

mr. Renato Humić, dipl. ing. prom.

# KONCEPT NOVE ORGANIZACIJE PRIJEVOZA NA RELACIJI ZAGREB – VELIKA GORICA

## 1. Uvod

Strategija razvoja HŽ Putničkog prijevoza (u nastavku HŽPP) temelji se na tržišnoj orijentaciji poduzeća i profitabilnome poslovanju kako bi ostvario poziciju vodećeg prijevoznika u regiji, koji stvara nove vrijednosti za korisnika te pruža suvremene, korisnikovim potrebama i očekivanjima prilagođene usluge prijevoza. Poslovna aktivnost društva mora biti usmjerena na pridobivanje novih putnika i povećanje njihova broja te na održavanje kvalitete usluge na razini koja osigurava stalan broj putnika koji koriste usluge HŽ Putničkog prijevoza.

Cilj društva jest pokazati mogućnosti i učinke integriranoga javnog prijevoza na način uvođenja novog koncepta linija javnoga gradskog prijevoza i predložiti novi vozni red na pružnoj mreži zagrebačkoga čvorišta u obliku ogleadne linije vlaka između Zagreb Glavnog kolodvora i kolodvora Velike Gorice. S obzirom na izazove budućnosti, jasno je da se povećava važnost javnog prijevoza i multimodalnih veza između postojećih i alternativnih načina prijevoza.

Trendovi su urbanizacija, demografske promjene i promjene društvenih vrijednosti koje vode do zaštite okoliša i klime, dok su posljedice u urbanim područjima dodatno povećanje emisija CO<sub>2</sub>, cestovni sigurnosni problemi u gusto naseljenim područjima te dostupnost u ruralnim područjima, pogotovo s obzirom na javni prijevoz. Izazovi su višestruki i odnose se, između ostalog, na posebne ponude za ciljane skupine putnika i izgradnju sustava visokog kapaciteta uglavnom duž glavnih osi između gradova Velike Gorice, Zagreba, Dugog Sela, Savskog Marofa i Jastrebarskog.

Na temelju prijevozne potražnje i postojećih podataka moguće je uvesti novi koncept prijevozne usluge odnosno takti vozni red na relacijama Savski Marof – Zagreb GK – Dugo Selo i Velika Gorica – Zagreb GK – Jastrebarsko. Novi koncept uključuje optimizirano povezivanje s trenutačnim sustavom različitih vrsta prijevoza kao što su individualni (automobili) i

javni (vlak, autobus, tramvaj i sl.), što bi utjecalo na skraćivanje vremena putovanja, na jednostavnost i dostupnost korištenja javnih prijevoznih sredstava te na smanjenje prometnih zagušenja. Razrađenom mogućnosti uvođenja taktinoga voznog reda utječe se na prometne, ekonomske i ekološke učinke takvog modela putničkog prijevoza.

## 2. Analiza postojećeg stanja

### 2.1. Demografska analiza

Na temelju izvještaja Državnog zavoda za statistiku za 2011. može se zaključiti to da se putnici na relaciji Zagreb – Velika Gorica – Zagreb najčešće voze osobnim automobilom, zatim autobusom i tek potom vlakom, a na temelju podataka HŽ Putničkog prijevoza te Zagrebačkog električnog tramvaja (ZET) poznat je i broj prevezenih putnika. Uzevši u obzir te podatke, u tablici 1. prikazana je demografska analiza.

Tablica 1. Demografska analiza [1]

Demografska analiza	Stanovništvo	Postotak	Broj kućanstava	Postotak	Zaposlenici	Postotak	Broj stanovnika po kućanstvu
Zagreb	790 017	93 %	303 441	94 %	322 256	93 %	2,57
Velika Gorica	63 517	7 %	20 944	6 %	25 117	7 %	3,02

Iz tablice je vidljivo da populacija Velike Gorice iznosi gotovo desetinu populacije Grada Zagreba. S aspekta prijevozne usluge, to znači visoku interregionalnu izmjenu stanovnika s potencijalom za sustav javnog prijevoza, osobito zbog izrazito velike blizine dvaju gradova (Velika Gorica je od Grada Zagreba udaljena samo 15 km) te dobne strukture stanovništva iz koje je vidljivo da je 62 % stanovništva u dobi od 15 do 59 godina, što znači da su to potencijalne kategorije putnika čije je odredište Zagreb.

Grad Zagreb puno je više od administrativnog središta, a kao najveći grad u Hrvatskoj, najveće je gospodarsko, kulturno, političko i prometno središte. Privlačnost Zagreba i prostora u njegovoj neposrednoj blizini, koji ga okružuje sa zapada, juga i istoka i koji mu gravitira, a administrativno pripada Zagrebačkoj županiji, vidljiva je u redovito pozitivnome saldu dnevnih i tjednih migranata u Zagreb. S nešto više od 18 % stanovništva Hrvatske, u gradu je zaposleno više od 31 % svih zaposlenih u Hrvatskoj [2], što uz podatke o udjelu u BDP-u Hrvatske dovoljno govori o njegovoj ekonomskoj snazi, ali i o njegovoj privlačnosti za imigraciju iz ostalih dijelova Hrvatske, posebno mladih ljudi koji iz drugih dijelova Hrvatske stižu u Zagreb na studij.

## 2.2. Postojeća prijevozna ponuda

Postojeći javni prijevoz u Velikoj Gorici ima razvijenu ponudu cestovnog prometa, ali slaba je povezanost između željezničkog kolodvora i središta grada. Dislociranost željezničkog kolodvora najveći je nedostatak odnosno najveći razlog izrazito malog broja korisnika usluga željezničkog prijevoza. Danas na relaciji Zagreb – Velika Gorica iz autobusnog terminala Zagreb (Glavni kolodvor) dnevno voze tri linije s ukupno 213 polazaka iz Zagreba, odnosno 193 iz Velike Gorice.

Prema postojećoj organizaciji željezničkog prometa, na relaciji Zagreb – Velika Gorica – Zagreb ne vozi ni jedan izravan vlak, već isključivo vlakovi koji voze iz Siska i prema Sisku, odnosno prema Sunji ili Volinji i obratno, što se može i očekivati jer se Velika Gorica nalazi na pruzi prema Sisku. Željeznički pruga prema Sisku pokrivena je s 15 pari vlakova, 14 lokalnih i jednim brzim koji vozi na relaciji Sarajevo – Zagreb. Oni polaze otprilike svakih sat vremena.

Tablica 2. Odnos vremena putovanja [3]

Zagreb – Velika Gorica	Vrijeme putovanja (min)	Udaljenost (km)	Troškovi (Kn)	Broj putnika
VLAK	17 - 21	15	11,7	200
AUTOBUS	34 - 37	14,96	20	13 300
OSOBNI AUTOMOBIL	24 - 29	14,96	47 872 (3,20 Kn/km)	30 000

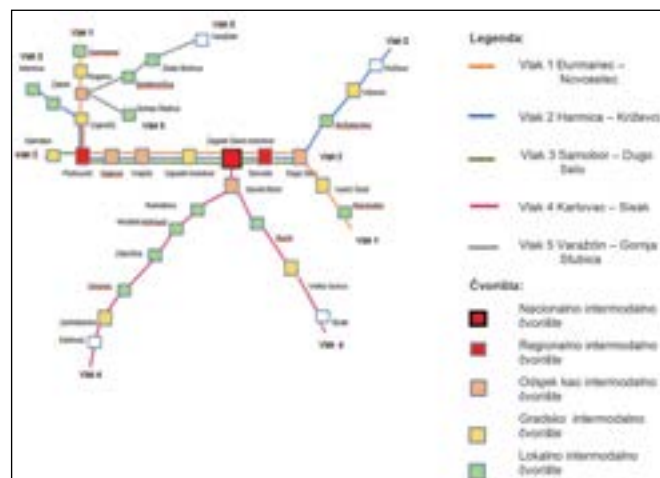
Tablica 2. prikazuje vrijeme putovanja, udaljenost, troškove prijevoza te broj prevezenih putnika između Zagreba i Velike Gorice prema ZET-ovim podacima. HŽ Putnički prijevoz službeno broji putnike dva puta godišnje, tj. prvi tjedan u ožujku i listopadu. Tada se u svakome službenom mjestu na pružnoj mreži Republike Hrvatske broje osobe koje ulaze u vlak i izlaze iz njega. Za potrebe ovog članka uzeti su podaci iz listopada 2014. godine.

## 3. Prijedlog novoga voznog reda

### 3.1. Koncept nove organizacije prijevoza

S obzirom na geoprometni položaj grada Zagreba, postojeća pružna mreža ima idealne preduvjete za organizaciju integriranoga gradskog prijevoza. Zbog svojih ekoloških, energetskih i infrastrukturnih prednosti vlak bi trebao biti kralježnica takvog sustava. Ostali oblici javnog prijevoza (autobusni) služe kao pritoci tračničkim sustavima i tako koriste svoje velike prednosti na kratkim relacijama. Da bi se to i ostvarilo,

potrebno je napraviti novu organizaciju prijevoza na način na koji je to predloženo na slici 1.



Slika 1. Ideja koncepta reorganizacije prijevoza [4]

Željeznički promet bi bio temeljni prijevozni sustav u središtu grada i prigradskim dijelovima unutar javnog prijevoza i bio bi dio mreže prigradskih željeznica urbanih područja. Novouvedeni vlakovi povezivali bi središte grada, predgrađa te okolna mjesta i gradove, čime bi se postigli visoka učinkovitost i sinkronizirani vozni red.

Integrirani sustav javnog prijevoza uključuje infrastrukturnu integraciju, multimodalnu integraciju mreže, integraciju vožnji i tarife te integraciju rasporeda i povezanosti. Takvi učinci temelje se na osnovnim postulatima na kojima se temelji vozni red, a to su siguran i uredan tijek prometa vlakova te racionalno korištenje sredstava.

### 3.2. Ciljani vozni red

Analizom postojeće organizacije linija koja obuhvaća postojeće grafikone voznog reda zagrebačkoga željezničkog čvorišta s prilaznim prugama i voznim vremenima najvažnije je utvrditi uvjete reorganizacije prometa na prugama zagrebačkog čvorišta. Konceptija reorganizacije linija koja se predlaže temelji se na minimalizaciji intervala obrtaja određivanjem kolodvora u kojima će se obavljati obrtaj garnitura novouvedenih vlakova s predloženom organizacijom prijevoza.

Konceptija nove organizacije podrazumijeva različite aktivnosti na svakoj pojedinoj pruzi, a kao kriterij za predloženu koncepciju prezentirana je struktura okretnih kolodvora i dan je prijedlog taktičkih voznih redova.

Radi racionalnijeg korištenja mobilnih kapaciteta predloženo je pet linija vlakova, no za zagrebačko područje najvažnije su četiri linije koje prolaze kroz Zagreb Glavni kolodvor. To su:

- vlak 1: Đurmanec – Zagreb GK – Novoselec i obratno
- vlak 2: Harmica – Zagreb GK – Križevci i obratno
- vlak 3: Samobor – Zagreb GK – Dugo Selo i obratno
- vlak 4: Karlovac – Zagreb GK – Sisak i obratno.

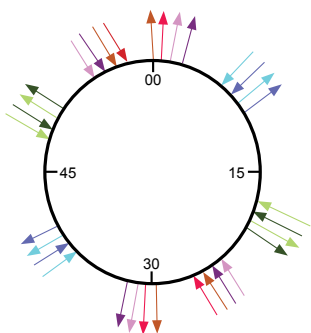
Fokusirajući se na sliku 2., zagrebačko područje omeđeno je gradskim intermodalnim čvorištima u kojima bi se trebali izgraditi budući intermodalni terminali. Pod tom pretpostavkom predložena su ciljna vremena polazaka i dolazaka linije vlaka 4 iz Zagreb Glavnog kolodvora i Velike Gorice te prema njima. Za Veliku Goricu i varijantu voznog reda planirano proširenje odnosi se na produljenje linije do Siska odnosno Karlovca.

#### 4. Određivanje potencijala putnika – gravitacijski model

Određivanje potencijala putnika temelji se na gravitacijskome modelu odnosno na analogiji Newtonova zakona gravitacije prema kojemu je sila privlačenja dvaju tijela razmjerna njihovim masama, a obratno razmjerna njihovoj međusobnoj udaljenosti. U skladu s time broj putovanja između dviju zona razmjeran je količini aktivnosti, odnosno nastajanju i privlačenju putovanja u tim zonama, a obrnuto razmjeran prostornoj (ili nekoj drugoj) odvojenosti među zonama iskazanoj u obliku funkcije trajanja putovanja ili nekom drugom vrstom otpora putovanju [5]. Općenito se to može objasniti formulom:

Broj putovanja

između zona  $i$  i  $j$  = broj stvorenih putovanja u zoni  $i$  x atraktivnost i dostupnost zone  $j$  (atraktivnost i dostupnost svih zona analiziranog područja)



Dolazak vlaka 4 iz Jastrebarskog:  
minuta i 25 s te minuta i 55 s

Polazak vlaka 4 (o) prema Velikoj Gorici:  
minuta i 33 s te minuta i 3 s

Dolazak vlaka 4 (o) iz Velike Gorice:  
minuta i 26 s te minuta i 56 s

Polazak vlaka 4 prema Jastrebarskom:  
minuta i 32 s te minuta i 2 s

Polazak - odlazak		
→	vlak 1	Podsused - Dugo Selo
→	vlak 1(o)	Dugo Selo - Podsused
→	vlak 2	Podsused - Dugo Selo
→	vlak 2(o)	Dugo Selo - Podsused
→	vlak 3	Podsused - Dugo Selo
→	vlak 3(o)	Dugo Selo - Podsused
→	vlak 4	Velika Gorica - Jastrebarsko
→	vlak 4(o)	Jastrebarsko - Velika Gorica

Slika 2. Taktni vozni red Zagreb Glavni kolodvor [4]

Kod toga gravitacijskog modela odnosno prilikom određivanja broja potencijalnih putnika razdioba putovanja radi se za svaku svrhu putovanja zasebno. Nakon proračuna međuzonskih putovanja potrebno je kalibrirati model na temelju usporedbe s analizom postojećeg stanja prometnih tokova (na temelju ankete domaćinstava i brojanja prometa kako se ne bi dogodilo da je radnih putovanja više nego zaposlenih u nekoj zoni).

Potencijal putnika odredit će se na temelju Newtonova zakona gravitacije i teorije putovanja Eduarda Lilla odnosno prema formuli [6]:

$$R = Q * \frac{Z}{D^2} \tag{1}$$

gdje je

R - putovanje (njem. *Reise*)

Q - početak odnosno ishodište putovanja (njem. *Quelle*)

Z - cilj odnosno odredište (njem. *Ziel*)

D - udaljenost (njem. *Distanz*).

Zatim je potrebno odrediti i definirati stanovništvo ishodištem i odredištem, njihove udaljenosti kao prosječno vrijeme putovanja javnim prijevozom i individualnim prijevozom. Broj svakodnevnih putnika s područja Velike Gorice i grada Zagreba u 2014. kao i projekcija za 2021. na temelju proračuna i konstantnih faktora govore o promjenama. Radi se o potencijalu putnika i projekciji buduće prijevozne potražnje za relaciju na kojoj bi se uveo koncept nove organizacije prijevoza.

U skladu s prognozom broja stanovnika za Zagreb i Veliku Goricu dobivenom na temelju Projekcije stanovništva Republike Hrvatske od 2010. do 2061. te službenih dokumenata Državnog zavoda za statistiku zaključuje se to da će se, s obzirom na neznatan pad broja stanovnika, neznatno smanjiti i broj potencijalnih putnika, preciznije za 0,6 posto [7].

Zbog snažnoga populacijskog rasta u gradu Zagrebu i gradovima satelitima kao njegovim funkcionalnim dijelovima sjeverozapadna Hrvatska od šezdesetih godina prošlog stoljeća bilježi iznadprosječan populacijski rast. Procjena je da će ta regija zadržati gospodarsku dominaciju te da će i dalje imati pozitivan migracijski saldo, ali će unatoč tomu doći do pada broja stanovnika. Na temelju podataka iz tablice 1. izračunano je da u Gradu Zagrebu živi 61 posto populacije u dobi između 15 i 64 godine, a u Velikoj Gorici njih 62 posto. Na temelju tog podatka dobivena je projekcija stanovništva za 2021. godinu.

Tablica 3. Postojeće stanje [3]

Prometna situacija (dnevna)	Ekonomska situacija	Ekološka situacija
<ul style="list-style-type: none"> <li>Automobil: oko 30 000 putnika (oko 1,25 osoba/ autu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prihodi od željezničkog prometa iznose otprilike 912 kuna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub> učinci: bit će ispušteno oko 38 tona CO<sub>2</sub> po danu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Autobus: oko 13 300 putnika</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gotovo 90 posto od automobila</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vlak: oko 200 putnika</li> </ul>		

Tablica 4. Projekcija bez ulaganja i izmjena [3]

Prometni učinci	Ekonomski učinci	Ekološki učinci
<ul style="list-style-type: none"> <li>Broj putnika ostaje isti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manji vanjski troškovi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub> učinci: ispuštit će se oko 40 tona CO<sub>2</sub> po danu</li> </ul>

Tablica 5. Projekcija s ulaganjima i izmjenama [3]

Prometni učinci	Ekonomski učinci	Ekološki učinci	
<ul style="list-style-type: none"> <li>30 posto putnika koji se voze osobnim automobilom prebacit će se na promet vlakom</li> <li>Smanjenje broja osobnih automobila u središtu grada</li> <li>Smanjenje gužvi na prometnicama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investicije u npr. aparate za prodaju karata za parking u cestovnome prometu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub> učinci: bit će emitirano oko 30 tona CO<sub>2</sub> dnevno</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operativa za dodatni promet autobusa od grada do Velike Gorice povećat će troškove, kao i dodatna operativa za promet vlakova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porast će prihodi vlaka zbog uvođenja jedinstvenoga tarifnog sustava</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gotovo 65 % od automobila</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>U usporedbi s uložnim investicijskim sredstvima benefit je smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za oko 10 tona.</li> </ul>		

## 5. Prognoze za budućnost

### 5.1. Projekcija bez ulaganja i izmjena

Analizom postojećeg stanja, s time da je sve preneseno na 2021., demografski je razvoj u prometnome sustavu razmatran bez ikakvih izmjena.

U prometu između Velike Gorice i Grada Zagreba ljudi uglavnom koriste automobile, a otprilike 30 posto putnika putuje autobusom. Vlak ima malu ulogu u prometu između ta dva grada.

S obzirom na to da se na promatranome području očekuje smanjenje broja stanovnika, a i činjenica je da će kolodvor i dalje ostati prometno vrlo teško dostupan, za očekivati je da će broj putnika ostati isti ili da će se neznatno smanjiti. Određivanjem potencijala putnika i korištenjem formula s vrijednostima za 2021. može se odrediti neznatno smanjenje odnosno pad broja putnika od 0,6 posto. Zbog očekivanog povećanja broja osobnih vozila u gradu Zagrebu prognoze predviđaju povećanje opsega korištenja osobnih automobila za šest posto, a vidljivo je i povećanje emisija CO<sub>2</sub>.

### 5.2. Projekcija s ulaganjima i organizacijskim izmjenama

Za analizu stanja 2021. demografski razvoj razmatran je s pet modifikacija u prometnome sustavu:

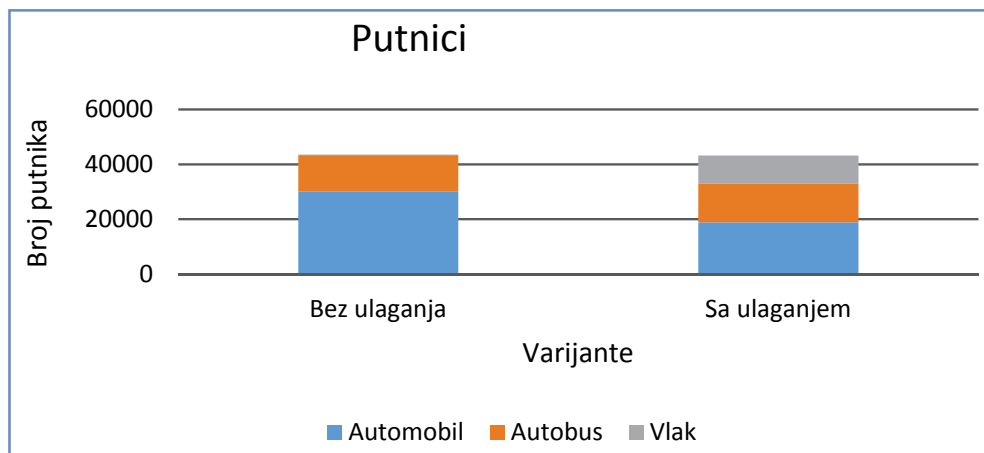
- veća ograničenja u prometnoj mreži u gradu Zagrebu – ograničenja za automobile, veće naknade za parkiranje i praćenje parkirališta

- uvođenje gradskog autobusa prema kolodvoru Velikoj Gorici
- novi interval vlaka (30-minutni takt za novu organizaciju prijevoza), jako dobra povezanost biciklima, tj. biciklističke staze prema svim stajalištima
- usluga integriranoga javnog prijevoza i integrirani sustav tarifa sa zajedničkom i novom cijenom karte
- nova intermodalna stajališta, npr. intermodalno čvorište Savski most.

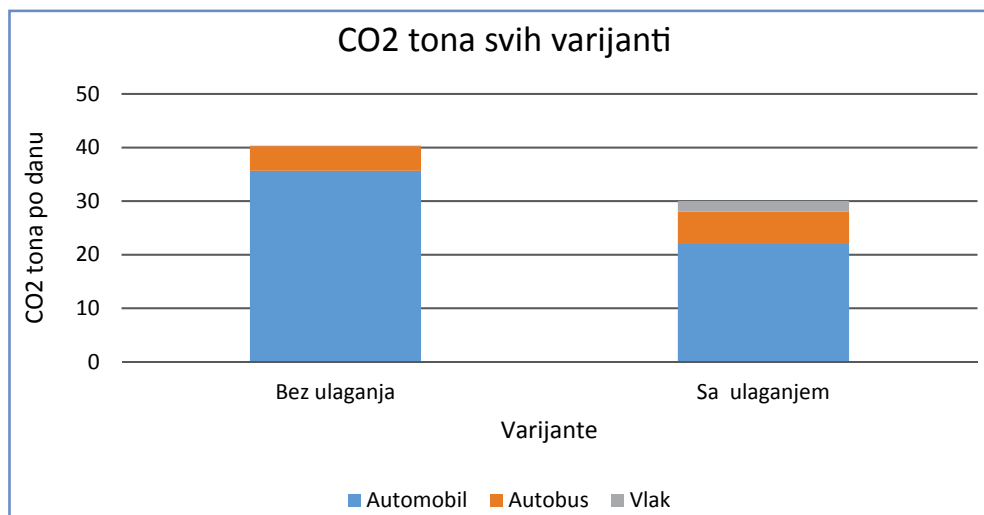
Investicijama u dodatnu operativu autobusnog prometa od središta Velike Gorice do kolodvora olakšat će se pristup željezničkome kolodvoru. Povezivanje biciklističkim stazama s tehničke je točke gledišta pozitivno i treba biti dio mjera za stvaranje održive prometne mreže i za povećano korištenje željezničkih usluga u sklopu javnog prijevoza.

Ulaganja u automate za naplatu parkinga te povećanje učinkovitosti naplate kao i uvođenje nove organizacije prometa imat će pozitivne učinke, no najveći učinak imat će uvođenje jedinstvenoga integriranog tarifnog sustava sa zajedničkom i novom cijenom karte, kao i formiranje novih intermodalnih stajališta.

Uz pomoć tako uređenog sustava javnog prijevoza može se pretpostaviti da će se oko 30 posto putnika opredijeliti za vlak, što će pridonijeti smanjenju broja osobnih vozila u središtu grada, povećanju prihoda i smanjenju emisije CO<sub>2</sub> za oko 10 tona.



**Grafikon 1. Broj putnika koji putuju različitim prijevoznim sredstvima uz ulaganja i bez njih [3]**



**Grafikon 2. Emisija CO<sub>2</sub> u tonama uz ulaganja i bez njih [3]**

Predviđeni učinci pokazuju da se usluga javnog prijevoza može uvelike poboljšati primjenom različitih mjera. Mogućnosti su brojne i raznolike, ali svaka pojedinačna opcija ovisi o odgovornosti različitih vlada, institucija i osoba. Iz grafikona 1. i 2. vidljivo je da su ulaganja potrebna da bi se oformio intermodalni koncept i ujedno ravnomjerno raspodijelila financijska sredstva i iskorištenost prijevoznih sredstva.

Međutim, ulaganja u smanjivanja emisije CO<sub>2</sub> ne utječu jako na željeznički promet. Željeznica je i dalje ekološki najprihvatljiviji oblik prijevoza te je njezin utjecaj na okoliš neznatan u odnosu na onaj koji nastaje korištenjem osobnih automobila.

## 6. Zaključak

Detaljnim pristupom lancu putovanja može se zaključiti da je prvi potreban korak vrijeme pristupa.

Danas je dostupnost kolodvora Velika Gorica velika prepreka za korištenje vlaka kao prijevoznog sredstva. Stoga je prvi korak uvođenje nove organizacije prijevoza na relaciji Zagreb Glavni kolodvor – Velika Gorica. Uvođenjem linije gradskog autobusa s dosljednom vezom sa svakim vlakom i razvijenom biciklističkom mrežom između središta grada i kolodvora bit će vidljiv učinak na promet i moći će se očekivati povećanje razine zadovoljstva putnika.

Autobusna linija između autobusnog i željezničkog kolodvora mora se poboljšati, a vozni redovi uskladiti. Potrebno je izgraditi i prilagoditi pješačke nogostupe i biciklističke staze da bi se poboljšala dostupnost željezničkog kolodvora, a iznimno su važna i parkirališta za osobne automobile radi mogućnosti uvođenja koncepta P&R koji je moguće uvesti tek nakon što bude uspostavljen sustav integriranoga javnog prijevoza.

Vozno vrijeme novouvedenih vlakova do Zagreba odlično je u usporedbi s voznim vremenom automobila pa se učinak prometa neće znatno poboljšati ako se samo povećaju interval ili brzina. Naime, stvarno je stanje jako dobro. Kvalitetni učinci poboljšat će se razvojem sustava usluge integriranoga javnog prijevoza i tarife, što će osigurati stalnu dostupnost željezničkog kolodvora.

Za parkiranje u središtu Zagreba na raspolaganju je puno privatnih i javnih parkirališnih mjesta te stoga nema potrebe razmišljati o alternativnome ponašanju u prometu. Ako se uvedu ograničenja za automobile, dio putnika prebacit će se s individualnog prijevoza na javni.

Kombinacijom određenih mjera, među koje se ubrajaju uvođenje integriranog sustava javnog prijevoza kao i nova i vrlo dostupna intermodalna stajališta, može se procijeniti koliko će putnika promijeniti vrstu

prometa. Procjene govore da će oko 30 posto putnika koji trenutačno koriste automobil kao prijevozno sredstvo početi koristiti neko drugo prijevozno sredstvo, na primjer vlak. Željeznički kolodvor Velika Gorica zbog svoje trenutačne važnosti za lokalnu regiju može narasti u urbano-regionalno intermodalno čvorište u južnome dijelu Zagrebačke županije.

Zbog toga u željezničkome kolodvoru Velikoj Gorici treba poboljšati odgovarajuću infrastrukturnu opremu kako bi se zadovoljili minimalni kriteriji. Sve učinke nije moguće detaljno razraditi korištenim metodološkim pristupom kao što je viši interval, ili integrirani sustav i integrirana tarifa, no procjene vremena pristupa i vremena polazaka ukazuju na polazišta za poboljšanje prometne mreže te se pokazalo da je taj koncept nove organizacije prijevoza velik potencijal ako se bude kvalitetno proveo.

## Literatura:

- [1] Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., Stanovništvo prema spolu i starosti, str. 82,104; Privatna kućanstva prema broju članova; Zaposleni prema zanimanju starosti i spolu, www.dzs.hr (12. siječnja 2015.)
- [2] Stanje u gospodarstvu na području Zagreba i Zagrebačke županije 2012. godine, str. 3, www.hgk.hr/wp content/blogs.dir/1/files\_mf/stanje\_u\_gospodarstvu\_gz\_i\_zz\_2012.pdf.pdf
- [3] Interni podaci poduzeća HŽ Putničkog prijevoza d.o.o. i Zagrebačkog električnog tramvaja d.o.o.
- [4] S-Vlak Zagreb – Velika Gorica Analiza prometnih, ekonomskih i ekoloških učinaka, verkehrplus GmbH, studeni 2014.
- [5] Prometno planiranje – Predviđanje prijevozne potražnje (Prezentacija, slajd 31-33); e-ucenje.gfmo.ba/.../2106/slijedagregatnimodelgr.ppt [http://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fucenje.gfmo.ba%2Fpredmeti%2Fattachments%2Farticle%2F2106%2Fslijedagregatnimodelgr.ppt&ei=WTMdVfyzMdDbarDwgOgJ&usq=AFQjCNFZCl2meiTnJfK3uJJCmfnNvgg\\_Mg&sig2=pHKtog6QhQ\\_BRjKmcMAcvQ&bvm=bv.89744112,d.d2s](http://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fucenje.gfmo.ba%2Fpredmeti%2Fattachments%2Farticle%2F2106%2Fslijedagregatnimodelgr.ppt&ei=WTMdVfyzMdDbarDwgOgJ&usq=AFQjCNFZCl2meiTnJfK3uJJCmfnNvgg_Mg&sig2=pHKtog6QhQ_BRjKmcMAcvQ&bvm=bv.89744112,d.d2s)
- [6] Lill, E.: Das Reisegesetz und seine Anwendung auf den Eisenbahnverkehr, Ass.Prof.Dr.techn.Kurt Fallast, Univ.-Prof.Dr.-Ing. Martin Fellendorf; Modellierung nachhaltiger Mobilität, Technische Universität Graz, Dezember 2012 (Prezentacija, slajd 10)
- [7] Projekcije stanovništva Republike Hrvatske od 2010. do 2061., DZS, Zagreb 2011., str. 30-31
- [8] Prometna studija Grada Zagreba; <http://www.zagreb.hr>

## UDK: 656.21; 656.224

Adresa autora:

mr. Renato Humić, dipl. ing. prom.  
HŽ Putnički prijevoz d.o.o.  
Strojarska cesta 11, 10000 Zagreb  
e-pošta: renato.humic@hzpp.hr

### SAŽETAK

*Društvo HŽ Putnički prijevoz u suradnji sa svim nositeljima prijevozne usluge u Gradu Zagrebu kao i lokalnom samoupravom te upravama ostalih gradova koji se nalaze u prometnome čvorištu grada Zagreba kontinuirano radi na unapređenju prometnih rješenja. Cilj je olakšati putnicima svakodnevna putovanja, ponuditi im prijevoz od vrata do vrata, uz što kraća čekanja i zadržavanja na peronima kolodvora, tramvajskim stajalištima i sličnom. Zbog povećanog broja stanovnika grada Velike Gorice i neadekvatno smještenog željezničkog kolodvora potrebno je pronaći rješenje koje se nudi u vidu koncepta nove organizacije prijevoza. Bit je reorganizacija postojećih linija koja će se temeljiti na minimalizaciji intervala obrtaja određivanjem kolodvora u kojima će se obavljati obrtaj garnitura novouvedenih vlakova. Gravitacijskim modelom i teorijskim pristupom moguće je odrediti projekciju broja putnika na promatranome području. Novom organizacijom povećat će se ograničenja u prometnoj mreži u gradu Zagrebu, i to ograničenja za automobile, veće naknade za parkiranje i praćenje parkirališta, moguće je uvođenje gradske autobusne linije prema kolodvoru Velikoj Gorici, potrebno je odrediti interval vlaka (30-minutni takt za jedan vlak), biciklističkim stazama jako dobro povezati grad svim stajalištima, a potrebno je uspostaviti i uslugu integriranoga javnog prijevoza i integrirani sustav tarifa sa zajedničkom i novom cijenom karte te nova intermodalna stajališta.*

**Ključne riječi:** prometna rješenja, gravitacijska metoda, koncept nove organizacije prijevoza, integrirani putnički prijevoz .

**Kategorizacija:** pregledni članak.

### SUMMARY

#### CONCEPT OF NEW PASSENGER TRANSPORT SYSTEM ORGANIZATION ON ZAGREB – VELIKA GORICA ROUTE

*The company HŽ Putnički prijevoz d.o.o. is continuously working on enhancing traffic solutions in cooperation with other transport operators in City of Zagreb and local self-government as well as with government of other cities, which are providing transport services in Zagreb area. Goal is to facilitate journeys of every day passengers, offer them door-to-door transport service with no delays and minimal waiting time on station platforms, tram stops etc. Due to the enhanced number of population in city Velika Gorica and railway station situated at inadequate place, a proper solution lies within concept of new traffic organization. It is important to define stations where train sets will make their turn because existing lines needs to be reorganized. With gravity method and theoretical approach it is possible to determine projection of number of passenger in certain area. New organization will have more restrictions for road transport in traffic network of Zagreb area. Restrictions will be parking fees and monitoring of parking area e.g. increasing of the departure times (car driver) to the destination, introducing city bus to the station and improving of bike connectivity (decreasing of the access time to the train station Velika Gorica). Besides mentioned, it is necessary to coordinate good bike connectivity (bike lanes etc.) to all stations, determine train interval (30 min tact for one train between Velika Gorica and Zagreb), an integrated public transport service and integrated tariff system (with a mutual and new price for the ticket) and new intermodal stations.*

**Key words:** transport solutions, gravity method, new traffic organization concept, integrated passenger transport.

**Categorization:** subject review.