

## ANALIZA PRIJEVOZNE POTRAŽNJE NA RELACIJI ZAGREB – KOPRIVNICA

### ANALYSIS OF TRANSPORT DEMAND ON THE ROUTE ZAGREB – KOPRIVNICA

**Marin DUGINA**

Srednjoškolski profesor

Srednja škola »Ivan Seljanec«, Križevci

Primljeno: 15. 4. 2012.

Prihvaćeno: 10. 5. 2012.

Pregledni rad

Review

**Petar FELETAR**

Doktorand, Fakultet prometnih znanosti

Zagreb

UDK/UDC 341.748.061 (497.5-Zagreb-Koprivnica)

**Igor FRANOLIĆ**

Predsjednik uprave Komunalnog

poduzeća »Lukom«, Ludbreg

#### SAŽETAK

*Klasičnom metodom anketiranja istražena je prijevozna potražnja na relaciji Zagreb – Koprivnica za željeznički i putnički cestovni promet u trajanju od 25.7. do 21.8. 2011. Anketirano je ukupno 912 putnika za željeznički odnosno 231 za putnički cestovni promet. Obrada putničkih tokova odrađena je pomoću dolazno-dolazne matrice. Dobiveni podaci transparentno su prikazani grafičkim metodama te su korišteni u analizi prometnog sustava prostora između Zagreba i Koprivnice. Izvodi se utvrđivanje prijevoznih kapaciteta u funkciji prijevoza putnika te daljnja organizacija putnika na relaciji Zagreb – Koprivnica intermodalnom transportnom mrežom. Uz izgradnju brzih cesta, dvokolosječne pruge kao prioritetnih projekata, nužno je pronaći optimalno rješenje za izgradnju intermodalnog putničkog terminala tako da željeznički i cestovni promet razviju novi partnerski, a nikako konkurentski odnos.*

**Ključne riječi:** promet, željeznička pruga, cestovni promet, intermodalni transport, prijevozna potražnja, Koprivnica, Podravina.

**Key words:** transport, railway, road transport, intermodal transport, transport demand, Koprivnica, Podravina

#### 1. UVOD

Promet kao kompleksan sustav zahtijeva interdisciplinarni pristup, a sam njegov razvoj ima multiplikativni učinak. Željeznički promet kao važan dio tog sustava zahtijeva posebnu znanstvenu pozornost. On potrebuje neprestanu interakciju i integraciju s ostalim modovima, odnosno oblicima prometa. Na toj znanstvenoj pretpostavki, preciznim izmjerama i dimenzioniranjem tehnoloških procesa prijevoza putnika na relaciji Zagreb – Koprivnica, trebalo bi se utjecati na samu organizaciju transporta. Sasvim sigurno da će se takvim pristupom procesima prijevoza putnika utjecati i na postojeću mrežu. Na postojećoj mreži analiziran je željeznički i cestovni (autobusni) putnički promet, gdje se putem znanstveno istraživačke metode komparacije daje usporedba ove dvije prometne grane iz raznih aspekata. Sasvim sigurno je da spomenute prometne grane na relaciji Zagreb – Koprivnica ne

moгу egzistirati na kvalitetan način individualno, odnosno nepovezano. To znači da će se nastojati integriranom mrežom minimizirati nedostaci pojedinog moda.

Takvim pristupom konvencionalni ili unimodalni prijevoz gubi na važnosti, a sve veći značaj preuzima intermodalni prijevoz. S etimološkog aspekta termin intermodalni transport nastao je od latinske riječi »inter« u dva značenja: kao prvi dio riječi znači da se nešto nalazi između dijelova onoga što je rečeno drugim dijelom riječi, odnosno kao prvi dio riječi koji označuje što internacionalno; »modus« u značenju vrsta, načina i »multus« u značenju mnogo ili više načina. Intermodalni prijevoz u odnosu na postojeće transportne tehnologije ima slijedeće komparativne prednosti: brzina, dostupnost, pouzdanost, zaštita, orijentiranost, transparentnost i održivost. Sve te komparativne prednosti utjecat će na određene strukturne promjene društva i prostora, a one su posljedično dakako vezane uz ekonomski razvoj, demografsku sliku, urbanizaciju (...), odnosno konkretno povećanje gustoće željezničke i cestovne mreže.

Intermodalni prijevoz u odnosu na unimodalni, omogućuje bolje iskorištenje postojeće infrastrukture, što znači da kroz određene teze vrijedi detektirati i određene nedostatke u cilju poboljšanja organizacije transporta. Intermodalni prijevoz na mreži koje se problemski obrađuje trebalo bi osigurati eksploataciju željezničkih i cestovnih prijevoznih sredstava na racionalan i ekonomičan način, a u cilju što većeg prijevoza putnika uz što manji utrošak vremena i sredstava. S ovoga aspekta ovakav oblik prijevoza nužno je razvijati, jer u prijevoznom lancu prioritet treba dati željezničkom prometu na većini puta, a početni i završni dio puta treba odrediti cestovnim prijevoznim sredstvima. Cilj je pravilnim dimenzioniranjem tehnoloških procesa, integrirati željeznički i cestovni promet u jedan funkcionalan jedinstveni sistem i nastojati suzbiti konkurenciju između te dvije prometne grane. One moraju funkcionirati jedna drugoj kao nadopuna. Takva inovacijama unaprijeđena infrastruktura i posljedično veća prometna dostupnost povećat će produktivnost i potaknuti ekonomski razvoj prvenstveno Koprivnice, te Podravine.

## 2. ISTRAŽIVANJE PRIJEVOZNE POTRAŽNJE NA RELACIJI ZAGREB - KOPRIVNICA

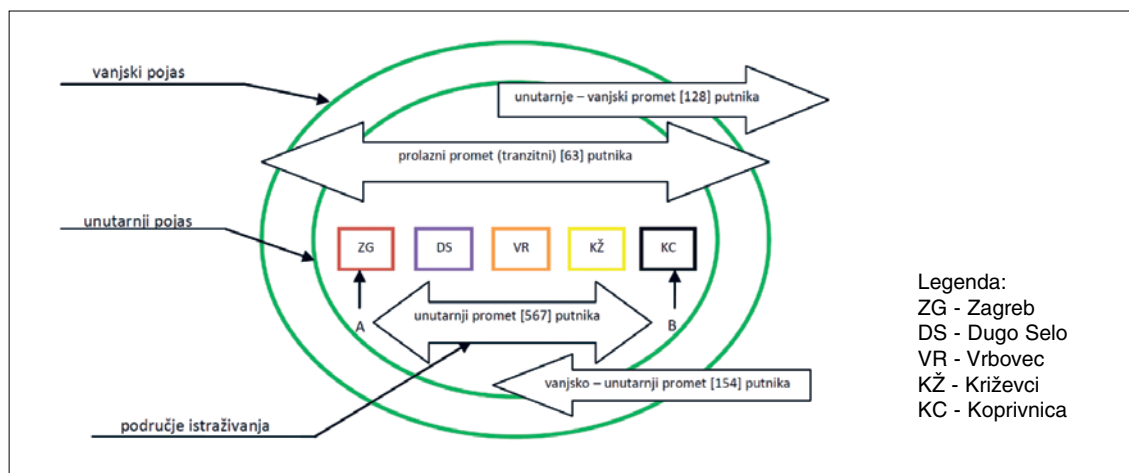
Prometna potražnja, kao širi pojam, uobičajeno se koristila zbog potrebe (prostornog) planirana u gradovima i urbanim regijama kao najnapučenija i prijevoznom potražnjom najopterećenija područja. U modelima prometne potražnje bitno je istražiti fenomen stvaranja putovanja odnosno nastajanja i privlačenja putovanja. Uobičajenom metodom anketiranja djelomično, ali statistički značajno, istražena je prijevozna potražnja na relaciji Zagreb – Koprivnica za željeznički i (autobusni) cestovni promet. Automobil kao vrlo snažan faktor u stvaranju (dnevnih) putovanja (u domaćinstvu) nije obuhvaćen ovom analizom, a upravo je automobil glavni razlog smanjenja upotrebe kako autobusnog tako i željezničkog prometa. Putovanja automobilom na relaciji Zagreb – Koprivnica zahtijevaju metodološki ponešto drugačiji pristup te puno veći angažman u istraživanju.

Željeznički promet od izrazitog je značaja za Podravinu od trenutka kada je 1870. zaživio do današnjih dana kada zahtjeva revalorizaciju. Na revalorizaciju željeznice upozorava nas i Bijela knjiga prometa (ožujak, 2011.) Europske unije čiji dio obitelji uskoro postajemo. Željeznički promet anketiran je u razdoblju trajanja od 6 dana od 16.8. do 21.8. 2011., a (autobusni) cestovni promet u periodu od 10 dana od 25.7. do 29.7. 2011., te od 8.8. do 12.8.2011. Demografski faktori su jedan od najvažnijih društvenih čimbenika u prometu koji utječu na prometno kretanje, a time i na potrebe za prijevozom – prijevozna potražnja. Veličina prijevozne potražnje ovisi i o mnogim drugim faktorima od kojih su najvažniji: sklonost potrošnji, razlog putovanja, cijena, kvaliteta i usluga, cijena substituta, komplementarnih usluga i visina dohotka korisnika.

U daljnjoj analizi prijevozne potražnje na promatranoj mreži nisu stavljanje u odnos sve varijable već su izdvojene samo one relevantne. Prioritet, sasvim sigurno ima stanovništvo (ciljne skupine) kao presudan društveni faktor koji utječe direktno na prometno kretanje. Drugi značajan predmet analize je sam razlog putovanja iz kojeg možemo dobiti informacije o motivima putovanja na promatranoj relaciji. U željezničkom prometu ukupno je anketirano 912 putnika, a u autobusnom cestovnom prometu 231 putnik. S obzirom na privlačenje putovanja i na prostorni raspored, ukupan broj putnika

doživio je disperziju na unutarnja kretanja, prolazna kretanja i vanjska kretanja. Analizirat ćemo samo unutarnja kretanja putnika i putem komparativne metode usporediti odabrane varijable te doći do određenih zaključaka.

U razdoblju od 16.08. do 21.08.2011. godine, na relaciji Zagreb – Koprivnica anketirano je ukupno 912 putnika za željeznički promet. Prostorni raspored privlačenja putovanja analiziran je kroz kretanja u tzv. »pojasevima« (Slika 1.). Kretanja koja se odvijaju u unutarnjem pojasu, čini 567 putnika koji se kreću na relaciji od točke A do točke B. Ostalih 345 putnika disperzira na: vanjsko - unutarnji promet (154 putnika), unutarnje - vanjski promet (128 putnika), te tranzitni promet (63 putnika). Svi analizirani putnici (ciljne skupine) putuju zbog raznih razloga u unutarnjem i vanjskom pojasu, a u daljnjem radu obrađivat će se samo putnici iz unutarnjeg pojasa.



Slika 1. Vrste prometnih kretanja na relaciji Zagreb – Koprivnica za željeznički promet (Izvor: anketa provedena u kolovozu 2011.)

Analizirajući prijevoznu potražnju na relaciji Zagreb – Koprivnica kao i demografska struktura obilježja stanovništva možemo zaključiti da je ciljna skupina vrlo raznolika što se isčitava iz nekoliko kategorije putnika, korisnika željeznice kao prijevoznog sredstva (Tablica 1.). U prvom redu to su ljudi sa srednjom stručnom spremom koji u većini slučajeva putuju do karakterističnih kolodvora radi odlaska na posao, a mali broj tih ljudi silazi na usputnim stajalištima (Tablica 2.). Zatim studenti koji u velikoj mjeri konzumiraju željeznicu kao sredstvo prijevoza, ali od kojih vrlo mali broj putuje do Križevaca, a većina njih putuje do Zagreba. Kao treća kategorija pojavljuju se ljudi s visokom stručnom spremom i umirovljenici.

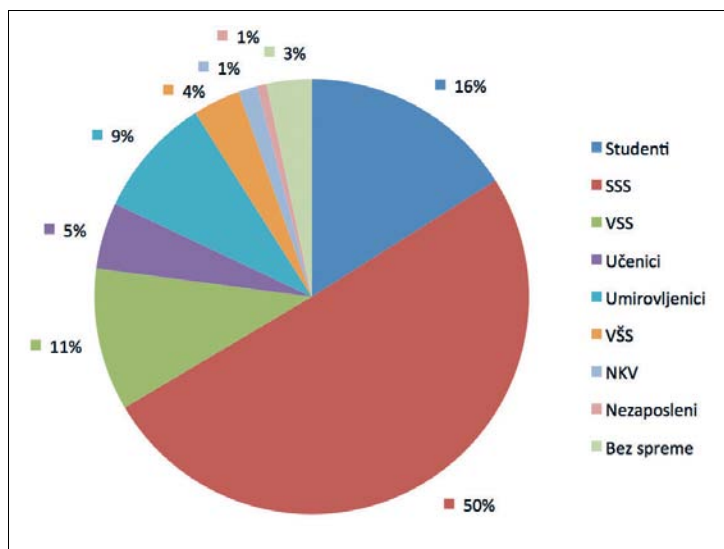
Stupanj obrazovanja:	Broj putnika:
Studenti	91
SSS	286
VSS	60
Učenici	28
Umirovljenici	51
VŠS	20
NKV	8
Nezaposleni	4
Bez spremne	19
<b>UKUPNO</b>	<b>567</b>

Tablica 1. Ciljne skupine putnika za željeznički promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u kolovozu 2011.)

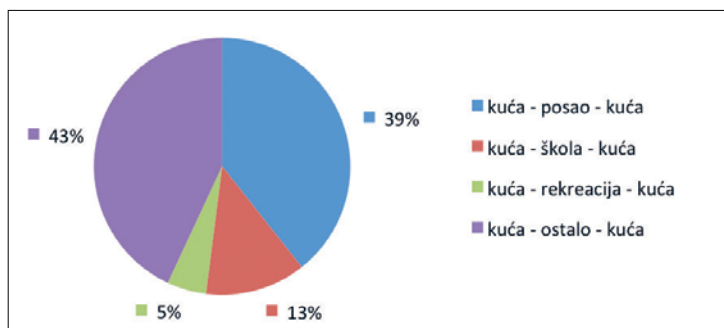
Opcije:	Razlog putovanja:	Broj putnika:
a)	kuća - posao - kuća	223
b)	kuća - škola - kuća	72
c)	kuća - rekreacija - kuća	28
d)	kuća - ostalo - kuća	244
<b>UKUPNO</b>		<b>567</b>

Tablica 3. Prikaz razloga putovanja putnika za željeznički promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u kolovozu 2011.)

Kada prikazujemo broj putnika ciljanih skupina u postocima (Dijagram 1.), dolazimo do zaključka da putnici srednje stručne spreme (SSS) čine polovicu ukupnih putnika analize kategorija koji koriste željeznički promet. Broj putnika s visokom stručnom spremom približno je jednak umirovljenicima, ali ciljevi putovanja tih dviju kategorija su bitno različiti. Ljudi s visokom stručnom spremom u velikom broju putuju radi posla do glavnog kolodvora u Zagrebu, dok umirovljenici silaze na karakterističnim kolodvorima.



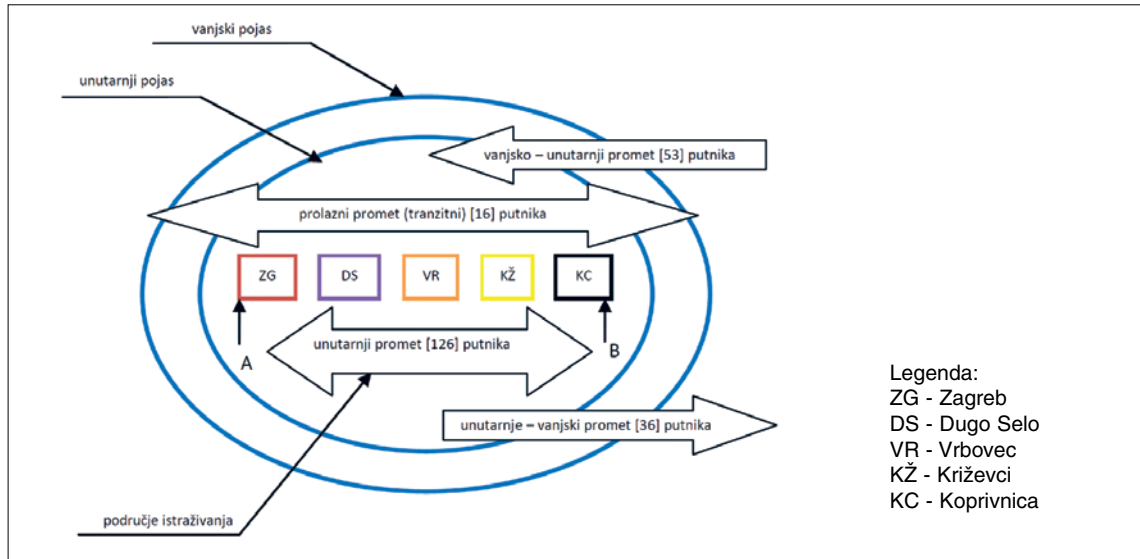
Dijagram 1. Ciljne skupine putnika za željeznički promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u kolovozu 2011.)



Dijagram 2. Prikaz razloga putovanja putnika za željeznički promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u kolovozu 2011.)

Analizirajući razloge putovanja putnika za željeznički promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Dijagram 2.) možemo vidjeti koji korisnici koriste najviše željeznički promet kao oblik prijevoza. Vidljivo je da najveći razlog putovanja otpada na opciju kuća – ostalo – kuća, zbog raznih potreba korisnika kao npr. (liječnik, sud, kupovanje itd.). Možemo zaključiti da postoji korelacija između analize ciljanih skupina putnika za željeznički promet na relaciji Zagreb – Koprivnica i razloga putovanja. U 39% slučajeva participiraju ljudi sa srednjom stručnom spremom i visokom stručnom spremom, zbog odlazaka na posao dok veliki udio otpada na umirovljenike i studente koji koriste ovaj oblik prijevoza za razne poslove i obrazovne potrebe.

Metodološki su gotovo podjednako obrađeni i putnici za cestovni promet. U razdoblju od 25.7. do 29.7., te od 8.8. do 12.8.2011. godine, na relaciji Zagreb – Koprivnica za autobusni cestovni promet anketiran je ukupno 231 putnik. Analizirajući dobivene podatke možemo prikazati prostorni raspored privlačenja putovanja (Slika 2.). Kretanja koja se odvijaju u unutarnjem pojasu, čini 126 putnika na relaciji od točke A (Zagreb) do točke B (Koprivnica). Ostalih 105 putnika disperzira se na: vanjsko - unutarnji promet (53 putnika), unutarnje - vanjski promet (36 putnika), te tranzitni promet (16 putnika). Svi analizirani putnici (ciljne skupine) putuju zbog raznih razloga u unutarnjem i vanjskom pojasu, ali obrađivat će se samo putnici iz unutarnjeg pojasu.



Slika 2. Vrste prometnih kretanja na relaciji Zagreb – Koprivnica za autobusni cestovni promet (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovožu 2011.)

Stupanj obrazovanja:	Broj putnika
Studenti	4
SSS	73
VSS	8
Učenici	3
Umirovljenici	22
VŠS	0
NKV	0
Nezaposleni	0
Bez spremne	16
<b>UKUPNO</b>	<b>126</b>

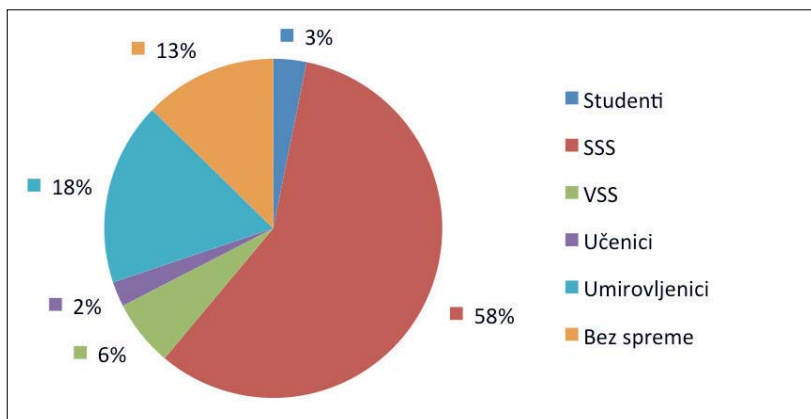
Tablica 3. Ciljne skupine putnika za autobusni cestovni promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovožu 2011.)

Kao i za željeznički tako i za autobusni cestovni promet možemo uočiti da razne kategorije putnika koriste autobus kao prijevozno sredstvo. U prvom redu to su ljudi sa srednjom stručnom spremom koji u većini slučajeva putuju do karakterističnih kolodvora radi odlaska na posao, a vrlo mali broj tih ljudi silazi na usputnim stajalištima (Tablica 3.). U odnosu na željeznički promet studenti i učenici vrlo malo koriste autobus kao prijevozno sredstvo. Kao druga kategorija pojavljuju se umirovljenici kao konzumenti ovog vida prijevoza, a tek treću skupinu čine studenti i učenici.

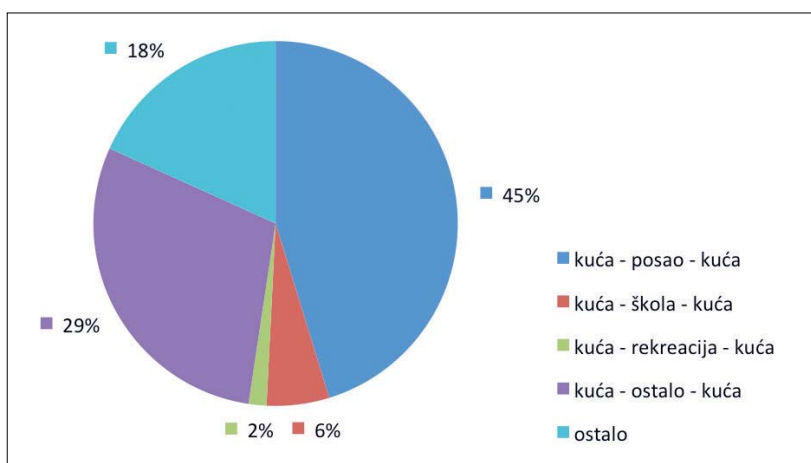
Čak 58% ciljnih skupina putnika za autobusni cestovni promet na relaciji Zagreb – Koprivnica čine putnici sa srednjom stručnom spremom (Dijagram 3.). Studenti, umirovljenici i putnici s visokom stručnom spremom u odnosu na željeznički promet u puno manjoj mjeri koriste autobus kao sredstvo prijevoza.

Opcije:	Razlog putovanja?	Broj putnika
a)	kuća - posao - kuća	57
b)	kuća - škola - kuća	7
c)	kuća - rekreacija - kuća	2
d)	kuća - ostalo - kuća	37
e)	ostalo	23
	<b>UKUPNO</b>	<b>126</b>

Tablica 4. Prikaz razloga putovanja putnika za cestovni promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovožu 2011.)



Dijagram 3. Ciljne skupine putnika za autobusni cestovni promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)



Dijagram 4. Prikaz razloga putovanja putnika za autobusni cestovni promet na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)

Na dva glavna razloga putovanja »posao« i »ostalo« otpada najveći udio svih generiranih putovanja (Dijagram 4.). Zbog »posla« je bilo 45% putovanja, a na »ostalo« otpada 29%. Ta »ostala« putovanja od kuće i s povratom kući imaju veliki udio zbog vrlo različitih razloga od rodbinskih i prijateljskih posjeta preko putovanja zbog kulturnih i sportskih priredbi, do privatnih putovanja (posjet advokatu, frizeru, liječniku, sudu i sl.).

### 3. UTVRĐIVANJE MREŽE TERMINALA U FUNKCIJI PRIJEVOZA PUTNIKA NA RELACIJI ZAGREB – KOPRIVNICA

Rezultat istraživanja transportnog tržišta su tokovi prijevoza putnika koje je potrebno kvantificirati. Obrada putničkih tokova odrađena je pomoću tzv. »OD (odlazne – dolazne) matrice«. Tokovi putnika analizirani su na dijelu željezničke i cestovne mreže za karakteristične kolodvore po određenim segmentima i vrstama putovanja. Iz matrica je vidljivo da putnici u puno većoj mjeri koriste željeznički promet u odnosu na autobusni cestovni promet i da se najveći protok putnika u obje matrice odvija na karakterističnim kolodvorima. Karakteristični kolodvori su: Zagreb, Dugo Selo, Vrbovec, Križevci i Koprivnica. Na usputnim stajalištima analizirajući obje matrice protok putnika je vrlo nizak, pa iz tog razloga će se u daljnjoj analizi protoka putnika fokusirati samo na karakteristične kolodvore gdje je koncentracija putnika veća i kod željezničkog i cestovnog prometa. Iz matrica također je vidljivo koliko putnika odlazi iz kolodvora u Zagrebu prema ostalim karakterističnim kolodvorima i stajalištima, a također možemo vidjeti koliko putnika odlazi iz karakterističnih kolodvora i usputnih stajališta iz smjera Koprivnice prema Zagrebu. Kvantificiranje prijevoza putnika na određenoj relaciji služi kao pokazatelj za planiranje i organiziranje prometa vlakova i autobusa.

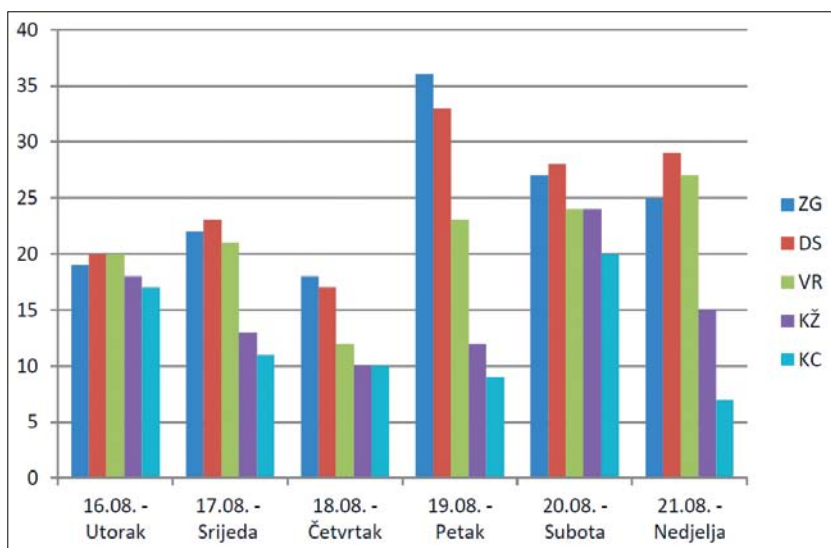
### Statistička analiza putničkog željezničkog prijevoza smjer Zagreb – Koprivnica od 16.8. do 21.8.2011.

U ukupnom opsegu anketiranih putnika željezničkog prometa na relaciji smjer Zagreb – Koprivnica u vremenskom periodu od 16.8. do 21.8. 2011. godine (Tablica 5.), moguće je raščlaniti disperziju putnika po karakterističnim kolodvorima. Između glavnog kolodvora u Zagrebu i kolodvora Dugo Selo postoje male varijacije u protoku putnika, a po nadolazećim kolodvorima prema Koprivnici protok putnika ima degresivni trend.

Iz protoka putnika željezničkog prometa na relaciji Zagreb – Koprivnica, vidljivo je da je radnim danom protok putnika najveći u petak, zbog povratka studenata, učenika i radnika kućama (Dijagram 5.). Također se može uočiti da je vikendom protok putnik jači u odnosu na radne dane, jer tih dana stanovništvo migrira iz slijedećih razloga: odlazak u kupovinu, odlazak u posjete, odlazak u noćne izlaske, itd.

DANI	Zagreb		Koprivnica		Σq
	ZG	DS	VR	KŽ	
16.08. - Utorak	19	20	20	18	94
17.08. - Srijeda	22	23	21	13	90
18.08. - Četvrtak	18	17	12	10	67
19.08. - Petak	36	33	23	12	113
20.08. - Subota	27	28	24	24	123
21.08. - Nedjelja	25	29	27	15	103
UKUPNO	147	150	127	92	590

Tablica 5. Protok putnika na karakterističnim željezničkim kolodvorima za smjer Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)



Dijagram 5. Protok putnika željezničkog prometa na relaciji Zagreb – Koprivnica (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)

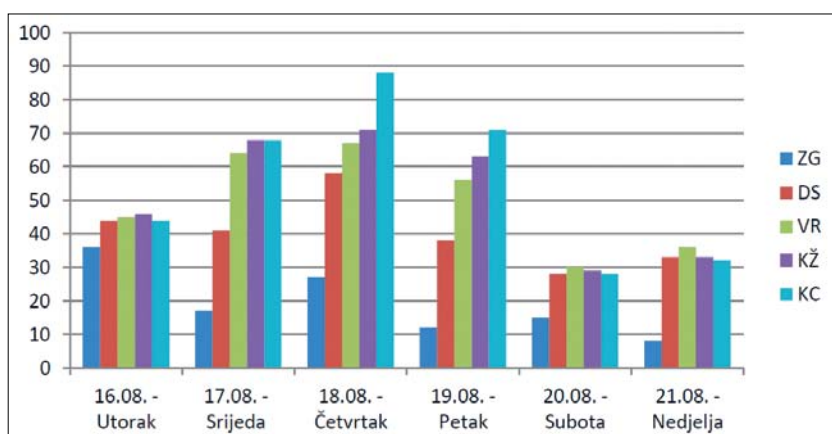
### Statistička analiza putničkog željezničkog prijevoza smjer Koprivnica – Zagreb od 16.8. do 21.8.2011.

Ako usporedimo protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Koprivnica – Zagreb sa protokom putnika za smjer Zagreb – Koprivnica, uvidjet ćemo da je smjer Koprivnica – Zagreb intenzivniji od smjera Zagreb – Koprivnica, što je na neki način logično jer ljudi iz manjih urbanih sredina putuju češće prema metropoli zbog ostvarenja raznih ciljeva. Kolodvor Koprivnica kao početni kolodvor ima veći broj putnika, da bi taj broj putnika imao degresivan trend na svim nadolazećim kolod-

vorima prema Zagrebu (**Tablica 6.**). Analizirajući protok po danima možemo uočiti da je četvrtak najintenzivniji dan, a između srijede i petka su male varijacije (Dijagram 6.). Subotom i nedjeljom vrlo mali broj putnika putuje prema Zagrebu, u odnosu na ostale dane u analiziranom razdoblju.

DANI	Zagreb		Koprivnica				Σq
	ZG	DS	VR	KŽ	KC		
16.08. - Utorak	36	44	45	46	44	215	
17.08. - Srijeda	17	41	64	68	68	258	
18.08. - Četvrtak	27	58	67	71	88	311	
19.08. - Petak	12	38	56	63	71	240	
20.08. - Subota	15	28	30	29	28	130	
21.08. - Nedjelja	8	33	36	33	32	142	
UKUPNO	115	242	298	310	331	1296	

Tablica 6. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Koprivnica – Zagreb (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)



Dijagram 6. Protok putnika na relaciji Koprivnica – Zagreb (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)

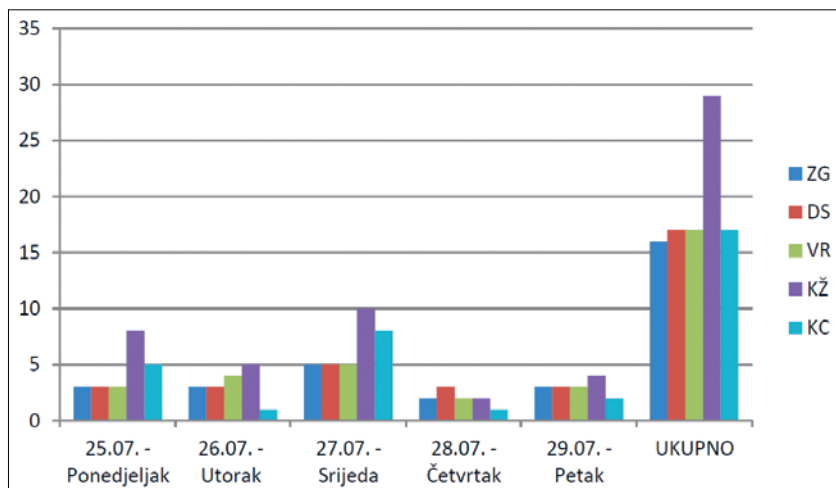
### Statistička analiza putničkog autobusnog cestovnog prijevoza smjer Zagreb – Koprivnica od 25.7. do 29.7.2011.

Kolodvor Križevci u periodu od 25.7. do 29.7.2011. ima najveći protok putnika (**Tablica 7.**). Od kolodvora Zagreb do kolodvora Dugog Sela i Vrbovca možemo vidjeti da je protok putnika na dotičnim kolodvorima skoro identičan, a tek u kolodvoru Križevci protok putnika ima progresivan trend. Od Križevaca prema Koprivnici taj protok ima degresivan trend. Najveći protok putnika u datom razdoblju je srijedom (Dijagram 7.).

DANI	Zagreb		Koprivnica				Σq
	ZG	DS	VR	KŽ	KC		
25.07. - Ponedjeljak	3	3	3	8	5	22	
26.07. - Utorak	3	3	4	5	1	16	
27.07. - Srijeda	5	5	5	10	8	33	
28.07. - Četvrtak	2	3	2	2	1	10	
29.07. - Petak	3	3	3	4	2	15	
UKUPNO	16	17	17	29	17	96	

Tablica 7. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Zagreb – Koprivnica od 25.07. do 29.07.2011. (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)





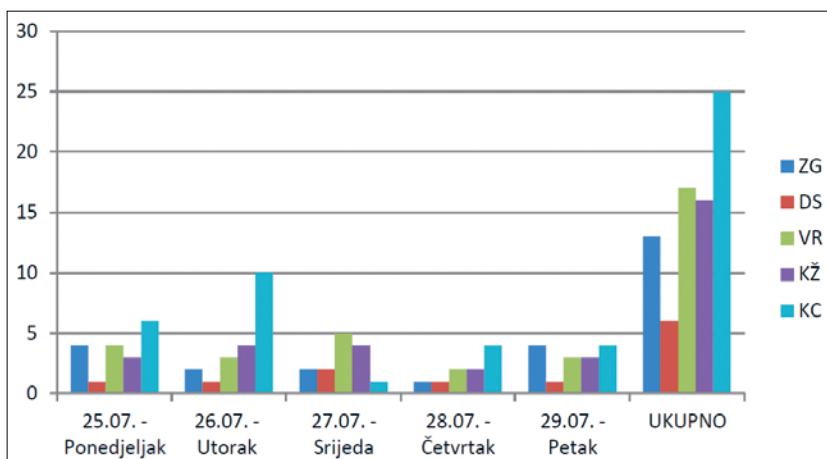
Dijagram 7. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Zagreb – Koprivnica od 25.07. do 29.07. 2011. (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)

### Statistička analiza putničkog autobusnog cestovnog prijevoza smjer Koprivnica – Zagreb od 25.7. do 29.7. 2011.

Kolodvor Koprivnica ima najveći broj putnika kao početni kolodvor u razdoblju od 25.7. do 29.7. 2011. (Tablica 8.). Taj broj putnika se smanjuje prema kolodvoru Križevcima i kolodvoru Vrbovec. Kolodvori Križevci i Vrbovec su po broju putnika skoro identični, dok u kolodvoru Dugo Selo protok znatno opada, jer su putnici izašli na usputnim stajalištima. Možemo uočiti da je najprometniji dan utorak (Dijagram 8.).

DANI	Zagreb < Koprivnica					Σq
	ZG	DS	VR	KŽ	KC	
25.07. - Ponedjeljak	4	1	4	3	6	18
26.07. - Utorak	2	1	3	4	10	20
27.07. - Srijeda	2	2	5	4	1	14
28.07. - Četvrtak	1	1	2	2	4	10
29.07. - Petak	4	1	3	3	4	15
UKUPNO	13	6	17	16	25	77

Tablica 8. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Koprivnica – Zagreb od 25.7. do 29.7. 2011. (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)



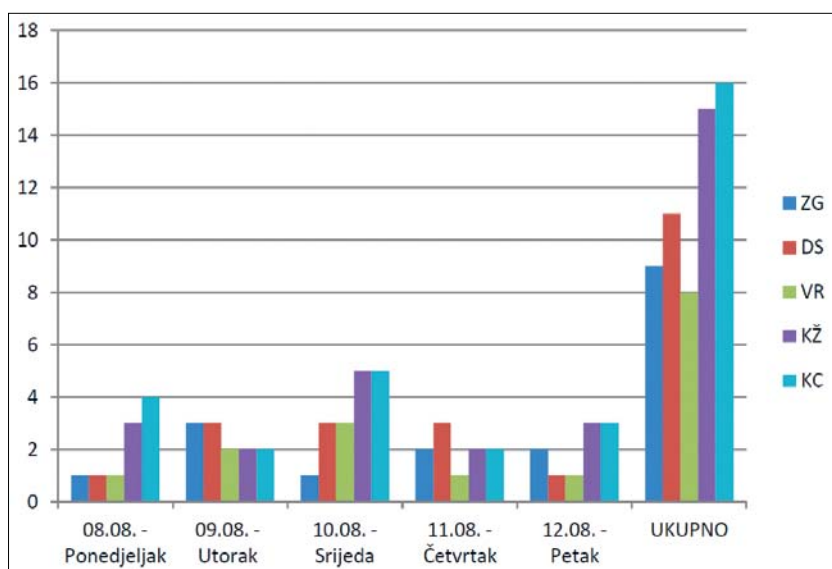
Dijagram 8. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Koprivnica – Zagreb od 25.7. do 29.7. 2011. (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)

### Statistička analiza putničkog autobusnog cestovnog prijevoza smjer Zagreb – Koprivnica od 8.8. do 12.8. 2011.

Najveći protok putnika u razdoblju od 8.8. do 12.8. 2011. ima kolodvor Križevci (**Tablica 9.**). Na glavnom kolodvoru Zagrebu vrlo mali broj putnika ulazi u autobuse, a da bi se taj protok povećavao prema kolodvoru Dugo Selo, te u kolodvoru Vrbovec opadao. Kolodvor Koprivnica kao krajnji kolodvor ima najveći broj putnika što je na neki način i logično. U ovom prometanom razdoblju možemo uočiti da je protok putnika ponovno najintenzivniji u srijedu (Dijagram 9.).

DANI	Zagreb		Koprivnica				Σq
	ZG	DS	VR	KŽ	KC		
08.08. - Ponedjeljak	1	1	1	3	4	10	
09.08. - Utorak	3	3	2	2	2	12	
10.08. - Srijeda	1	3	3	5	5	17	
11.08. - Četvrtak	2	3	1	2	2	10	
12.08. - Petak	2	1	1	3	3	10	
UKUPNO	9	11	8	15	16	59	

Tablica 9. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Zagreb – Koprivnica od 8.8. do 12.8. 2011. (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)



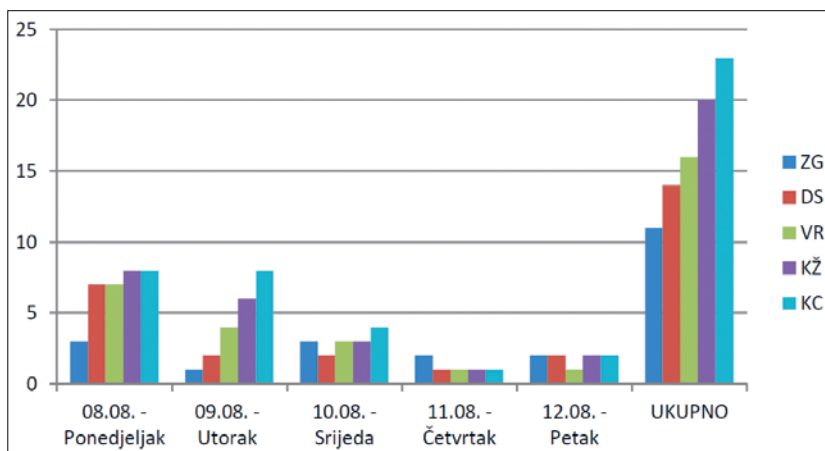
Dijagram 9. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Zagreb – Koprivnica od 8.8. do 12.8. 2011. (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)

### Statistička analiza putničkog autobusnog cestovnog prijevoza smjer Koprivnica – Zagreb od 08.08. do 12.08. 2011.

Najveći protok putnika od 8.8. do 12.8. 2011. ponovno ima kolodvor Križevci (**Tablica 10.**). Broj putnika od kolodvora Križevci, ima opadajući trend prema glavnom kolodvoru Zagreb. Protok putnika intenzivno »najjači« je u ponedjeljak (Dijagram 10.). Od 8.8. do 12.8.2011. godine na relaciji Koprivnica – Zagreb prevezeno je ukupno 84 putnika.

DANI	Zagreb		Koprivnica			Σq
	ZG	DS	VR	KŽ	KC	
8.8. - Ponedjeljak	3	7	7	8	8	33
9.8. - Utorak	1	2	4	6	8	21
10.8. - Srijeda	3	2	3	3	4	15
11.8. - Četvrtak	2	1	1	1	1	6
12.8. - Petak	2	2	1	2	2	9
<b>UKUPNO</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>84</b>

Tablica 11. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Koprivnica – Zagreb od 8.8. do 12.8. 2011. (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)



Dijagram 10. Protok putnika na karakterističnim kolodvorima za smjer Koprivnica – Zagreb od 8.8. do 12.8. 2011. (Izvor: anketa provedena u srpnju i kolovozu 2011.)

#### 4. UTVRĐIVANJE PRIJEVOZNIH KAPACITETA U FUNKCIJI PRIJEVOZA PUTNIKA NA RELACIJI ZAGREB – KOPRIVNICA

Analizirajući prometne usluge putničkog željezničkog i putničkog autobusnog cestovnog prometa na relaciji Zagreb – Koprivnica, na temelju broja putnika koji koriste dotične prometne grane sasvim sigurno je da željeznički putnički promet u odnosu na putnički cestovni promet kao konkurentnu prijevoznu granu zauzima vrlo važan dio te ima posljedično vrlo veliki udio. S aspekta korisnika nameće se pitanje stalnog ulaganja u sredstva željezničkog prometa, jer će na taj način korisnici usluga biti zadovoljni. U protivnom zbog neulaganja u poboljšanje i obogaćivanje usluga, poduzeće može nepovratno izgubiti korisnike usluga. Jedna od fundamentalnih odrednica poslovanja putničkog željezničkog prijevoza je povećanje konkurentskih sposobnosti i unapređenje kvalitete prijevoznih usluga. Primat ulaganja mora biti upravo u infrastrukturu na relaciji Zagreb – Koprivnica, koja će inicirati sredstva željezničkog sustava, a prvenstveno u cilju povećanja sigurnosti i putne brzine. Kapacitet možemo promatrati kao sposobnost, odnosno maksimalnu mogućnost nekog prijevoznog sredstva za izvršenje rada. Možemo ga promatrati s dva aspekta, kao statički i dinamički. Ako statičkom kapacitetu dodamo prostornu i vremensku dimenziju dobit ćemo dinamički kapacitet. Promet kao izrazita dinamička komponenta, inicira kapacitet pruge kao broj vlakova koji mogu prometovati u određenom vremenu po svakom kolosijeku. Kroz prijevozne kapacitete i infrastrukturu, treba osigurati kvalitetniju uslugu korisnicima.

Paneuropski koridor V (grana B) koji se proteže od Mađarske granice preko Koprivnice do Zagreba i Rijeke, nije imao u putničkom prijevozu očekivane oscilacije za vrijeme domovinskog rata. Na dotičnom koridoru broj putnika i vlakova s prijevozom putnika, približio se prijeratnim brojkama pa se ta pruga približava granici zasićenja propusne sposobnosti. S obzirom na potrebe tehnološkog procesa prijevoza u putničkom prometu do 2015. godine, prioritet bi trebala biti izgradnja drugog kolosijeka Koprivnica – Dugo Selo.



VLAK	RELACIJA	TRENUTNO STANJE				NOVO STANJE				
		6111	7121	KLASIKA	PUTNIKA	6111	6112	7121	7124	PUTNIKA
2200	KC - ZG			3	240		1			500
2201	ZG - KC			4	320		1			500
2202	KC - ZG			7	560		1			500
2203	ZG - KC			5	400		1			500
2204	KC - ZG			4	320		1			500
2205	ZG - KC			3	240		1			500
2206	KC - ZG			5	400		1			500
2207	ZG - KC			5	400		1			500
2208	KC - ZG			3	240		1			500
2209	ZG - KC			7	560		1			500
2210	KC - ZG			5	400		1			500
2211	ZG - KC		1		288		1			500
<hr/>										
995	(VD) - ZG - KC			4	320			2		576
971	ZG - KC			6	480		1			500
980	(OS) - KC - ZG			6	480				1	500
981	ZG - KC - (OS)			3	240				1	500
					<b>5888</b>	<b>6006</b>				<b>8076</b>

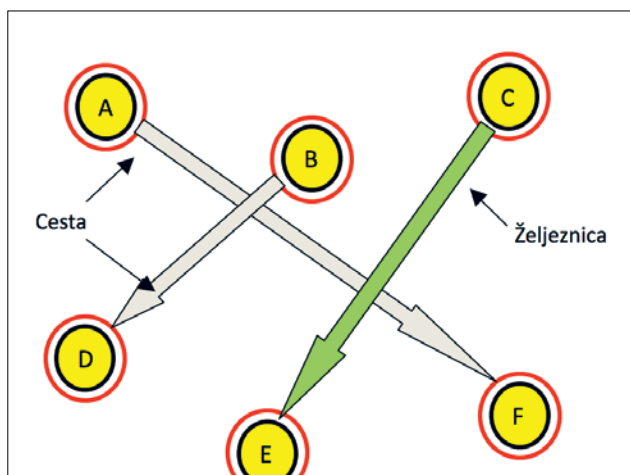
Tablica 11. Kapacitet prema postojećem i novom rasporedu garnitura i broje putnika na relaciji Zagreb - Koprivnica

Izvor: Studija opravdanosti investicije u nove prijevozne kapacitete – motorne vlakove, Case Study: Srednjoročni plan (do 2020.), Fakultet prometnih znanosti i BDO Savjetovanje d.o.o.

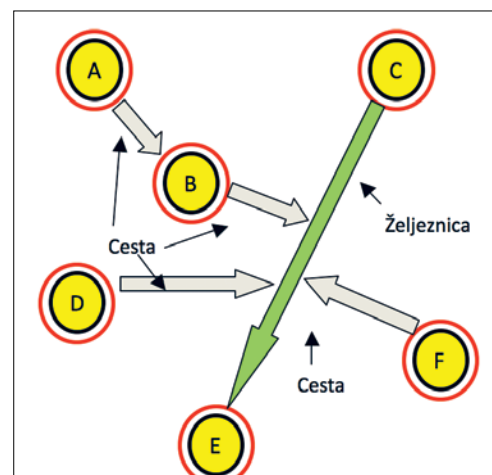
## 5. ORGANIZACIJA PRIJEVOZA PUTNIKA NA RELACIJI ZAGREB – KOPRIVNICA

Organizacijom prijevoza putnika na dotičnoj relaciji trebala bi se postići nova načela podjele rada između prometnih sredstava i nastojanja da različita sredstva razvijaju međusobnu suradnju u jedinstvenom prijevoznom toku od polazne do završne točke putovanja putnika. Takav pristup donio bi određene promjene u stavovima prema nekim dijelovima prijevoznog procesa, naročito promjene tehničkih sredstava, koje su neophodne za realizaciju prijevoznog procesa. Sadašnja prijevozna sredstva željezničkog i cestovnog prometa, prometuju po modelu multimodalnog transporta (Slika 5.).

Standardna mreža gdje su izvorne točke (A, B i C) nezavisno jedna od druge povezane sa ishodišnim točkama (D, E i F) koristimo (u ovom slučaju) dva moda prijevoza – cestovni i željeznički. Međutim ovaj način organizacije prijevoza putnika nije efikasan i zbog toga prijevoz putnika na dotičnoj mreži treba organizirati kroz intermodalnu (integriranu) mrežu (Slika 6.).



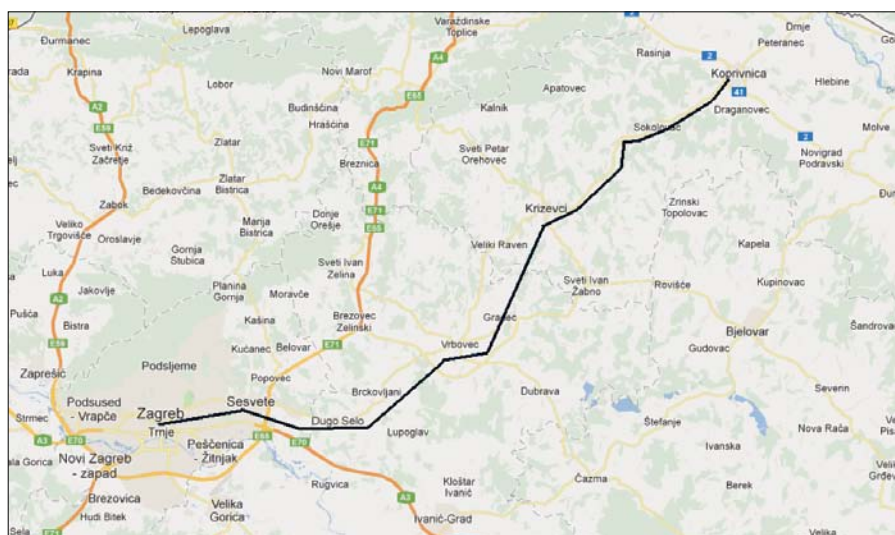
Slika 5. Multimodalna transportna mreža (od točke do točke)



Slika 6. Intermodalna transportna mreža  
Intermodalna transportna mreža je učinkovitije jer se iz točaka (A, B, D i F) prijevoz putnika cestom usmjerava na željeznički promet.

	Kolodvor/stajalište	km
KOPRIVNICA	Kolodvor	87
Sokolovac	Stajalište	80
Velika Mučna	Stajalište	75
Lepavina	Kolodvor	73
Carevdar	Stajalište	67
Vojakovački Kloštar	Stajalište	64
Majurec	Stajalište	61
KRIŽEVCI	Kolodvor	57
Repinec	Stajalište	50
Gradec	Stajalište	45
VRBOVEC	Kolodvor	37
Božjakovina	Stajalište	27
DUGO SELO	Kolodvor	21
Sesvetski Kraljevec	Stajalište	15
SESVETE	Kolodvor	11
Čulinec	Stajalište	7
Trnava	Stajalište	6
Maksimir	Stajalište	4
ZG – GLAVNI KOLODVOR	Kolodvor	0

Tablica 13. Prikaz željezničkih kolodvora i stajališta s udaljenostima na relaciji Zagreb – Koprivnica



Slika 7. Prikaz željezničkih kolodvora i stajališta s udaljenostima na relaciji Zagreb – Koprivnica

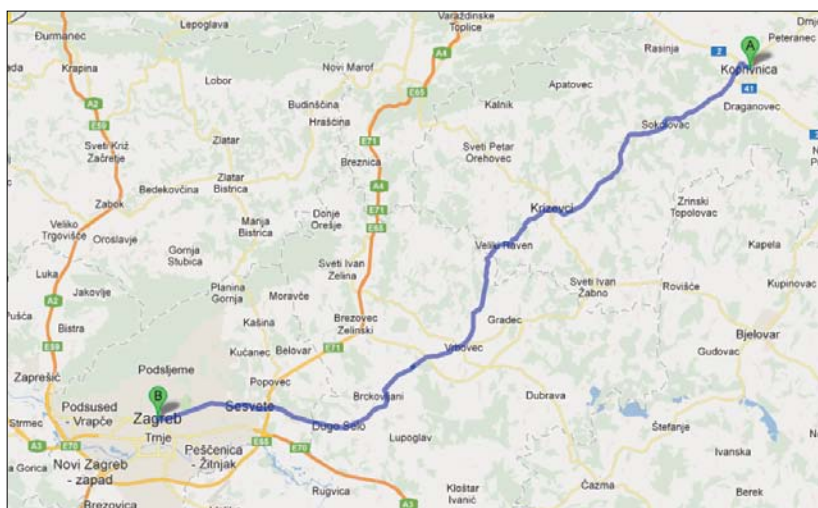
Analizirajući broj stajališta autobusne linije i stajališta na željezničkoj pruzi može se doći do konkretnih pokazatelja (Slika 7. i 8.). Na željezničkoj pruzi ima 12 stajališta dok na autobusnoj cestovnoj liniji ima 28 stajališta. Uzimajući u obzir broj stajališta vidimo da i tu željeznica ima komparativne prednosti u odnosu na autobusne linije. S tog aspekta nameće se pitanje i same koncepcije i reorganizacije linije regionalnih vlakova, a temelji se na dvije osnove: nova kategorizacija regionalnih vlakova (putničkih vlakova) i minimiziranje intervala obrta. Prema vrstama razlikujemo:

GPP vlakovi (prometuju oko gravitiranog središta prijevoza gdje je, glavni uvjet udaljenosti, vremenski interval prometovanja 60')

Regionalni vlakovi (prijevoz putnika vrši se integrirano sa ostalim regionalnim vidovima prijevoza, prometuju uvjetovano od početnih regionalnih kolodvora u vremenskom intervalu udaljenosti od 90' - 120', DMV prometuju samo do spojnog kolodvora na elektrificiranoj pruzi).

	Kolodvor/stajalište	km
<b>KOPRIVNICA</b>	Kolodvor	92
Rečko Polje	Stajalište	88
Reka	Stajalište	85
Mučna	Stajalište	82
Sokolovac	Stajalište	79
Lepavina	Stajalište	77
Donjara	Stajalište	75
Carevdar Pom	Stajalište	74
Carevdar	Stajalište	72
Vojakovački Kloštar 2	Stajalište	69
Vojakovački Kloštar 1	Stajalište	68
Majurec	Stajalište	66
<b>KRIŽEVCI</b>	Kolodvor	62
Mali Raven	Stajalište	56
Veliki Raven	Stajalište	55
Tkalec 2	Stajalište	52
Tkalec 1	Stajalište	50
Gostović	Stajalište	46
Kučari	Stajalište	45
Banovo	Stajalište	44
Vrbovečki Pavlovac	Stajalište	43
<b>VRBOVEC</b>	Kolodvor	41
Đurište	Stajalište	39
Luka	Stajalište	36
Pirakovec	Stajalište	34
Peskovec	Stajalište	33
Lonjica	Stajalište	31
Gračec	Stajalište	29
Božjakovina	Stajalište	27
<b>DUGO SELO</b>	Kolodvor	22
Sesvetski Kraljevac	Stajalište	14
<b>SESVETE</b>	Kolodvor	12
Dubrava Zagrebačka	Stajalište	4
<b>ZG – GLAVNI KOLODVOR</b>	Kolodvor	0

Tablica 14. Prikaz autobusnih kolodvora i stajališta s udaljenostima na relaciji Zagreb - Koprivnica



Slika 8. Prikaz autobusnih kolodvora i stajališta s udaljenostima na relaciji Zagreb - Koprivnica

Autobusne linije trebale bi funkcionirati na bazi loko - prometa na taj način da opskrbljuju željeznicu. Sva cestovna stajališta možemo promatrati kao satelite koji gravitiraju određenim kolodvorima. Što znači da putnike na cestovnim stajalištima bi trebalo prevoziti malim autobusima do 10 putničkih mjesta, a ne koristiti srednje autobuse s 30 do 50 putničkih mjesta, kojima kapacitet ostaje neiskorišten (**Tablica 15.**).

Polazak: 9:00				Polazak: 13:30			
Smjer KC - ZG	UL	IZ	ST	Smjer ZG - KC	UL	IZ	ST
KOPRIVNICA	3	0	3	ZAGREB	10	0	10
Rečko Polje	0	0	3	Zagrebačka Dubrava	7	0	17
Reka	0	0	3	SESVETE	3	0	20
Velika Mučna	0	0	3	Sesvetski Kraljevac	0	0	20
Sokolovac	0	0	3	DUGO SELO	1	2	19
Lepavina	0	0	3	Božjakovina	0	0	19
Donjara	0	0	3	Gračec	0	1	18
Carevdar	0	0	0	Lonjica	0	1	17
Vojakovački Kloštar	1	0	4	Pirakovec	0	0	17
Majurec	2	0	6	Luka	0	0	17
KRIŽEVCI	1	5	2	Đurište	0	1	16
Brckovština	0	1	1	VRBOVEC	4	14	6
Bojnikovec	0	0	1	Vrbovečki Pavlovec	0	1	5
Mali Raven	0	0	1	Banovo	0	0	5
Veliki Raven	0	0	1	Kučari	0	0	5
Tkalec	0	0	1	Gostović	0	0	5
Gostović	0	0	1	Tkalec	0	1	4
Kučari	0	0	1	Veliki Raven	0	1	3
Banovo	0	0	1	Mali Raven	0	0	3
Vrbovečki Pavlovec	0	0	1	Bojnikovec	0	0	3
VRBOVEC	5	0	6	Brckovština	0	0	3
Đurište	1	0	7	KRIŽEVCI	2	0	5
Luka	0	0	7	Majurec	0	0	5
Pirakovec	0	0	7	Vojakovački Kloštar	0	0	5
Lonjica	0	1	6	Carevdar	0	1	4
Gračec	0	0	6	Donjara	0	0	4
Božjakovina	0	0	6	Lepavina	0	0	4
DUGO SELO	0	1	5	Skolovac	1	0	5
Sesvetski Kraljevac	0	0	5	Velika Mučna	0	0	5
SESVETE	0	0	5	Reka	0	0	5
Zagrebačka Dubrava	0	1	4	Rečko Polje	0	1	4
ZAGREB	0	0	4	KOPRIVNICA	0	0	4
Dolazak: 11:15				Dolazak: 16:00			

Tablica 15. Prikaz popisa putnika za dvije autobusne linije dana 25.7.2011. između Zagreba i Koprivnice (Izvor: anketa provedena u srpnju 2011.)

Već na samom autobusnom kolodvoru u Koprivnici trebalo bi se putnike koji putuju prema metropoli i ostalim stajalištima na liniji usmjeravati na željeznički kolodvor. Ta dva kolodvora udaljena su nekoliko stotina metara što znači da će taj putnik (kao pješak koji će biti usmjeren na željeznički promet) činiti dio intermodalnog transporta u lancu autobusni kolodvor – pješak – željeznički kolodvor.



## 6. ZAKLJUČAK

Analizirajući prometne usluge putničkog željezničkog i putničkog cestovnog prometa na relaciji Zagreb – Koprivnica, na temelju broja putnika koji koriste spomenute prometne grane sasvim sigurno je da željeznički putnički promet ima vrlo značajnu ulogu. S aspekta korisnika nameće se pitanje stalnog ulaganja u sredstva željezničkog prometa kao najvećeg prometnog potencijala Koprivnice, od međunarodnog značenja. Jedna od temeljnih odrednica poslovanja putničkog željezničkog prijevoza je stoga povećanje konkurentskih sposobnosti i unapređenje kvalitete prijevoznih usluga na relaciji Zagreb – Koprivnica. Sasvim sigurno da bi se ta ulaganja manifestirala i na druge čimbenike tehnološke privlačnosti prijevoza kao što su: broj prijevoza, popunjenost vlaka, vrijeme trajanja prijevoza, dostupnost i korištenje vagonskog parka, zaštita okoliša u prijevozu, relacija (duljina prijevoza), te lokacijska dostupnost prijevozniku.

U planu je izgradnja (dovršenje izgradnje) transversalne brze ceste Vrbovec-Koprivnica-granica Republike Mađarske i longitudinalne Podravske brze ceste, planovi za spomenutu željezničku prugu MG1 svrstani su u prioritete na razini države, a idejno rješenje drugog kolosijeka željezničke pruge Dugo Selo – Botovo izrađeno je davne 1998. godine (Željezničko projektno društvo d.d. Zagreb). Globalna gospodarska (bankarska) kriza i trenutno izrazito ekonomska situacija u Hrvatskoj i EU promijenila je i odgodila razvoje planove. Vrijeme je da u situaciji duboke recesije dugoočekivane ali i financijski (pre)zahtjevne projekte zamjenimo onima koje možemo realno ostvariti. Kriza je snažno utjecala na sudbinu velikih inertnih sustava pa tako i na željeznički prijevoz i cestovno prijevozništvo, ali im daje i novu budućnost i viziju adekvatnom, boljom preraspodjelom sredstava.

Na relaciji Zagreb – Koprivnica potrebno je pronaći optimalno prostorno i tehnološko rješenje za izgradnju intermodalnog putničkog terminala, s time da on sadrži svu potrebnu prateću infrastrukturu potrebnu za opsluživanje željezničkog, autobusnog, taksi i biciklističkog prijevoza te da omogući primjereno parkiranje takovih vozila kako bi njihovi korisnici nastavili putovanje javnim prijevozom. Pješačka ruta putnika koji bi prelazili iz jednog prijevoznog sredstva u drugo, treba biti što kraća. Ovim ulaganjem u intermodalni terminal i sredstva željezničkog sustava trebalo bi se doprinijeti većem korištenju javnog prijevoza.

Na temelju statističkih analiza broja putnika putničkog željezničkog i cestovnog prijevoza, prioritet treba dati u puno većoj mjeri željezničkom prijevozu, ne isključujući već konceptualno prilagoditi autobusni cestovni prijevoz. Proučavajući gravitacijske zone Zagreb, Vrbovec, Križevce i Koprivnicu nameće se logičan zaključak kako bi autobusnom prijevozu primarna funkcija bila »loko«-prijevoz, odnosno snabdijevanje željezničkog prometa u gravitacijskim zonama. Na taj bi se način uspostavila određena integracija željezničkog i cestovnog prometa u partnerskom, a ne više u konkurentskom odnosu. Akcent mora biti na metodologiji izgradnje odnosno na metodološkim fazama, da bi se došlo do određenog cilja. Također bi trebalo valorizirati današnje geoprometne položaje dotičnih gravitacijskih zona i tek tada uz koprivničku izgradnju intermodalnog terminala uzeti u obzir i druge moguće prometne opcije. Zbog sveopće automobilizacije željeznica se nimalo ne koristi za prigradski prijevoz u Koprivnici (niti mu je to bila primarna funkcija), ali i unutar Zagreba željeznica nije u toj funkciji dovoljno zastupljena.

Stoga je pozicioniranje intermodalnih terminala od ključne važnosti budući da utječe na samu investiciju u terminal, ekološke i prostorne probleme te na troškove rada pojedinog terminala. Jedna od alternativa za razmatranje je i gravitacijska zona grada Križevca kao jednog od mogućih mjesta za instaliranje intermodalnog terminala. Grad Križevci mogao bi se u budućnosti svojim povoljnim geoprometnim položajem nametnuti kao važnije čvorište na relaciji Zagreb – Koprivnica, jer prometno u tom smislu dobro gravitira prema gradovima Bjelovaru i Varaždinu. Jedno od ključnih rješenja daljnje kvalitetnijeg prostornog povezivanja Koprivničko – Križevačke županije s metropolom bila bi dugoočekivana izgradnja drugog kolosijeka, koje bi sasvim sigurno iniciralo još veći protok putnika na relaciji Zagreb – Koprivnica. Pri tome treba pratiti prostornu pokretljivost stanovništva (migraciju i cirkulaciju) te adekvatno reagirati na potencijalno daljnje demografsko praznjenje prostora. Na kraju nam ostaje nada da će BDP u naredim godinama ipak biti pozitivan te da će hitnom izgradnjom kva-

litetne prometne mreže Koprivnica i Podravina postati dio urbane mreže kako (sjeverozapadne) Hrvatske tako i Europske unije.

## LITERATURA

- Feletar, D.: Cestovno povezivanje Podravine sa Zagrebom, Prometni koridor Vrbovec-Križevci-Koprivnica-Botovo, HAZU, 1-92, Zagreb, 1991.
- Feletar, D.: Promjene u prostornom rasporedu naseljenosti Koprivničko-križevačke županije, s osobitim osvrtom na razdoblje od 1991. do 2001. godine, Podravina 1., Koprivnica, 2002.
- Franolić, I.; Dugina, M.; Feletar, P.; Strategijski razvoj i utjecaj prometa na prijevoznu potražnju u Varaždinskoj županiji, Podravina 17, Koprivnica, 2010.
- Feletar, P.; Osnovne značajke suvremenog prometno-geografskog položaja Molvi, Meridijani, 2010.
- Malić, A.: Geoprometna obilježja svijeta, Zagreb, 1998.
- Malić, A.: Prijevozna potražnja u međumjesnom cestovnom putničkom linijskom prometu, Zagreb, 1999.
- Marković, I.: Integralni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1990.
- Matica, M. ; Suvremeni promet – uvjet razvoja Koprivnice, Podravina, 11., Koprivnica, 2007.
- Mlinarić, T.J.: Osnove tehnologije željezničkog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009.
- Pađen, J.: Metode prostornog – prometnog planiranja, Informator i Ekonomski institut, Zagreb, 1978.
- Pađen, J.: Osnove prometnog planiranja, Informator, Zagreb. 1999.
- Pađen, J.: Prometna politika, Informator i Ekonomski institut, Zagreb, 1996.
- Studija opravdanosti investicije u nove prijevozne kapacitete – motorne vlakove, Case Study: Srednjoročni plan (do 2020), Fakultet prometnih znanosti i BDO Savjetovanje d.o.o.
- Štefančić, G.: Tehnologija gradskog prometa I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

## SUMMARY

Classic survey methods were used to investigate the transport demands on the route Zagreb – Koprivnica for rail and passenger road transport in the period from 25 July to 21 August 2011. A total of 912 passengers in rail transport and 231 passengers in road transport were surveyed. Transport flows were analysed using an arrival-departure matrix. The data obtained are depicted graphically and used in an analysis of the transport system of the area between Zagreb and Koprivnica. Transport capacities for passenger transport and the further organisation of passengers on the route Zagreb – Koprivnica were established using an intermodal transport network. With the construction of fast roads and a two-lane railway track as top priority transport projects, it is also necessary to find an optimum solution for the construction of an intermodal passenger terminal so that rail and road transport can develop a new partnership relationship, instead of a competitor relationships.