ter z nivojsko in diferenčno enačbo.

Analizo kolinearnosti med regresorji smo izvedli z oceno indikatorjev kolinearnosti: pogojni indeks (»condition index«), toleranco in VIF statistiko, ki smo jih ocenili za vse regresorje ločeno po posameznih presečnih enotah. Upoštevali smo metodologijo in usmeritve avtorjev Belsey, Kuh in Welsch (1980). Noben od obravnavanih indikatorjev ne kaže na prisotnost problema multikolineranosti. Vse vrednosti indikatorja VIF so precej nižje od vrednosti 10.

Oblike modela s fiksnimi učinki za časovna obdobja in oblike modela s fiksnimi učinki za presečne enote in časovna obdobja zaradi problema invariantnosti nekaterih spremenljivk po presečnih enotah ni bilo mogoče oceniti v celoti, tj. ni bilo mogoče oceniti vseh parcialnih regresijskih koeficientov, zato cenilki, ki predpostavljata ti dve obliki modela, nista primerni za nadaljnjo analizo proučevane specifikacije. Na podlagi F-testa v primeru oblike modela s fiksnimi učinki po presečnih enotah ne moremo zavrniti ničelne hipoteze pri stopnji tveganja $p < 0,05$, zato na podlagi ocen sklepamo, da tudi ta cenilka za ocenjevanje povpraševanja po transportu s tovornimi vozili na cestninskih cestah v Sloveniji ni primernejša od cenilke navadnih najmanjših kvadratov skupaj na vseh opazovanih enotah. Ob upoštevanju ocene m vrednosti testa Lagrangovega multiplikatorja za nobeno od cenilk, ki predpostavljata obliko modela s slučajnimi učinki pri stopnji tveganja $p < 0,05$, ne moremo zavrniti ničelne hipoteze in zato ne moremo sprejeti sklepa, da je za ocenjevanje našega povpraševanja po transportu s tovornimi vozili na cestninskih cestah v Sloveniji cenilka, ki predpostavlja obliko modela s slučajnim učinki, primernejša od cenilke navadnih najmanjših kvadratov.

Ugotovili smo tudi, da na podlagi ocene m statistike Hausmanovega testa za cenilko, ki upošteva obliko

modela z razlikami v slučajni napaki med presečnimi enotami, ne moremo zavrniti ničelne hipoteze, zato bi se na podlagi tega testa odločili za to cenilko, ki temelji na metodi ocenljivih posplošenih najmanjših kvadratov. Za cenilko, ki predpostavlja obliko modela s slučajnimi učinki iz naslova razlik med presečnimi in časovnimi enotami, pa Hausmanovega testa ni bilo mogoče oceniti, medtem ko smo za to cenilko z nizkim tveganjem $p < 0,05$ zavrnili ničelno hipotezo testa lagrangovega multiplikatorja, zato ne moremo sprejeti sklepa, da je za ocenjevanje našega panela primerna cenilka za obliko modela s slučajnimi učinki iz naslova razlik med presečnimi in časovnimi enotami.

Na podlagi ocen Rho statistik, ki prikazujejo ocene avtoregresijskih koeficientov prvega reda po presečnih enotah, sklepamo, da je prisotna avtokorelacija ostankov in da bi bila Parksova metoda po tem merilu primerna za ocenjevanje transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili.

Sarganov test potrjuje, da za dinamično obliko modela s cenilko posplošene metode momentov z instrumentalnimi spremenljivkami ne zavrnemo ničelne hipoteze glede veljavnosti vključenih instrumentalnih spremenljivk. Vendar pa testiranje predpostavk cenilke za ocenjevanje dinamične oblike modela s posplošeno metodo momentov ni potrdilo upravičenosti uporabe te cenilke, hkrati pa tudi ocene parcialnih regresijskih koeficientov za odloženo odvisno spremenljivko niso statistično značilne pri stopnji tveganja $p < 0,05$.

Na podlagi postavljenih ekonometričnih in vsebinskih meril za izbiro najprimernejše cenilke modela transportnega povpraševanja ter na podlagi navedenih rezultatov testiranja obravnavanih cenilk za ocenjevanje transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili na cestninskih cestah v Sloveniji sklepamo, da je primerna cenilka Parksova metoda, medtem ko ni utemeljena uporaba drugih cenilk, ki predpostavljajo oblike modela s specifičnimi individualnimi fiksnimi ali slučajnimi učinki, prav tako tudi ne uporaba cenilke posplošene metode momentov z instrumentalnimi spremenljivkami za ocenjevanje dinamične oblike modela.

3.2 Ocene skupnega modela povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili

V tabeli 1 podajamo ocene parametrov zbirnega modela za transportno povpraševanje po prevozih s tovornimi vozili. Opazovano transportno povpraševanje se na spremembe cestnine odziva neelastično, a s pričakovanim negativnim predznakom. Na podlagi ocenjenega regresijskega modela z zelo nizko stopnjo tveganja ($p < 0,0001$) pričakujemo, da 1-odstotno povečanje cestnine na kilometer cestninske ceste v evrih povzroči upad števila tovornih vozil, ki prepeljejo števno mesto na cestninski cesti v Sloveniji, za 0,083 odstotka.

Tabela 1: Ocene modela povpraševanja po cestnih prevozih s tovornimi vozili

Odvisna spremenljivka: dIQ_TRUCK_s		Parksova metoda											
Spremenljivka		Ocena reg. koef.		Stand. napaka		t statistika		Stopnja značilnosti Pr > t					
dISD_PERSEMPL_s		2,886		0,002		1720,83		<.0001					
dIS_ACHC_KM		0,259		0,000		1492,67		<.0001					
dIO_RTKM_DE_s		0,249		0,000		1023,31		<.0001					
dIE_HARBOUR_s		0,075		0,000		1187,25		<.0001					
dIE_GDP_PC_A_s		1,016		0,001		2006,51		<.0001					
dIP_B95_A_s		-0,665		0,000		-2901,40		<.0001					
dIP_TRAIN_F_A_s		-0,195		0,000		-1502,50		<.0001					
dITOLL_KM_TRUCK_A_s		-0,083		0,000		-544,49		<.0001					
Stopinje prostosti		232											
Koren srednje kvadratne napake		0,82											
Determinacijski koeficient R²		0,46											
PARKSOVA METODA		Ocene parametra avto- korelacije prvega reda »Rho«		Ocenjena »Phi« matrika									
Presečna enota				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		0,02	1	0,00497	0,00202	-0,00192	0,00031	-0,00058	-0,00010	0,00063	-0,00029	0,00048	0,00042
2		0,14	2	0,00202	0,00925	-0,00300	-0,00044	0,00080	0,00077	0,00088	-0,00206	0,00182	-0,00035
3		0,36	3	-0,00192	-0,00300	0,00545	-0,00125	-0,00009	0,00000	-0,00139	0,00088	-0,00226	-0,00228
4		-0,08	4	0,00031	-0,00044	-0,00125	0,00431	0,00035	0,00000	0,00017	0,00067	0,00047	0,00013
5		0,14	5	-0,00058	0,00080	-0,00009	0,00035	0,00150	0,00108	-0,00032	-0,00020	0,00021	0,00001
6		0,10	6	-0,00010	0,00077	0,00000	0,00000	0,00108	0,00136	-0,00038	-0,00009	-0,00024	-0,00011
7		0,09	7	0,00063	0,00088	-0,00139	0,00017	-0,00032	-0,00038	0,00269	-0,00058	0,00098	0,00087
8		0,27	8	-0,00029	-0,00206	0,00088	0,00067	-0,00020	-0,00009	-0,00058	0,00198	-0,00032	-0,00092
9		-0,05	9	0,00048	0,00182	-0,00226	0,00047	0,00021	-0,00024	0,00098	-0,00032	0,00540	0,00044
10		-0,32	10	0,00042	-0,00035	-0,00228	0,00013	0,00001	-0,00011	0,00087	-0,00092	0,00044	0,00459

Nadalje ugotavljamo, da je transportno povpraševanje po prevozih s tovornimi vozili v povprečju in ob upoštevanju konstantnosti drugih dejavnikov najbolj odvisno od sprememb števila delovno aktivnih prebivalcev in od dinamike bruto domačega proizvoda. Transportno povpraševanje po prevozih blaga je na cestninskih cestah v Sloveniji glede na ta dva dejavnika dokaj elastično, regresijska koeficienta pa imata v skladu s teoretičnimi pričakovanji pozitiven predznak. Pri 1-odstotnem povečanju števila delovno aktivnih prebivalcev v Sloveniji se pričakuje 2,886-odstotno povečanje števila tovornih vozil, ki prepeljejo števno mesto cestninske ceste, torej več kakor dvakratnik rasti števila delovno aktivnih prebivalcev v odstotkih. Če se bruto domači proizvod na prebivalca poveča za 1 odstotek, lahko pričakujemo, da se bo transportno povpraševanje, izraženo s številom tovornih vozil, ki prepeljejo števno cestninsko točko, povečalo za 1,016

odstotka. Obravnavano transportno povpraševanje je izvedeno povpraševanje, ki je v veliki meri odvisno od ekonomske aktivnosti države in njenega gospodarskega zaledja.

Transportno povpraševanje po prevozih blaga na cestninskih cestah v Sloveniji je glede na druge dejavnike neelastično, s tem, da so vsi predznaki parcialnih regresijskih koeficientov z zelo nizko stopnjo tveganja ($p<0,0001$) v skladu s teoretičnimi pričakovanji. Po višini elastičnosti transportnega povpraševanja glede na posamezne vključene dejavnike posebej poudarjamo ceno goriva. Ob 1-odstotnem povečanju cene goriva v evrih pričakujemo za 0,665-odstotka nižji obseg transportnega povpraševanja po tovornih prevozih na cestninskih cestah v Sloveniji. Kljub temu, da ocenjujemo povpraševanje po tovornih vozilih, ekonometrična in ekonomska-teoretična merila nakazujejo, da v

proučevanem regresijskem modelu med preverjanimi serijami podatkov kot najustreznejšo spremenljivko za operacionalizacijo cene goriva uporabimo povprečno drobnoprodajno ceno za 95-oktanski bencin v Sloveniji. Razlog za to je po našem mnenju v tem, da večino cestnih prevozov tovornih vozil na cestninskih cestah v Sloveniji opravijo tovorna vozila v tranzitu, ki gorivo kupujejo v različnih evropskih državah s precejšnjimi razlikami drobnoprodajnih cen energentov, pri čemer pa je gibanje povprečja teh cen goriv očitno bližje gibanju povprečne drobnoprodajne cene bencinskega kakor dizelskega goriva v Sloveniji. V skladu z izsledki drugih raziskav je tudi v Sloveniji analizirana vrsta transportnega povpraševanja negativno povezana s ceno goriva.

Iz ocen v tabeli 1 izhaja, da bo 1-odstotna rast skupne dolžine avtocest in hitrih cest v Sloveniji spodbudila 0,259-odstotno rast števila tovornih vozil, ki prepeljejo števno točko cestninske ceste v Sloveniji. Pozitivna povezanost je pričakovana, je pa v primerjavi s številom delovno aktivnih prebivalcev Slovenije odzivnost transportnega povpraševanja glede na ta dejavnik precej nižja. Obseg opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Nemčiji v milijonih tonskih kilometrov je pozitivno povezan z obsegom transporta s tovornimi vozili na cestninskih cestah v Sloveniji. Ocenjujemo, da gospodarska aktivnost Nemčije pomembno vpliva na blagovno transportno povpraševanje v evropskem in širšem gospodarskem prostoru in je zato pozitivno povezana tudi s transportnimi tokovi (bodisi uvoznimi, izvoznimi ali tranzitnimi) v Sloveniji, saj je Nemčija njena pomembna trgovinska partnerica, hkrati pa poteka preko severno-jadranske luke Koper čez Slovenijo tudi ena od prometnih povezav Nemčije z območji izven Evrope. Tako bo 1-odstotna rast obsega opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Nemčiji spodbudila 0,249-odstotno rast števila tovornih vozil, ki prepeljejo števno točko cestninske ceste v Sloveniji. Odzivnost transportnega povpraševanja je glede na ta dejavnik približno taka kakor na rast skupne dolžine avtocestnega omrežja v Sloveniji.

Ob 1-odstotnem povečanju evrske cene železniškega blagovnega prevoza pričakujemo, da bo obseg transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili upadel za 0,195 odstotka. Ocene nakazujejo na dopolnjevanje storitev cestnih prevozov s tovornimi vozili in tovrstnega prevoza po železnici. Vzrok za tovrstno dopolnjevanje prevoznih storitev je v načinu oblikovanja cen (tj. uradnih železniških tarif) za železniški blagovni prevoz, ki je v določeni meri vezan na gibanje cen v drugih gospodarskih sektorjih pa tudi v tem, da je transportno povpraševanje po blagovnih prevozih v opazovanem obdobju večje od njegove ponudbe zaradi omejenih zmogljivosti cestne in zlasti železniške transportne infrastrukture. V slednje je bilo v zadnjih desetletjih vloženih malo finančnih sredstev.

Ker menimo, da je luka Koper pomemben izvor blagovnih tokov, ki gredo preko severnega Jadrana in Slovenije v Srednjo Evropo, smo v model vključili obseg njenega pretovora. Tako ugotavljamo, da se ob 1-odstotnem povečanju količine pretovorjenega blaga v tonah v luki Koper pričakuje 0,075-odstotno povečanje povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili na cestninskih cestah v Sloveniji. Lahko bi celo pričakovali večji vpliv te spremenljivke, vendar pa je očitno v obdobju 2001–2006 dobršen del cestnih blagovnih prometnih tokov, ki so potekali čez Slovenijo, izvirali drugje, menimo, da na bolj skrajnih delih V. panevropskega cestnega prometnega koridorja, ki poteka v smeri vzhod–zahod; glavna smer: Benetke–Trst/Koper–Ljubljana–Maribor–Budimpešta–Uzhhorod–Lviv–Kijev; veja A: Bratislava–Žilina–Košice–Uzhhorod, veja B: Reka–Zagreb–Budimpešta, veja C: Ploče–Sarajevo–Osijek–Budimpešta.

3.3 Ocene diferenciranega modela povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili

Diferencirani model transportnega povpraševanja smo ocenili za cestne odseke, ločeno glede na lego števnege mesta oziroma cestninske ceste na V. panevropskem prometnem koridorju oziroma izven njegovega območja ter ločeno glede na lego števnege mesta oziroma cestninske ceste na eni od treh različnih prometnih geografskih smerih Slovenije, na primorski, gorenjski in štajerski smeri. Izbor podskupin števnih mest je bil narejen na podlagi poteka in značilnosti cestnih in železniških prometnih tokov v Sloveniji, ki so podrobno predstavljeni v Matajič et al. (2010, 2011).

Diferencirani model transportnega povpraševanja smo izvedli z ocenjevanjem parametrov transportnega povpraševanja za naslednje segmente podatkovnega panela:

1. Za vsa opazovanja panela z dodano spremenljivko, ki je zmnožek slamnate spremenljivke V_PANEU in spremenljivke za cestnino. Na podlagi te dodatno vključene spremenljivke smo preverjali hipotezo o statistično značilni razliki v parcialnih regresijskih koeficientih za cestnino med obema skupinama opazovanih presečnih enot.
2. Za opazovanja presečnih enot, ki ne ležijo na V. panevropskem prometnem koridorju $D_V_PANEU_CORR=0$.
3. Za opazovanja presečnih enot, ki ležijo na V. panevropskem prometnem koridorju $D_V_PANEU_CORR=1$.
4. Za vsa opazovanja panela z dodanimi spremenljivkama. Prva je zmnožek slamnate spremenljivke GEO_PR in spremenljivk za cestnino, druga pa zmnožek slamnate spremenljivke GEO_GO in spremenljivk za cestnino. Na podlagi teh dveh dodatno vključenih spremenljivk smo preverjali hipotezo o statistično značilni razliki v parcialnih

regresijskih koeficientih za cestnino med tremi podskupinami opazovanih presečnih enot.

- 5. Za opazovanja presečnih enot na primorski smeri D_GEOG_DIR_ID=1.
- 6. Za opazovanja presečnih enot na gorenjski smeri D_GEOG_DIR_ID=2.
- 7. Za opazovanja presečnih enot na štajerski smeri D_GEOG_DIR_ID=3.

Na ta način smo kot alternativo Chow-vovemu testu (1960) z uporabo slamanatih spremenljivk testirali prisotnost strukturnih sprememb oziroma diferenciranost parcialnih regresijskih koeficientov za cestnino v ocenjenih modelih za podskupine panela.

a) Diferencirani model transportnega povpraševanja glede na lego na V. panevropskem transportnem koridorju

V prvem primeru razlikovanja transportnega povpraševanja so v skupini izven območja V. panevropskega prometnega koridorja (D_V_PANEU_CORR=0), števna mesta: 3 Bazara, 4 Pesnica, 7 Torovo, 8 Ajdovščina in 9 Naklo, medtem ko so v skupini, ki je na V. panevropskem prometnem koridorju (D_V_PANEU_CORR=1), števna mesta: 1 Ljubljana, 2 Dane, 5 Tepanje, 6 Vransko in 10 Lopata.

V tabeli 2 so prikazane ocene parametrov funkcije transportnega povpraševanja pri prevozih s tovornimi

Tabela 2: Diferencirani model transportnega povpraševanja za tovorna vozila glede na lego na V. panevropskem koridorju

Odvisna spremenljivka: dIQ_TRUCK_s BY D_V_PANEU_CORR					Parksova metoda					D_V_PANEU_CORR=0 Izven V. panevropskega koridorja					Parksova metoda					D_V_PANEU_CORR=1 Na V. panevropskem koridorju				
Spremenljivka	Ocena reg. koef.	Stand. napaka	t statistika	Stopnja značilnosti Pr > t	Ocena reg. koef.	Stand. napaka	t statistika	Stopnja značilnosti Pr > t	Ocena reg. koef.	Stand. napaka	t statistika	Stopnja značilnosti Pr > t	Ocena reg. koef.	Stand. napaka	t statistika	Stopnja značilnosti Pr > t								
dISD_PERSEMP_s	2,776	0,002	1543,76	<.0001	0,400	0,000	805,25	<.0001	5,550	0,003	1873,51	<.0001												
dIS_ACHC_KM	0,255	0,000	1417,25	<.0001	0,325	0,000	1981,93	<.0001	0,249	0,000	527,46	<.0001												
dIO_RTKM_DE_s	0,250	0,000	970,21	<.0001	0,443	0,000	2979,58	<.0001	0,034	0,001	53,64	<.0001												
dIE_HARBOUR_s	0,075	0,000	1102,80	<.0001	0,007	0,000	116,03	<.0001	0,134	0,000	919,04	<.0001												
dIE_GDP_PC_A_s	1,009	0,001	1861,31	<.0001	0,915	0,000	2994,48	<.0001	0,685	0,002	430,32	<.0001												
dIP_B95_A_s	-0,672	0,000	-2733,80	<.0001	-0,669	0,000	-2414,80	<.0001	-0,604	0,001	-972,31	<.0001												
dIP_TRAIN_F_A_s	-0,194	0,000	-1444,80	<.0001	-0,314	0,000	-2098,90	<.0001	-0,106	0,000	-500,42	<.0001												
dITOLL_KM_TRUCK_A_s	-0,106	0,000	-642,17	<.0001	-0,086	0,000	-1701,50	<.0001	-0,096	0,000	-204,62	<.0001												
V_PANEU_dITOLL_KM_TRUCK_A_s	0,047	0,001	68,25	<.0001																				
Stopinje prostosti	231				112				112															
Koren srednje kvadratne napake	0,80				0,84				0,84															
Determinacijski koeficient R²	0,46				0,54				0,31															
Parksova metoda	Presečna enota	Ocene parametra avtokorelacije prvega reda »Rho«			Presečna enota	Ocene parametra avtokorelacije prvega reda »Rho«			Presečna enota	Ocene parametra avtokorelacije prvega reda »Rho«														
	1	0,02							1	-0,02														
	2	0,16							2	0,15														
	3	0,36			3	0,38																		
	4	-0,07			4	-0,15																		
	5	0,15							5	0,08														
	6	0,16							6	0,06														
	7	0,09			7	-0,01																		
	8	0,25			8	0,27																		
	9	-0,05			9	-0,10																		
	10	-0,31							10	-0,31														

vozili glede na lego na V. panevropskem prometnem koridorju.

Med obema podskupinama panela je opaziti različno odzivnost transportnega povpraševanja glede na višino cestnine kakor tudi glede na druge proučevane dejavnike transportnega povpraševanja, čeprav razlike pri nekaterih dejavnikih niso zelo velike. Parcialni regresijski koeficient za cestnino za vzorec cestnih odsekov, ki so na V. panevropskem koridorju, znaša -0,096, medtem ko je ta regresijski koeficient za drugo skupino presečnih enot -0,086. Tako je za povpraševanje po prevozih tovornih vozil značilno, da se tudi na pomembni prometnici ohrani višina odzivnosti na spremembe cestnine, kakor je značilna za manj prometna območja in za Slovenijo kot celoto.

V simulaciji ocen parametrov transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili izstopa precejšnja razlika v elastičnosti transportnega povpraševanja v obeh podvzorcih cestninskih cest glede na število delovno aktivnih prebivalcev. Ob nespremenjenih vrednostih drugih dejavnikov povpraševanja pričakujemo, da bo 1-odstoten dvig števila delovno aktivnih prebivalcev v Sloveniji na V. panevropskem prometnem koridorju v povprečju spodbudil skoraj 5,6-odstoten dvig povpraševanja po prevozih blaga in na drugi strani le 0,4-odstoten dvig obsega povpraševanja po transportu blaga na drugih obravnavanih cestninskih cestah v Sloveniji. To kaže, da so se v obdobju 2001–2006, na katerega se nanaša panel, ob dodatnem zaposlovanju prebivalcev v Sloveniji zaradi gospodarske konjunktуре hkrati nesorazmerno močno krepili tudi cestni blagovni transportni tokovi na osrednji prometni smeri Slovenije med njenim vzhodnim in zahodnim delom oziroma med italijansko in madžarsko mejo. Menimo, da je rast blagovnih cestnih prometnih tokov čez Slovenijo v tem obdobju v dobri meri posledica širjenja Evropske unije, vendar tega dejavnika v model transportnega povpraševanja nismo vključili z eksplisitno izraženo spremenljivko.

Očitna je tudi razlika med statistično značilnimi parcialnimi regresijskimi koeficienti za bruto domači proizvod na prebivalca za oba podvzorca panela. Tako na V. panevropskem koridorju ta dosega 0,685, medtem ko na drugem obravnavanem geografskem območju znaša 0,915. Torej je na območju izven osrednjega prometnega koridorja transportno povpraševanje po prevozih blaga bolj odzivno na spremembe domače gospodarske aktivnosti kakor na V. panevropskem koridorju, zato sklepamo, da je to pravzaprav območje, kjer je infrastrukturno omrežje in kjer poteka transport, ki je za slovensko gospodarstvo bolj pomemben in od njega tudi bolj odvisen. To potrjujejo tudi analize prometnih tokov (Matajič et al., 2010, 2011), ki kažejo, da so tokovi na obravnavanem V. panevropskem koridorju v Sloveniji v veliki meri tranzitni. Podatki modela prometnih tokov na državnih cestah v Republiki Sloveniji kažejo,

da je glavna prometna pot v smeri V. panevropskega prometnega koridorja (Matajič et al., 2011) na prometni osi med slovensko-italijansko in slovensko-madžarsko mejo, na kateri so najbolj prometni cestni mejni prehodi (MP Vrtojba, MP Fernetiči, MP Dolga vas, MP Pince).

Ne glede na geografsko območje sta si cestni in železniški blagovni prevoz, kakor smo ugotovili že pri obravnavi Slovenije kot celote, dopolnjujoči dobrini, saj imajo parcialni regresijski koeficienti za križno cenovno elastičnost obravnavanega transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili v modelih obeh podskupin panela negativni predznak.

Za transportno povpraševanje po prevozih s tovornimi vozili je na podlagi ocenjenih modelov podskupin panela pomembna tudi ugotovitev, da je obseg cestne transportne aktivnosti Nemčije zlasti pomemben dejavnik transportnega povpraševanja za transportno območje Slovenije izven V. panevropskega koridorja, saj znaša parcialni regresijski koeficient tu 0,443, na V. panevropskem koridorju pa le 0,034. To potrjuje dejstvo, da prometni tokovi proti Nemčiji potekajo po X. panevropskem prometnem koridorju. Nasprotno pa je pretovorna aktivnost luke Koper pomembnejši dejavnik transportnega povpraševanja na območju V. panevropskega koridorja, kjer očitno poteka glavna prometnega toka iz luke Koper ali proti njej.

b) Diferencirani model transportnega povpraševanja glede na lego na prometnih geografskih smereh

V drugem primeru diferenciacije transportnega povpraševanja so v skupini, ki je na primorski smeri (D_GEOG_DIR_ID=1), števna mesta: 1 Ljubljana, 2 Dane, 3 Bazara in 8 Ajdovščina, v skupini, ki je na gorenjski smeri (D_GEOG_DIR_ID=2), sta števni mesti 9 Naklo in 7 Torovo, medtem ko so v skupini, ki je na štajerski smeri (D_GEOG_DIR_ID=3), naslednja števna mesta: 4 Pesnica, 5 Tepanje, 6 Vransko in 10 Lopata.

V tako diferenciranem modelu transportnega povpraševanja smo glede na osnovni model, ki smo ga ocenili za vsa števna mesta skupaj, namesto spremenljivke, ki meri obseg cestnega blagovnega prevoza v Nemčiji, uporabili spremenljivko za cestni blagovni prevoz v Avstriji, ki se je glede smiselnosti ocen parcialnih regresijskih koeficientov izkazala kot primernejša. Hkrati smo proučili vpliv obeh spremenljivk, ki pomembno vplivata na povpraševanje po prevozu cestnih tovornih vozil v Sloveniji, a jih v osnovnem modelu na podlagi ekonometričnih meril ni bilo mogoče vključiti hkrati.

V tabeli 3 navajamo ocene parametrov diferenciranih transportnih povpraševanj pri prevozih s tovornimi vozili glede na lego na prometnih geografskih smereh.

Tri podskupine panela izkazujejo različno odzivnost

transportnega povpraševanja na variiranju cestnin. Parcialni regresijski koeficient za cestnino za tovorna vozila znaša na primorski smeri -0,039, na gorenjski smeri -0,150, na štajerski smeri pa -0,290. V blagovnem prevozu je cestnemu prevozu železniški konkurenčen na štajerski smeri, kjer je elastičnost transportnega povpraševanja glede na višino cestnine najvišja. Tako ima parcialni regresijski koeficient transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili glede na ceno železniškega prevoza pozitiven predznak na štajerski smeri, torej sta tu cestni in železniški blagovni prevoz konkurenčni obliki transporta, na primorski in gorenjski smeri sta cestni in železniški blagovni prevoz dopolnjujoča prevoza.

Transportno povpraševanje je, kakor smo ugotovili že z oceno osnovnega modela transportnega povpraševanja in tudi pri ocenjevanju prvega modela razlik med transportnim povpraševanjem glede na lego na V. panevropskem prometnem koridorju, zelo elastično glede na spremembo števila delovno aktivnih prebivalcev Slovenije. Parcialni regresijski koeficienti imajo pozitiven predznak in dosegajo v primeru diferenciacije glede na tri prometne smeri za tovorna vozila mejni vrednosti med 0,275 in 4,641. Torej so razlike med smermi kar velike. Pri tem je najnižja odzivnost transportnega povpraševanja glede na spremembe števila delovno aktivnih prebivalcev na gorenjski smeri. Razlog za to je v stalnem slabšanju konkurenčnosti X. panevropskega koridorja v primerjavi s V. panevropskim koridorjem, zlasti iz zornega kota alternativnega železniškega prevoza.

Z vidika odzivnosti transportnega povpraševanja na spremembe bruto domačega proizvoda na prebivalca je na primorski in gorenjski smeri transportno povpraševanje bolj elastično na spremembe bruto domačega proizvoda na prebivalca kakor za skupen panel. Drugače pa je na štajerski smeri, kjer je referenčni koeficient elastičnosti nižji, in znaša približno toliko kakor za celoten panel skupaj. Sklepamo lahko, da je tu cestni prometni tok bolj kot z gospodarsko aktivnostjo Slovenije povezan z drugimi dejavniki transportnega povpraševanja.

Iz dosedanjih ocen izhaja, da je transportno povpraševanje dokaj občutljivo na gibanje števila delovno aktivnega prebivalstva Slovenije. Poleg tega pa je na štajerski smeri pomemben dejavnik transportnega povpraševanja tudi obseg cestnega blagovnega prevoza v Avstriji. Parcialni regresijski koeficient -0,371 kaže negativno povezanost z blagovnim cestnim prevozom v Sloveniji. Rast cestnega blagovnega prevoza v Avstriji negativno vpliva na razvoj cestnega blagovnega prevoza v Sloveniji na štajerski smeri, z nižjo odzivnostjo pa tudi na drugih geografskih območjih. Predznak ocene parcialnega regresijskega koeficienta je razumljiv, saj v Avstriji na osi (jugo)zahod—(severo)vzhod poteka V. panevropskega koridorja čez Slovenijo alternativna

prometna pot med severnojadranskimi pristanišči ter srednjo in vzhodno Evropo, t. i. baltsko-adriatski koridor med Italijo in Poljsko, ki postaja eden najpomembnejših koridorjev osrednje Evrope.

Prav tako je iz tabele 3 razvidna različna odzivnost transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili na posameznih prometnih smereh glede na ceno goriva. Parcialni regresijski koeficient za gorivo je na intervalu med -0,442 in -0,921. Občutljivost transportnega povpraševanja glede na ceno goriva je največja na gorenjski smeri, kjer je povpraševanje po tovornih prevozih med vsemi smermi najnižje, zasičenost cestnega omrežja pa visoka, najmanjša pa na primorski smeri, kjer je transportno povpraševanje po prevozih s tovornimi vozili višje, zasičenost cestnega omrežja pa med tremi proučevanimi smermi najnižja.

4. Sklepne ugotovitve

V prispevku smo se ukvarjali z ekonometričnim ocenjevanjem panelnih modelov transportnega povpraševanja po prevozih s tovornimi vozili na cestninskih cestah v Sloveniji. Proučevana je bila baza 125 različnih podatkovnih serij, ki lahko operacionalizirajo različne dejavnike obravnavanega transportnega povpraševanja. Na podlagi opravljenih raziskav lahko poudarimo nekaj pomembnejših vsebinskih ugotovitev in usmeritev za cenovno in prometno politiko na področju transporta blaga.

1. Transportno povpraševanje po prevozih s tovornimi vozili na slovenskih avtocestah je cenovno neelastično. Zviševanje cene za uporabo cest bi upravljavcu avtocest v Sloveniji lahko zagotavljalo več finančnih virov.
2. Potrjena različna cenovna elastičnost povpraševanja nakazuje potrebo po uvedbi diferenciranih cestnin, ki omogočajo hkratno upoštevanje cilja finančne vzdržnosti, cilja stroškovnih cen in večje internalizacije zunanjih stroškov prevoza, kar je tudi ena temeljnih usmeritev in ciljev evropske prometne politike, ki jo je mogoče uresničiti z uvedbo poenotene brezkontaktnega sistema elektronskega cestninjenja, podprtega s sodobnimi tehnološkimi rešitvami. Približevanje tem ciljem omogoča doseganje večje alokacijske učinkovitosti prometnega trga v Sloveniji.
3. Transportno povpraševanje se precej bolj kakor na višino cestnine odziva na ceno goriva kot eno od sestavin skupne cene prevoza, kar kaže, da lahko cenovna politika povpraševanje po prevozu upravlja z višino cene goriva.
4. Od vseh proučevanih dejavnikov transportnega povpraševanja se to najbolj odziva na spremembe števila delovno aktivnih prebivalcev, ki ga lahko

razumemo tudi kot kazalnik delovne aktivnosti gospodarskega in negospodarskega sektorja Slovenije, ki je pozitivno povezan z neposredno gospodarsko aktivnostjo in s širšo družbeno blaginjo, oboje pa je pozitivno povezano s prometno dejavnostjo kot izvedeno gospodarsko aktivnostjo države.

5. Pomemben dejavnik transportnega povpraševanja je gospodarska aktivnost Slovenije, ki smo jo v model vključili s spremenljivko bruto domači proizvod na prebivalca. Glede gospodarske aktivnosti se elastičnost blagovnega transportnega povpraševanja na cestninskih cestah na V. panevropskem transportnem koridorju pomembno razlikuje od drugih delov Slovenije. Naši izračuni potrjujejo, da na cestne tokove na V. panevropskem koridorju domača gospodarska aktivnost manj vpliva kot na drugem delu cestnega omrežja. To posledično pomeni, da je promet tega koridorja zlasti tranzitni. Bolj koristno glede oblikovanja spodbudnih pogojev razvoja domače gospodarske aktivnosti in posledično transportnega povpraševanja ter razvoja te dejavnosti je sedaj, po izgradnji osrednjega (avto)cestnega omrežja, vlaganje v prometno infrastrukturo drugih perifernih območij in še posebej v železniško prometni sektor kot okoljsko sprejemljivejši in energetsko učinkovitejši transportni način. Podobno ugotovimo tudi z ocenjevanjem diferenciranega modela transportnega povpraševanja glede na tri prometne geografske smeri.
6. Elastičnost transportnega povpraševanja glede na cestnino je torej negativna in relativno nizka, kar lahko potrjuje splošno strokovno ugotovitev o nizki relativni konkurenčnosti alternativnih prevoznih podsistemov, tj. cestnega in železniškega prevoza, pa tudi o omejenih zmogljivostih cestne in železniške prometne infrastrukture glede na obseg transportnega povpraševanja. Takšno ugotovitev nakazuje tudi križna elastičnost, tj. elastičnost povpraševanja po prevozi na cestninskih cestah glede na ceno železniškega prevoza. Ta je za vsa opazovanja skupaj negativna, kar kaže, da sta cestni in železniški tovorni transport dopolnjujoči dobrini. Vendar pa z diferenciacijo transportnega povpraševanja glede na različna geografska območja ugotovimo, da cestni in železniški prevoz na nekaterih območjih tudi nadomeščata drug drugega. Sklepamo, da so glavni razlogi za dopolnjevanje obeh vrst prevoza zlasti omejene infrastrukturne zmogljivosti, tako v cestnem še bolj pa v železniškem prevozu, in s tem nizka raven dejanske medsebojne konkurenčnosti obeh vrst prevozov.

Predlagamo, da prometna politika z vzpostavitvijo pogojev za spodbujanje razvoja železniškega prevoza učinkoviteje upravlja povpraševanje po cestnih

prevozi, saj tuje empirične raziskave kažejo (Hirschman, 1995, Matas in Raymond, 2003, Litman, 2012b), da je v primeru obstoja konkurenčnih alternativnih prevozov elastičnost povpraševanja po cestnih prevozi višja, s tem pa je na to povpraševanje lažje učinkovito vplivati in ga upravljati. Kot glavne vire diferenciranega odziva transportnega povpraševanja po cestnih prevozi na cestnino smo ugotavljali (1) obstoječi obseg prevozov po cesti, (2) zasičenost prometne infrastrukture ter (3) ponudbo in konkurenčnost alternativnih oblik prevoza in alternativnih transportnih poti. Z vplivanjem na te dejavnike transporta lahko učinkujemo na cenovno elastičnost transportnega povpraševanja na cestninskih cestah v Sloveniji.

Literatura in viri

ARSO-Agencija RS za okolje, RS Ministrstvo za okolje in prostor (2012). Kazalci okolje-promet v Sloveniji, Na poti k trajnostni mobilnosti ob razumevanju okolja. November 2012. Dostopno na: <http://www.arso.gov.si/novice/datoteke/029262-Sporo%C4%8Dilo%20za%20javnost%20kazalci%20okolja%20promet%20nov.2012.doc> (11.5.2013).

Baltagi, B. H. (2001). *Econometric Analysis of Panel Data*. Chichester, New York: John Wiley & Sons.

Bekő, J. (2004). Some Evidence on Elasticities of Demand for Services of Public Railway Passenger Transportation in Slovenia. *Eastern European Economics*, 42(2), 63-85.

Belsley, D. A., Kuh, E., Welsch, R. E. (1980). *Regression Diagnostics*, New York: John Wiley & Sons.

Breusch, T. S., Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47:1, 239-253.

CE Delft, Infras, Fraunhofer ISI (2011). *External Costs of Transport in Europe, Update Study for 2008*. Publication code: 11.4215.50. November 2011. Dostopno na: http://ecocalc-test.ecotransit.org/CE_Delft_4215_External_Costs_of_Transport_in_Europe_def.pdf (13.05.2013).

Chow, G.C. (1960), Tests of Equality between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions. *Econometrica*, Vol. 28, 3, July 1960, 591-605.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, 366, June 1979, 427-431.

EC-European Commission (2012). *EU transport in figures 2012*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 132 pp. ISBN 978-92-79-21694-7.

doi:10.2832/52252. Dostopno na: http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2012_en.htm (20.4.2013).

González, R.M., Marrero, G.A. (2012). Induced road traffic in Spanish regions: A dynamic panel data model. *Transportation Research Part A*, 46, 435-445.

Goodwin, P., Dargay, J., Hanly, M. (2004). Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption With Respect to Price and Income: A Review. *Transport Reviews*, 24(3), 275-292.

Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. 4th ed. Boston: McGraw Hill.

Hirschman, I., McKnight, C., Pucher, J., Paaswell, R. E., Berechman, J. (1995). Bridge and Tunnel Toll Elasticities in New York: Some Recent Evidence. *Transportation*, 22(2), 97-113.

Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Litman, T. (2012a). *Parking Management: Strategies, Evaluation and Planning*. Victoria Transport Policy Institute. 26 July 2012. Dostopno na: www.vtpi.org/park_man.pdf. (13.11.2012).

Litman, T. (2012b). *Transportation Elasticities: How Prices and Other Factors Affect Travel Behavior*. Victoria Transport Policy Institute. 10 September 2012. Dostopno na: www.vtpi.org/elasticities.pdf. (13.11.2012).

Maibach, M., et al. (2008). *Handbook on estimation of external costs in the transport sector. Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT), Version 1.1*. Delft, CE: Publication number: 07.4288.52. Februar 2008. Dostopno na: http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf. (10.5.2013).

Matajič, M. et al. (2010). *Študija razvoja oprtnega prevoza v Republiki Sloveniji: strokovna naloga, Končno poročilo*. Ljubljana: Prometni institut Ljubljana, 2010. XXIII, 377 str., ilustr.

Matajič, M. et al. (2011). *Analiza možnosti in potreb razvoja javne železniške infrastrukture v Republiki Sloveniji, Strokovno-razvojna naloga, Končno poročilo*. Ljubljana: Prometni institut Ljubljana, 2011. III, 703 str., ilustr.

Matas, A., Raymond, J. (2003). Demand Elasticity on Talled Motorways. *Journal of Transportation and Statistics*, 6(2/3), 91-108.

Mayeres, I., Proost, S. (2004). Towards better transport pricing and taxation in Belgium. *Reflète et perspectives*

de la vie économique, 4/2004 (Tome XLIII), 23-43. Dostopno na: <http://www.cairn.info/revue-reflets-et-perspectives-de-la-vie-economique-2004-4-page-23.htm> (1.4.2010).

Mrkaič, M., Pezdir, R. (2008). Estimating Price Elasticities of Demand for Highway Transport Using High Frequency Data. *International Journal of Transport Economics*, 35(2), 216-230.

Odeck, J., Bråthen, S. (2008). Travel demand elasticities and users attitudes: A case study of Norwegian toll projects. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 42, Issue 1, January 2008, 77-94, ISSN 0965-8564, doi:10.1016/j.tra.2007.06.013. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856407000523>).

Oum, T. H., Waters, W. G. II, Jong-Say, Y. (1990). A Survey of Recent Estimates of Price Elasticities of Travel Demand. Policy Planning and Research Working Paper, World Bank. Dostopno na: www.worldbank.org/transport/publicat/inu-70.pdf (12.2.2009).

Oum, T. H., Watters, W. G., Jong-Say, Y. (1992). Concepts of Price Elasticities of Transport Demand and Recent Empirical Estimates, An Interpretative Survey. *Journal of Transport Economics and Policy*, 26(2), 139-154.

Park, H. M. (2011). *Practical Guides to Panel Data Modeling: A Step-by-Step Analysis Using Stata*. Tutorial Working Paper. Graduate School of International Relations, International University of Japan.

Plevnik, A. (2008). *Okolje in promet: Slovenija*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor – Agencija Republike Slovenije za okolje. 44 str. Dostopno na: <http://nfp-si.eionet.europa.eu/publikacije/Datoteke/PrometInOkolje/OkoljeInPromet-min.pdf> (5.4.2010).

Prozzi, J. et al. (2009). Actual vs. Forecasted Toll Usage: A Case Study Review. Center for Transportation Research. The University of Texas at Austin (www.utexas.edu). Dostopno na: http://www.utexas.edu/research/ctr/pdf_reports/0_6044_1.pdf (10.2.2013).

Runhaar, H. (2001). Efficient Pricing in Transport, The Gap between Theory and Practice. *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 1(1), 29-44. Dostopno na: http://www.uu.nl/uupublish/content/ARTICLE_EFFICIENT_PRICING_E.PDF (1.4.2010).

SAS Institute Inc. (2011a). *SAS/ETS® 9.3 User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SAS Institute Inc. (2011b). *SAS/STAT® 9.3 User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Shiskin, J., Jung, A. H., Mugrave, J. C. (1967). *The X-11*

Variant of the Census Method II Seasonal Adjustment Program, Technical Report 15. U.S. Department of Commerce, Bureau of Census.

VTPI-Victoria Transport Policy Institute (2008). Why Manage Transportation Demand. Online TDM Encyclopedia. 26. 7. 2008. Dostopno na: <http://www.vtpi.org/tdm/tdm51.htm> (14. 1 2009).

Zorić, J., Hočevar, M., Jaklič, M., Lep, M., Gabrovec, M., Pustovrh, A., Kotar, M. (2011). Izdelava ekonometričnega modela za določanje cen vozovnic v javnem potniškem prometu: študija je izdelana po naročilu Ministrstva za promet. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, Inštitut za socio-ekonomsko in poslovno evalvacijo, 105 str., tabele, graf. prikazi. Dostopno na: <http://test.jpp.si/web/guest/54> (27.1.2013).

Priloga

Tabela 1P: Pregled razpoložljivih in uporabljenih serij podatkov

Dejavniki transportnega povpraševanja	Skupina spremenljivke	r-ta sprem. v skupini	Spremenljivka	Vsebina spremenljivke
Čas	DATE		DATE	Leto in četrtnetle leta
Identifikacija opazovanja	ID		ID	ID opazovane enote
Opisne spremenljivke cestninskega odseka	D_var'	1	D_TOLLR_COUNT_ID	Številka (ID) presečne enote (števeno mesto na cestninski cesti)
		2	D_TOLLR_COUNT_NAME	Ime presečne enote (števeno mesto na cestninski cesti)
		3	D_TOLLR_ID	Številka (ID) cestninske ceste
		4	D_PANEU_CORR_ID	Ime panevropskega koridorja, na katerem je števeno mesto
		5	D_V_PANEU_CORR	Števno mesto je na V. panevropskem koridorju: ne=0, da=1
		6	D_GEOG_DIR_ID	Geografska smer, kjer je števeno mesto
		7	D_GEO_PR	Geografska smer števnege mesta je primorska: ne=0, da=1
		8	D_GEO_GO	Geografska smer števnege mesta je gorenjska: ne=0, da=1
		9	D_TOLLSIS	Vrsta cestninskega sistema: odprt=1, zaprt=0
		10	D_RAILWAY_ID	ID alternativne železniške povezave
Obseg povpraševanja	Q_var'	1	Q_TRUCK_s	Povpraševanje: število tovornih vozil, ki je v četrtnetlju prepeljalo števeno mesto
		2	Q_TRUCK_s_1	Povpraševanje: število tovornih vozil, ki je v četrtnetlju prepeljalo števeno mesto, 1. odlog
		3	Q_TRUCK_s_2	Povpraševanje: število tovornih vozil, ki je v četrtnetlju prepeljalo števeno mesto, 2. odlog
		4	Q_TRUCK_s_3	Povpraševanje: število tovornih vozil, ki je v četrtnetlju prepeljalo števeno mesto, 3. odlog
		5	Q_TRUCK_s_4	Povpraševanje: število tovornih vozil, ki je v četrtnetlju prepeljalo števeno mesto, 4. odlog
		6	Q_TRUCK_s_5	Povpraševanje: število tovornih vozil, ki je v četrtnetlju prepeljalo števeno mesto, 5. odlog
		7	Q_TRUCK_DAY_AVG_s	Povpraševanje: povprečno dnevno število tovornih vozil, ki je v četrtnetlju prepeljalo števeno mesto
Socialne in demografske značilnosti	SD_var'	1	SD_POPUL_s	Število prebivalcev v četrtnetlju v Sloveniji
		2	SD_POPDENS_s	Število prebivalcev v četrtnetlju na 1 km2 v Sloveniji
		3	SD_PERSEMPL_s	Število delovno aktivnih prebivalcev, (ZAP-M, SRDAP), četrtnetno povprečje v Sloveniji
		4	SD_PERSEMPL_PC_s	Število delovno aktivnih prebivalcev, (ZAP-M, SRDAP) na prebivalca v Sloveniji četrtnetno
		5	SD_REGTRUCK_s	Število prvič registriranih tovornih vozil v četrtnetlju v Sloveniji
		6	SD_REGTRUCK_PC1000_s	Število prvič registriranih tovornih vozil na 1000 prebivalcev v četrtnetlju v Sloveniji
Ponudba in raven kakovosti transporta	S_var'	1	S_ACHC_KM	Dolžina avtocest in hitrih cest v kilometrih v Sloveniji, letno
		2	S_RAILW_KM	Dolžina železniških prog v kilometrih v Sloveniji, letno
		3	S_TOLLR_LEN	Dolžina cestninske ceste v kilometrih
		3	S_RAILW_F_LEN	Dolžina alternativne železniške povezave za tovorni promet v kilometrih
		4	S_MARGTOLLROCCUP_s	Raven zasedenosti cestninske ceste kot razmerje med povprečnim dnevnim številom vseh vozil v četrtnetlju in mejno dnevno obremenjenostjo cestninske ceste v povprečnem dnevnem letnem številu vozil
		5	S_TOLLROCCUP_s	Raven zasedenosti cestninske ceste kot razmerje med povprečnim dnevnim številom vseh vozil v četrtnetlju in skupno dnevno zmogljivostjo cestninske ceste v povprečnem dnevnem letnem številu vozil
		6	S_QTRAIN_F_s	Število tovornih vlakov na alternativni tovorni železniški povezavi
		7	S_QTRAIN_TOT_s	Število potniških in tovornih vlakov na alternativni železniški povezavi skupaj

Dejavniki transportnega povpraševanja	Skupina spremenljivke	r-ta sprem. v skupini	Spremenljivka	Vsebina spremenljivke
Drugi prom.-tehn. dejavniki transportnega povpraševanja	O_var	1	O_WORK_DAYS	Število dejanskih delovnih dni v četrtletju
		2	O_RTKM_ES_s	Obseg opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Španiji v četrtletju, v mio tonskih kilometrov
		3	O_RTKM_FR_s	Obseg opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Franciji v četrtletju, v mio tonskih kilometrov
		4	O_RTKM_IT_s	Obseg opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Italiji v četrtletju, v mio tonskih kilometrov
		5	O_RTKM_DE_s	Obseg opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Nemčiji v četrtletju, v mio tonskih kilometrov
		6	O_RTKM_AT_s	Obseg opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Avstriji v četrtletju, v mio tonskih kilometrov
		7	O_RTKM_CZ_s	Obseg opravljenih tonskih kilometrov v cestnem blagovnem prevozu v Češki v četrtletju, v mio tonskih kilometrov
Ekonomski dejavniki	E_var	1	E_HARBOUR_s	Obseg pretovora blaga v četrtletju v luki Koper v tonah
		2	E_INDPRODI05_s	Indeks industrijske proizvodnje, četrtletni podatki, (NACE Rev.2), 2005=100
		3	E_GDP_A_s	Bruto domači proizvod po tržnih cenah za Slovenijo, v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		4	E_GDP_PC_A_s	Bruto domači proizvod po tržnih cenah za Slovenijo, v evrih na prebivalca, četrtletni podatki, 2005=100
		5	E_GDP_GROWTH_A_s	Bruto domači proizvod po tržnih cenah za Slovenijo, cenovni indeks - odstotna sprememba na predhodno obdobje, četrtletni podatki, 2005=100
		6	E_GVA_EU27_A_s	Bruto dodana vrednost za EU27 (osnovne cene), v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		7	E_GVA_EU25_A_s	Bruto dodana vrednost za EU25 (osnovne cene), v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		8	E_GVA_EU15_A_s	Bruto dodana vrednost za EU15 (osnovne cene), v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		9	E_GVA_PC_EU27_A_s	Bruto dodana vrednost za EU27 (osnovne cene), v milijonih evrov na prebivalca, četrtletni podatki, 2005=100
		10	E_GVA_PC_EU25_A_s	Bruto dodana vrednost za EU25 (osnovne cene), v milijonih evrov na prebivalca, četrtletni podatki, 2005=100
		11	E_GVA_PC_EU15_A_s	Bruto dodana vrednost za EU15 (osnovne cene), v milijonih evrov na prebivalca, četrtletni podatki, 2005=100
		12	E_GVA_TOT_A_s	Bruto dodana vrednost za Slovenijo (osnovne cene), v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		13	E_GVA_IND_A_s	Bruto dodana vrednost za industrijo za Slovenijo (brez gradbeništva, osnovne cene), v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		14	E_GVA_CONST_A_s	Bruto dodana vrednost za gradbeništvo za Slovenijo (osnovne cene), v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		15	E_GVA_TRADETRANS_A_s	Bruto dodana vrednost za trgovina na debelo in drobno za Slovenijo (osnovne cene), transport, nastanitev in proizvodnja hrane, v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		16	E_EXP_A_s	Izvoz proizvodov in storitev za Slovenijo, v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		17	E_IMP_A_s	Uvoz proizvodov in storitev za Slovenijo, v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		18	E_GR_WAGSAL_A_s	Bruto plače in prejemki za Slovenijo, v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		19	E_COMPEMPL_A_s	Nadomestila za zaposlene za Slovenijo, v milijonih evrov, četrtletni podatki, 2005=100
		20	E_GREARN_PC_A_s	Povprečna mesečna bruto plača na prebivalca v Sloveniji v četrtletju, 2005=100
		21	E_NETEARN_PC_A_s	Povprečna mesečna bruto plača na prebivalca v Sloveniji v četrtletju, 2005=100

Dejavniki transportnega povpraševanja	Skupina spremenljivke	r-ta sprem. v skupini	Spremenljivka	Vsebina spremenljivke
Cene prevoza in energentov	P_var'	1	P_D2_A_s	Povprečna drobnoprodajna cena za plinsko olje d-2 v evrih v Sloveniji, 2005=100
		2	P_B95_A_s	Povprečna drobnoprodajna cena za neosvinčen motorni bencin, 95-okt. v evrih v Sloveniji, 2005=100
		3	P_GAS_AVG_A_s	Povprečna drobnoprodajna cena za plinsko olje d-2 in neosvinčen motorni bencin, 95-okt. v evrih v Sloveniji, 2005=100
		4	P_TRAIN_F_A_s	Povprečna cena prevoza brez popusta za vagonsko pošiljko v notranjem prometu v Sloveniji, 15-tonski stavek, za 1 tona mase blaga na alternativni železniški tovorni povezavi po tarifi Slovenskih Železnic d. o. o. glede na dolžino odseka, tehtano četrtno povprečje upoštevajoč število dni, v evrih, 2005=100
Cestnina	TOLL_var'	1	TOLL_TRUCK_A_s	Povprečna cestnina za cestninski odsek v Sloveniji za eno tovorno vozilo (R3, R4), tehtano četrtno povprečje ob upoštevanju števila dni, razlike med dnevno, nočno in počitniško tarifo cestnine in dan spremembe cestnine, v evrih v Sloveniji, 2005=100
		2	TOLL_KM_TRUCK_A_s	Povprečna cestnina za cestninski odsek v Sloveniji za 1 km ceste za eno tovorno vozilo (R3, R4), tehtano četrtno povprečje upoštevajoč število dni, razlike med dnevno, nočno in počitniško tarifo cestnine in dan spremembe cestnine, v evrih v Sloveniji, 2005=100
Odprtje novih odsekov državnih cest	Z_var'	1	Z_4_2001Q4	HC Razdrto—Vipava, Log—Vipava; DC Obvoznica Novo mesto (1. in 2. etapa); HC skozi Maribor, 2. B etapa;
		2	Z_5_2002Q4	DC Radenci—Vučja vas, priključna cesta;
		3	Z_6_2003Q1	AC Ljubljana—Koper, avtocestni priključek Razdrto; DC Šmarje—Dragonja (1., 2. in 3. etapa);
		4	Z_7_2003Q3	AC Blagovica—Šentjakob; AC Podtabor—Naklo;
		5	Z_8_2003Q4	AC Bič—Korenitka; AC Vučja vas—Beltinci; HC Razdrto—Vipava, Podnanos—Log;
		6	Z_9_2004Q3	AC Hoče—Arja vas; priključek Celje zahod—Lopata; AC Kronovo—Smednik;
		7	Z_10_2004Q4	AC Klanec—Črni Kal—Srmin; AC Korenitka—Pluska; AC Krška vas—Obrežje; AC Smednik—Krška vas;
		8	Z_11_2005Q3	AC Vransko—Blagovica; HC Škofije—Srmin;
		9	Z_12_2006Q2	AC Hrastje—Lešnica;
		10	Z_13_2006Q4	AC priključek Celje—vzhod (Ljubečna);

Legenda:

s - desezonirane vrednosti

A - deflator GDP: bruto domači proizvod (ne prikazujemo enakih spremenljivk deflaciranih z deflatorjema B - deflator HICP: harmoniziran indeks cen življenjskih potrebščin in C - deflator IPPI: indeks cen industrijske proizvodnje, ki so vsebovane v dejanski bazi podatkovnih serij, ker gre vsebinsko za enake spremenljivke)