

mr. sc. Spase Amanović, dipl. ing. prom.  
mr. sc. Stjepan Kralj, dipl. ing. građ.

# OPTIMIZACIJA GRADSKO-PRIGRADSKOGA PUTNIČKOG PRIJEVOZA NA ŠIREMU PODRUČJU GRADA RIJEKE

## 1. Uvod

U ovome istraživanju pod pojmom šireg područja grada Rijeke podrazumijeva se geografski prostor između prigradskih naselja (gradova, općina) Škrljeva i Kukuljanova na istoku preko Rijeke do Opatije i Matulja na njegovu zapadnome dijelu.

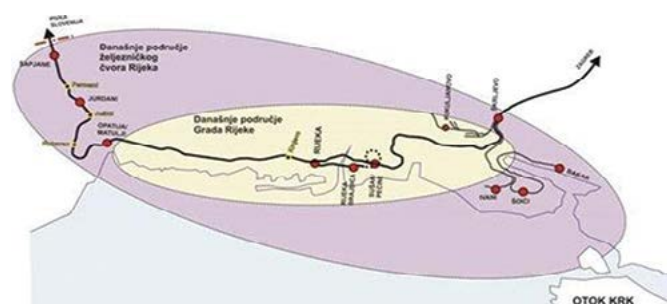
Za potrebe ovog istraživanja ono je podijeljeno na dvije prometne zone.

Prvu zonu čine Grad Rijeka i prigradska naselja u neposrednoj blizini dionice željezničkih pruga M202 Zagreb GK – Rijeka i M203 Rijeka – Šapjane – DG.

Druga zona obuhvaća periferna područja koja radikalno gravitiraju gradu Rijeci. Ona mogu biti uključena u integrirani cestovni i željeznički gradsko-prigradski putnički prijevoz te mogu biti udaljena 10 i više kilometara od željezničke pruge, odnosno dijela pruge koji je neposredno uključen u sustav gradsko-prigradskog prijevoza.

Prema popisu stanovništva Državnog statističkog zavoda iz 2011., na području prve zone, koju čine Grad Rijeka i osam susjednih općina, živi 185.125 stanovnika, dok na području druge zone, koja obuhvaća četiri grada ili općine, živi 28.541 stanovnik. To znači da na širemu području Rijeke, koje je predmet ovog istraživanja, živi ukupno 213.666 stanovnika.

Prostorom užega i širega gradskog područja prolazi velik broj cestovnih prometnica te pruge M202 Zagreb



Slika 1. Globalni pregled pojedinih gradskih (žuto) i prigradskih (ljubičasto) cjelina

Izvor: Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Škrljevo – Rijeka – Šapjane, Zagreb, 2014. god. RK 694/14 [1]

GK – Rijeka i M203 Rijeka – Šapjane – DG. Kao što se vidi na prethodnoj slici, željeznička pruga prolazi kroz središnji dio urbanoga područja, što znači da ona može biti okosnicom budućega integriranog gradsko-prigradskog prijevoza. Kako bi ona mogla ispuniti tu funkciju, u ovome istraživanju posebna je pozornost posvećena njezinoj modernizaciji.

Optimizacija gradsko-prigradskog putničkog prijevoza provedena je na temelju znanstvenih metoda: analize, sinteze, komparacije, normativne metode i metode integralnog pristupa. Metoda analize i metoda integralnog pristupa provedene su temeljito i sveobuhvatno, dok su preostale tri metode poslužile kao dopunske i uključene su u navedene dvije temeljne metode.

## 2. Analiza postojećeg stanja u gradsko-prigradskome prijevozu

Na širemu području Rijeke gradsko-prigradski putnički prijevoz obavlja se isključivo autobusima tvrtke Autotrolej Rijeka (javni prijevoz) i individualnim prijevozom osobnim automobilima ili biciklima. To ujedno znači da željeznica i pored svojega povoljnog prometnog i prostornog položaja nije uključena u sustav gradsko-prigradskog prijevoza.

### 2.1. Analiza postojećeg stanja u cestovnome prometu

Postojeći sustav cestovnoga gradsko-prigradskog prijevoza čine:

- javni prijevoz autobusima Autotroleja Rijeka
- individualni prijevoz osobnim automobilima
- individualni prijevoz biciklima.

Ključni element za tijek cestovnog prometa konfiguracija je i izgrađenost ulične mreže. Ona se na području grada Rijeke razvijala spontano tijekom vremena, prateći urbanizaciju prostora, a u skladu s tri osnovna utjecajna čimbenika:

- topografijom – smještajem uz morsku obalu od koje se kopno prema sjeveru strmo uzdiže;
- gospodarstvom – velika uloga velikih gospodarskih subjekata u razvoju grada kao što je riječka luka, gdje postoji interakcija pomorskog i kopnenog prometa koja još uvijek nije riješena na odgovarajući način;
- relativno malom prometnom potražnjom u razdoblju formiranja temeljnih relacija ulične mreže, a koja čini današnju osnovu cestovnoga prometnog sustava.

Izduženi oblik grada uvjetovao je longitudinalni položaj mreža prometnica. Ulice izgrađene paralelno s obalom imaju relativno povoljne tehničke parametre, dok su tehnički elementi poprečno položanih ulica (uzdužni nagibi, polumjeri zavoja) uglavnom vrlo loši.

Promatrano funkcijski, ulična mreža nije dovoljno međusobno integrirana pa zato u dovoljnoj mjeri ne povezuje novije gradske četvrti sa središnjim dijelovima grada. Što se tiče uporabnih obilježja, mreža je poddimenzionirana jer je planirana i projektirana u najvećoj mjeri u razdoblju niske prometne potražnje, a bez prostorne rezerve za dogradnju. Rubna gradska područja i gradske četvrti, stambene i industrijske zone razvijene su na izraženoj radijalnoj mreži prometnica, čije je ishodište u gradskome središtu. Istodobno se radijalne ulice međusobno povezuju preko segmenata longitudinalnih prometnica unutar gradskoga središta, čime se povećava složenost prometnih rješenja u ionako opterećenome središtu, i to za sve vrste prometnih tokova.

Osnovne značajke ulične mreže grada Rijeke jesu:

- mali broj ulica s po četiri prometna traka, eventualno tri sa žutim trakom;
- najveći broj dvotračnih ulica;
- vrlo mali razmaci između raskrižja, od 50 m pa do 330 m, a prosječan razmak je 265 m;
- uzdužni nagib ulica rijetko je manji od 4 %, prevladavaju ulice s uzdužnim nagibom većim od 6 %, česte su ulice s uzdužnim nagibom od 10 %, a iznimne su ulice s uzdužnim nagibom od 11,5 %, pa čak i 13 %;
- na većini promatranih ulica teče javni gradski prijevoz.

Nepovoljna konfiguracija terena, vrlo izražene razlike u propusnosti prometnica, neodgovarajuće dimenzioniranje raskrižja, izražen diskontinuitet žutog traka u gradskome središtu, nedovoljno investicijsko održavanje, česte rekonstrukcije, iznimno opterećenje ulica ponajprije putničkim automobilima i mali broj ulica s izdvojenim žutim trakom za autobuse (samo 1890 m) utječu na smanjenje brzine prijevoza putnika javnim gradskim prijevozom, a time i na smanjenje razine usluge.

Primarni prometni koridor karakteriziraju česti prekidi u prometnome toku uvjetovani, u pravilu, velikim brojem raskrižja i opterećenošću lijevim skretanjima na raskrižjima. Sve to uz visoku opterećenost prometnim tokovima utječe na razinu njihove uslužnosti koja uglavnom ne zadovoljava. Sekundarni prometni koridor

još je u nepovoljnijemu položaju, jer se te prometnice sastoje od dva, a samo djelomično od tri prometna traka. S obzirom na njihovu ograničenu propusnu moć i iznimno visoko prometno opterećenje, na njima je otežan tijek prometa, što uzrokuje neprihvatljivo nisku razinu uslužnosti.

Jedini cestovni koridor u gradu koji se može okarakterizirati kao prava gradska prometnica (ulica) jest zapadni i središnji dio glavnoga longitudinalnog prometnog koridora, a čine ga ulice koje prolaze najbliže moru te samim gradskim središtem. To su Istarska ulica, Liburnijska ulica, Zvonimirova ulica, Krešimirova ulica, Riva te Ulica Ivana Zajca. Navedene su ulice uglavnom četverotračne (dvotračne su samo u najzapadnijem dijelu grada), s obostranim nogostupima dovoljne širine i drvoredom. Jedino ne zadovoljava širina prometnih trakova na dijelu Zvonimirove i Krešimirove ulice. Taj je koridor izuzetak u odnosu na preostale dijelove gradske mreže koja je poddimenzionirana i nema zadovoljavajuće tehničke elemente, a u većini slučajeva zbog postojeće izgrađenosti nema ni uvjeta za njihovu kvalitetnu rekonstrukciju.

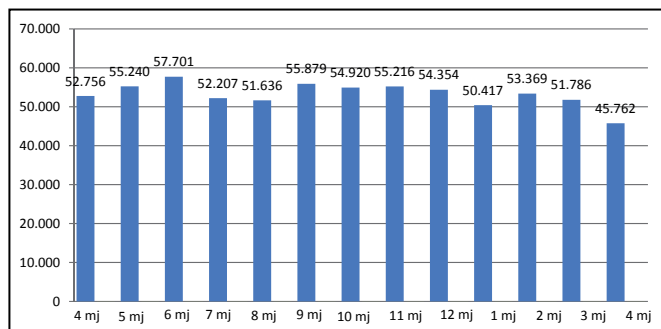
Postojeće stanje na raskrižjima, kao ključnim točkama cestovne mreže, ne zadovoljava, jer je velik broj raskrižja izgrađen bez minimalnih tehničkih elemenata, ponajprije bez trakova neophodnih za lijevo i desno skretanje. Velik broj raskrižja ne zadovoljava geometrijski funkcionalno oblikovanje kao što su proširenja prometnih trakova u raskrižju i minimalni radijusi za skretanje. Taj nedostatak izravnu utječe na tijek prometa, jer se negativno odražava na propusnu moć raskrižja. Razvidno je iz svakodnevnice slike stanja u prometu da su raskrižja i njihova nedovoljna propusna moć glavni ograničavajući čimbenik u tijeku prometa, osobito u gradskome središtu. Kao i kod ulične mreže, zbog postojeće izgrađenosti u većini slučajeva nema uvjeta za njihovu kvalitetnu rekonstrukciju.

Nedovoljna propusna moć cestovne mreže, osobito u središnjemu gradskom području, ograničavajući je



Slika 2. Pregled cestovnih prometnica na širem riječkom području

Izvor: Projekt Rijeka Gateway, Lučka uprava Rijeka, 2010.



**Grafikon 1. Pregled dnevnog broja vozila u središtu grada Rijeke**

Izvor: Automatsko snimanje nadzornim kamerama PU-a Rijeka 2016.

čimbenik za daljnji razvitak učinkovitoga gradsko-prigradskog prijevoza na širem području grada Rijeke. Stupanj motorizacije u stalnom je porastu, a prometni sustav kao cjelina ne unapređuje se u dovoljnoj mjeri. Na gotovo svim raskrižjima u gradskome središtu prometno opterećenje je na granici kapaciteta ili nešto ispod nje. Svakodnevni zastoji u prometu produljeni su na veći dio dana. Nedovoljna propusna moć prometne mreže uzrokuje i nedopušteno male prosječne vozne brzine.

Današnju situaciju u gradu karakterizira izraziti nedostatak parkirnih i garažnih mjesta. Najteža je situacija u samome gradskom središtu, gdje su koncentrirani trgovački, poslovni, javni i upravni sadržaji. Slična je situacija i u drugim dijelovima grada, odnosno u stambenim naseljima, u kojima se prilikom izgradnje stambenih i drugih građevina nije dovoljno vodilo računa o potrebama za odgovarajućim parkirnim prostorom. U gradskome središtu, kao posljedica nedostatka parkirnog prostora, osobna vozila prinudno kruže u potrazi za parkirališnim mjestima. Sudbinu prometnih problema na ulicama Rijeke dijeli i sustav javnoga gradskog prijevoza, koji je organiziran autobusima i pruža prijevoznu uslugu niske razine, ponajprije zbog nedovoljnih kapaciteta i malih brzina putničkog prijevoza, posebno u vršnim razdobljima.

Iz opisanog stanja ulične mreže na širem području Rijeke može se zaključiti da ona funkcionalno ne zadovoljava osnovne potrebe učinkovitoga autobusnog gradsko-prigradskog prijevoza. To ujedno znači da je željeznicu neophodno uključiti u tu vrstu prijevoza, koja će pored niza korisnih učinaka rasteretiti i cestovne prometnice.

### 2.1.1. Opseg i struktura autobusnoga gradsko-prigradskog prijevoza

U užemu gradskom području Rijeke prometuje ukupno 10 gradskih i prigradskih linija, dok na širem riječkom području prometuju još 24 linije koje su nepo-

sredno vezane uz središnje gradsko područje. Gotovo sve te linije djelomično ili u cijelosti prometuju paralelno sa željezničkom prugom koja vodi od Škrljeva preko Rijeke do Jurdana, što znači da će većina njih nakon modernizacije željezničke pruge moći biti supstituirana suvremenim, visokokvalitetnim vlakovima, točnije da će moći biti uključene u novi sustav integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza.

Najnoviji podaci o prijevozu u gradsko-prigradskome prijevozu na širem riječkom području utvrđeni su na temelju brojanja ulazaka i izlazaka putnika na svakome autobusnom stajalištu koje je proveo Autotrolej Rijeka 2017. i 2018. godine.

Rezultati brojanja pokazali su da su na širem gravitacijskom području pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji u prosjeku ukupno bila prevezena 26.943 putnika na dan.

Autobusom sa stajališta koji se nalaze u neposrednoj blizini željezničke pruge (na udaljenosti do 300 m) bilo je prevezeno 17.635 putnika na dan.

**Tablica 1. Mreža lokalnih linija na užemu riječkom području**

Red. broj	Broj linije	TRASA LINIJE
1.	12A	Dražice – Kukuljani
2.	15	Čavle – G. Grobnik – Mikeji
3.	15A	Čavle – Soboli – Zastenice – Škaroni
4.	16A	Dražice – Podkilavac – Jelenje – Lukeži
5.	17	Viškovo – Milohni – Juraši – Bezjaki – Petrci – Viškovo
6.	18C	Kastav – Spinčići – Trinajstići – Rešetari – Kastav
7.	32A	Mošćenička Draga – Mošćenice – Brseč – Zagore
8.	34A	Matulji – Rukavac – Bregi
9.	35	(Volosko) – Opatija – Ičići – Poljane – Veprinac
10.	35A	Opatija – Pabri – Veprinac

Izvor: Autotrolej Rijeka, Izvadak iz voznog reda autobusa za 2016.

U tome slučaju željeznica bi mogla preuzeti oko 40 % ukupnog broja putnika koje sada prevoze autobusi tvrtke Autotrolej Rijeka.

Kao što je vidljivo iz sheme prometovanja gradskih i prigradskih autobusnih linija, gotovo sve one prolaze središnjim gradskim područjem u kojemu je smješten željeznički kolodvor Rijeka, odnosno željeznička pruga M202 Zagreb GK – Rijeka i pruga M203 Rijeka – Šapjane – DG.



**Slika 3. Shematski prikaz mreže autobusnih linija na širem riječkom području**

Izvor: Autotrolej Rijeka [8]

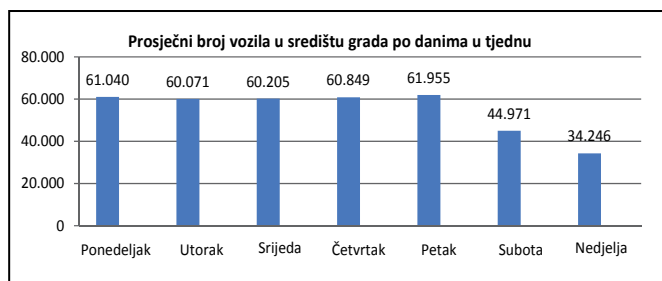
### 2.1.2. Analiza individualnog prijevoza osobnim automobilima na riječkom području

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u Gradu Rijeka u 2011. registrirano je 68.945 cestovnih motornih vozila. Od 2000. do 2008. bio je kontinuirano izražen porast broja cestovnih motornih vozila u Rijeci, čija je prosječna stopa porasta iznosila 4,0 %. Od 2008. do 2011. broj vozila je u kontinuiranom padu po godišnjoj stopi od -2,2 %.

Iz pregleda broja registriranih motornih vozila na području Rijeke vidljivo je da je on u razdoblju od 2000. do 2011. približno ujednačen. To ujedno znači da porast ili smanjenje njihova broja nema većeg utjecaja na povećanje ili smanjenje opsega gradsko-prigradskog prijevoza. U budućnosti se očekuje povećano korištenje javnoga gradskog prijevoza, u čemu će prednjačiti vlakovi, što će utjecati na smanjenje opsega korištenja osobnih automobila.

Prema postojećemu stanju gradsko-prigradskog prijevoza, na širem riječkom području zastupljenost javnog prijevoza u odnosu na individualni prijevoz je 60 % u odnosu na 40 %.

U gradu Rijeci na dan se realizira oko 46.000 putovanja osobnim prijevoznim sredstvima. S obzirom na



**Grafikon 2. Prosječni dnevni broj vozila u središtu grada Rijeka**

Izvor: Autori na temelju podataka o brojanju vozila, PU Rijeka, 2016.

povoljan položaj pruge u gradu, njezinu buduću visoku razinu usluge i uspostavu integriranog sustava „parkiraj i vozi“ (P&R), dio tih putnika može se preusmjeriti na željeznicu.

### 2.2. Analiza postojećega željezničkog putničkog prijevoza na riječkom području

Na širem riječkom području nalaze se glavne željezničke pruge M202 Zagreb GK – Rijeka i pruga M203 Rijeka – Šapjane – DG. One su longitudinalno položene na urbano gradsko područje, povezujući sve njegove dijelove, uključujući prigradska naselja, što znači da imaju gotovo idealnu poziciju za uključivanje u sustav gradsko-prigradskog putničkog prijevoza.

Unatoč povoljnome prometnom i prostornom položaju postojeća željeznička pružna dionica Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji zbog nepovoljnih tehničkih parametara nije uključena u sustav gradsko-prigradskog prijevoza. Riječ je o pruzi koja je na cijeloj svojoj dužini od 21,6 km jednokolosiječna, s relativno nepovoljnim uzdužnim nagibom i zavojima malih polumjera, koja nije opremljena uređenim stajalištima s urbanom opremom. To je glavni razlog da ona nije uključena u postojeći sustav gradsko-prigradskog putničkog prijevoza. Nepovoljni tehnički i tehnološki parametri pruge negativno su se odrazili i na razinu regionalnog, odnosno daljinskoga putničkog prijevoza, koji se u postojećim uvjetima obavlja gotovo na minimalnoj razini.

Za učinkovito uključivanje u integrirani sustav putničkoga prijevoza predviđena je cjelovita modernizacija pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji, koja, među ostalim, obuhvaća izgradnju drugog kolosijeka uz postojeću prugu i opremanje javnoga gradskog putničkog prijevoza suvremenim sustavom.

## 3. Uspostava optimalnog sustava integriranoga željezničkog i cestovnog prometa

Osnovne smjernice za uspostavu učinkovitog sustava gradsko-prigradskog prijevoza temelje se na integriranome sustavu modularnosti između cestovnog i željezničkog prometa. Imajući u vidu to da se na širem riječkom području javni prijevoz u gradsko-prigradskome prijevozu obavlja autobusima Autotroleja Rijeka, ponajprije treba uspostaviti integrirani sustav autobusnog i željezničkog prometa. Pored toga, na širem riječkom području postoji velik broj korisnika individualnog prijevoza osobnim automobilima. Njih također treba učinkovito uključiti u integrirani prijevoz tako što će do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta koristiti osobni automobil, koji će moći

parkirati na za to predviđenome parkiralištu, a zatim koristiti vlakove za prijevoz do krajnjeg odredišta u gravitacijskome okružju željezničke pruge. U integrirani sustav gradsko-prigradskog prijevoza treba uključiti i bicikliste, koji bi biciklom stizali do željezničkoga kolodvora ili stajališta, a za nastavak putovanja koristili bi vlakove. Svoje bicikle moći će smjestiti u vlak, u za to predviđeni prostor, ili ih ostaviti na području kolodvora ili stajališta, na kojima također treba predvidjeti prostor za smještaj bicikla.

### 3.1. Integracija željezničkoga i autobusnoga gradsko-prigradskog prijevoza

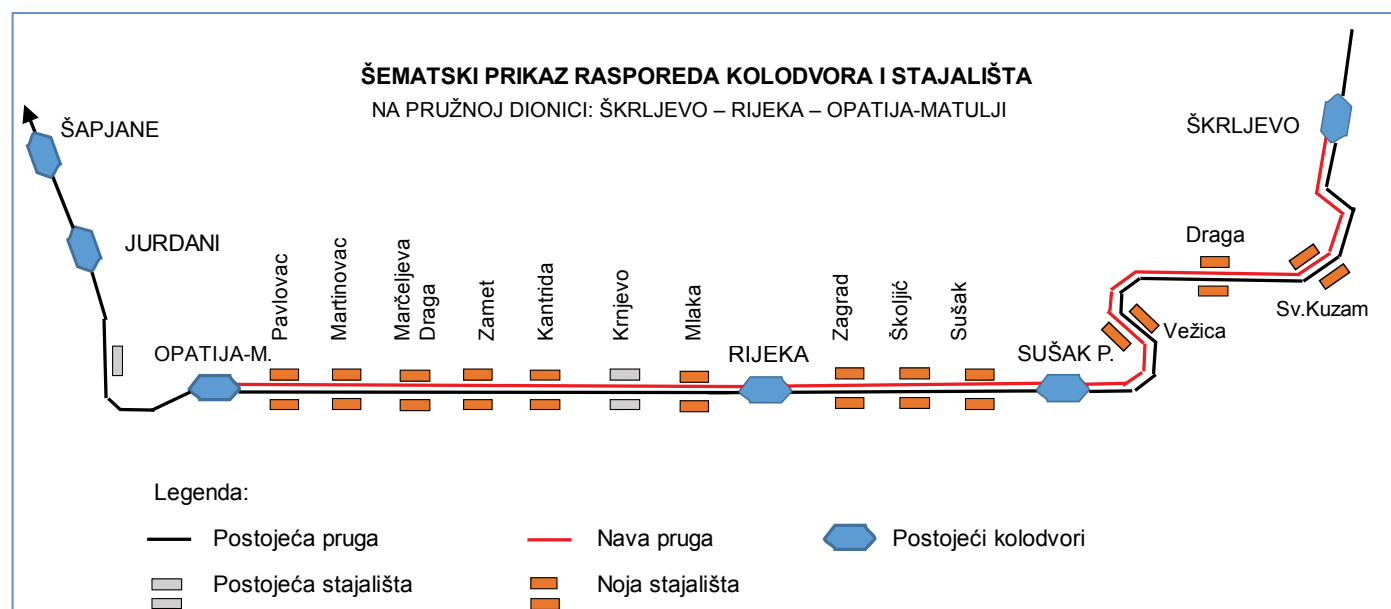
Da bi se željeznica mogla učinkovito uključiti u integrirani sustav gradsko-prigradskoga prijevoza, mora modernizirati svoje kapacitete. To se ponajprije odnosi na postojeću pružnu dionicu Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji koja je predviđena za uključivanje u integrirani putnički prijevoz. Riječ je o jednokolosiječnoj pruzi, relativno nepovoljnih tehničkih i tehnoloških parametara. Na njoj istodobno teče mješoviti putnički i teretni prijevoz. Kako bi mogla udovoljiti učinkovitome sustavu integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza, neophodno ju je modernizirati tako da se uz postojeću prugu izgradi drugi kolosijek i da je se opremi suvremenim stajalištima.

Na temelju dubinske analize koja je provedena na širemu riječkom području procijenjeno je to da se velik broj putnika iz sustava autobusnoga gradsko-prigradskog prijevoza može preusmjeriti na željeznicu, pod uvjetom da se ona osposobi za kvalitetan i visokoučinkovit prijevoz. To se ponajprije odnosi na izgradnju

drugoga kolosijeka i modernizaciju pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.

Navedena procjena utemeljena je na sljedećim činjenicama:

- Više od 60 % stanovništva grada Rijeke stanuje u gravitacijskoj zoni pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.
- Povoljni položaj željezničke pruge duge 21,6 km gravitacijski pokriva šire gradsko područje na kojemu se nalazi oko 75 % radnih i poslovnih sadržaja grada Rijeke: luka, brodogradilište, škole i fakulteti, bolnice, robni centri, poštanske i bankovne poslovnice, turistički objekti, kulturni sadržaji, županijski i gradski uredi.
- Uz navedene sadržaje, u neposrednoj blizini pruge nalazi se autobusni kolodvor za daljinski prijevoz i lučki putnički terminal koji mogu imati aktivnu ulogu u uspostavi sustava integriranoga putničkog prijevoza: cestovni, pomorski i željeznički promet.
- Oko 65 % autobusnih linija postojećega sustava gradsko-prigradskoga prijevoza prometuje paralelno sa željezničkom prugom, odnosno u njezinoj neposrednoj blizini, te mogu biti supstituirane vlakovima.
- Osim postojećih kolodvora i stajališta na pruzi će biti izgrađen dovoljan broj novih stajališta koja će omogućiti povoljan pristup do vlakova i poboljšati sveukupnu kvalitetnu ponude u gradsko-prigradskome prijevozu.
- Nakon izgradnje drugog kolosijeka i modernizacije željezničke pruge Autotrolej Rijeka zainteresiran



Slika 4. Shematski prikaz kolodvora i stajališta na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji

Izvor: Autori na temelju studija izvodljivosti (3)

je za sudjelovanje u uspostavi sustava integriranoga željezničko-cestovnog gradsko-prigradskog prijevoza, što će rezultirati ukidanjem određenog broja autobusnih linija koje prometuju paralelno sa željezničkom prugom, dok će na ostalim linijama biti provedena temeljita reorganizacija.

Pored predviđene modernizacije prometne infrastrukture, kojom je predviđena ponajprije izgradnja drugoga kolosijeka uz postojeću željezničku prugu i 12 novih stajališta, treba nabaviti suvremene elektromotorne vlakove za gradski i prigradski prijevoz, koji će po brzini i udobnosti prijevoza višestruko nadmašiti postojeći autobusni prijevoz. Potrebno je i uspostaviti integrirani sustav putničkog prijevoza te kvalitetnu modularnu suradnju s cestovnim prijevoznicima tako da se usuglase relacije prijevoza i vozni redovi vlakova i autobusa. Potrebno je i uspostaviti kvalitetne komercijalne odnose prilikom nabave novih vlakova i formiranja cijena prijevoza, odnosno izdavanja zajedničkih prijevoznih karata.

Na slici 5. prikazan je suvremeni elektromotorni vlak namijenjen za gradsko-prigradski prijevoz koji proizvodi tvornica Končar iz Zagreba. Glavne tehničke osobine toga vlaka objavljene su na mrežnim stranicama 10. veljače 2011. i prema njima novi elektromotorni vlakovi omogućuju uspješnu primjenu i vrhunsku razinu udobnosti tijekom vožnje u gradsko-prigradskome putničkom prijevozu. Vlak raspolaže s 20 mjesta za sjedenje u prvome razredu i 192 mjesta u drugome razredu (ukupno 212 mjesta). Putnički je prostor jedinstvena cjelina duž cijelog vlaka, bez pregrada i stuba, a visina poda optimalna je za perone visine 550 mm. Vlak ima osam vrata sa svake strane za brzu izmjenu putnika te klimatiziran putnički prostor. Sanduk je četverodijelna zavarena čelična konstrukcija povezana zglobovima. Na konstrukciju se lijepo oplata, izvedene iz aluminijskih sendviča, te prozori. Sva postolja imaju sustav zračnog ovjesa, dva krajnja okretna postolja su pogonska, a preostala su tri slobodna postolja. Ukupna dužina vlaka iznosi 75 m. Trofazni asinkroni vučni motori, napajani iz elektroničkih IGBT pretvarača, omogućuju visoka ubrzanja u pokretanju i vožnju



Slika 5. Niskopodni elektromotorni vlak Končar

maksimalnom brzinom od 160 km/h. Sustav upravljanja i dijagnostike jest mikroprocesorski, povezan s podstavima vlaka modernim komunikacijskim protokolima koji omogućuju povezivanje do triju vlakova u jednu kompoziciju.

Na temelju navedenih tehničkih osobina (konstrukcija, dizajn i vozna svojstva) može se zaključiti to da bi niskopodni elektromotorni vlakovi proizvođača Končar iz Zagreba mogli u cijelosti zadovoljiti potrebe gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.

Nova koncepcija integriranoga gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza temelji se na sljedećim postavkama:

- Većinu putnika u gradsko-prigradskome prijevozu iz stajališta koja se nalaze na udaljenosti od oko 300 m od željezničke pruge treba prevoziti vlakovima. To se ponajprije odnosi na područje uz željezničku prugu na kojemu korisnici mogu doći pješke do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta. Na nešto većim udaljenostima treba predvidjeti mogućnost dolaska biciklom, što znači da u kolodvorima i stajalištima treba predvidjeti prostor za ostavljanje i čuvanje bicikala. Također, potrebno je izgraditi odgovarajuće pješačke i biciklističke staze kojima će korisnicima željezničkog prijevoza biti omogućen pristup do vlakova.
- Opseg cestovnog prijevoza u organizaciji Autotroleja Rijeka treba reducirati ili reorganizirati tako da se linije paralelne sa željezničkom prugom ukinu, a da se na preostalim linijama u radijalnome krugu većem od 300 m obavlja dopunski putnički prijevoz.
- Uspostavlja se novi sustav individualnog prijevoza osobnim automobilima tako da se dio putnika usmjerava na prijevoz vlakovima. To će biti moguće uspostavljanjem sustava P&R i davanjem dodatnih povlastica putnicima koji koriste taj sustav prijevoza.

Nakon uspostave novoga sustava integriranoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza u koji će biti uključeni HŽ Putnički prijevoz i Autotrolej Rijeka, a djelomice i individualni prijevoznici iz osobnih automobila, doći će do korjenite promjene u javnome gradskom prijevozu na širemu riječkom području. To se posebno odnosi na smanjenje opsega i strukture prijevoza autobusima i osobnim automobilima te na povećanje opsega željezničkog prijevoza.

U novome sustavu integriranoga putničkog gradsko-prigradskog prijevoza na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji, nakon modernizacije pruge, potrebno je uspostaviti visokokvalitetni takti željeznički

# FIRMA SA 70 GODIŠNJIM ISKUSTVOM U GRADNJI ŽELJEZNIČKIH PRUGA

## MODERNE TEHNOLOGIJE GRAĐENJA I OBNOVE ŽELJEZNIČKIH PRUGA

- Sustavi za izmjenu kolosiječne rešetke, RU 800S, SUZ-500, SMD-80
- Sustavi za sanaciju donjeg ustroja RPM-2002, AHM-800R, PM-200-2R
- Strojevi visokog učinka za održavanje kolosiječne rešetke, 09-32/4S Dynamic, 08-475/4S



Baugesellschaft m. b. H.  
ABTEILUNG BAHNBAU  
A-1130 Wien  
Hietzinger Kai 131A  
++43 1 877 93 03-0  
[www.swietelsky.com](http://www.swietelsky.com)  
[www.swietelsky.hr](http://www.swietelsky.hr)

**NA TRAČNICAMA U  
BUDUĆNOST**



# Novi proizvodi u Hrvatskoj



**Leonhard Moll**  
B e t o n w e r k e

## Skretnički pragovi



## Specijalni prag FS 150

betonski pragovi visine 15 cm,  
koji mogu zamijeniti drveni  
kolosiječni prag bez obnove  
čitave dionice



Leonhard Moll  
Betonwerke GmbH & Co KG  
Podružnica Zagreb:  
Avenija Marina Držića 4  
HR-10000 Zagreb  
Tel.: +385 91 4255 835

Leonhard Moll  
Betonwerke GmbH & Co KG  
Pogon Vinkovci:  
A. Stepinca 2, HR-32100 Vinkovci  
Tel./Fax: +385 (0)32 357065  
Mob.: +385 (0)99 357441

Leonhard Moll  
Betonwerke GmbH & Co KG  
Sjedište München:  
Lindwurmstraße 129a  
D-80337 München  
Tek: +49 (0)89/ 74 11 48 - 50  
Fax: +49 (0) 89 / 74 11 48 - 70  
Mob.: +49 151 57958282

info@moll-betonwerke.de  
www.moll-betonwerke.de



promet, koji će teći u intervalima od 20 minuta u 2025. (početna faza uvođenja), dok će se interval prometovanja do 2050. skratiti na 15 minuta. Navedeni intervali odnose se na vršna opterećenja radnim danom, dok bi u preostalim dijelovima dana promet tekao u intervalima od 30 minuta, a noću od 90 minuta (alternativa za noćni prijevoz putnika mogu biti autobusi na električni pogon).

Željeznički gradsko-prigradski prijevoz na relaciji Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji, bez prekida u Rijeci, treba uspostaviti tako da jednak broj vlakova prometuje na kompletnoj relaciji.

Perspektivno predviđanje opsega i strukture putničkog prijevoza utemeljeno je na detaljnoj analizi postojećega stanja javnoga i individualnoga prijevoza na širem području Rijeke i mogućnosti uspostave integriranog sustava između cestovnog i željezničkog prometa. Za procjenu budućeg opsega gradsko-prigradskoga prijevoza, uz navedene integracije, poslužili su i podaci o kretanju broja stanovnika na tome gravitacijskom području i drugi pokazatelji koji mogu utjecati na uspostavu nove koncepcije integriranoga putničkog prijevoza.

Najnoviji podaci o prijevozu u gradsko-prigradskome prijevozu na širem riječkom području utvrđeni su na temelju broja ulazaka i izlazaka putnika na svakome pojedinom autobusnom stajalištu u 2017. i 2018. koje je brojao Autotrolej Rijeka. Prema navedenom istraživanju, na širem gravitacijskom području dionice (Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji) željezničke pruge M202 Zagreb GK – Rijeka i pruge M203 Rijeka – Šapjane – DG u prosjeku su bila prevožena 26.943 putnika na

dan. Sa stajališta koja se nalaze u neposrednoj blizini željezničke pruge (na udaljenosti do 300 m) autobusi se prevozilo 17.635 putnika na dan.

Opseg gradsko-prigradskog prijevoza koji se s autobusa može preusmjeriti na željeznički gradsko-prigradski prijevoz utvrđen je na temelju definiranoga optimalnog broja vlakova, odnosno na temelju prijevozne mogućnosti željeznice u novome integriranom sustavu prijevoza. Za utvrđivanje prosječnog broja putnika u vlaku poslužile su tehničke karakteristike najnovijega elektromotornog vlaka proizvođača Končar iz Zagreba namijenjenog za gradsko-prigradski i regionalni prijevoz, koji raspolaže s 212 mjesta za sjedenje. Uz prosječnu popunjenost od oko 60 % dobije se prosječni broj od 125 putnika po vlaku, a u skladu s predviđenim brojem vlakova dobije se ukupan dnevni i godišnji broj putnika u željezničkome gradsko-prigradskome prijevozu.

Prosječni broj putnika u vlaku	125
Prosječna godišnja stopa porasta: 2025. – 2050.	1 %
Indeks: 2050./2025.	1,2

Prema navedenoj koncepciji, u željezničkome gradsko-prigradskome prijevozu u 2025. bit će prevezeno 3.740.625 putnika, dok će u 2050. broj prevezenih putnika iznositi 4.725.000. Za potrebe prijevoza navedenog broja putnika na dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji u prosjeku će prometovati 90 vlakova na dan u razdoblju 2025. – 2030. godina, odnosno 108 vlakova na dan u 2050. godini.

Tablica 2. Interval prometovanja vlakova u gradsko-prigradskome prijevozu za razdoblje od 2025. do 2050.

Vremenski interval			Intervali prometovanja i dnevni broj vlakova					
Period dana	sati	minuta	Interval (min)	2025. /2030.	Interval min	2030. /2040.	Interval min	2040. /2050.
	dnevno	dnevno						
<b>Vršni promet</b>								
(od 6.00 do 9.00 sati) i (od 13.00 do 16.00 sati)	6,00	360	20	18	17	21	15	24
<b>Srednji promet</b>								
(od 9.00 do 13.00 sati) (od 16.00 do 23.00 sata)	11,00	660	30	22	30	22	30	22
<b>Noću</b>								
(od 23.00 do 6.00 sati)	7,00	420	90	5	60	7	55	8
<b>Ukupno u oba smjera</b>								
(od 0.00 do 24.00 sata)	24,00	1440		90		100		108

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 3: Perspektivna predviđanja broja vlakova i broja putnika u željezničkome prometu za razdoblje od 2025. do 2050.

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Broj vlakova/dan	86	90	96	100	104	108
Broj putnika/dan	10.688	11.250	11.875	12.500	13.000	13.500
Broj putnika/god.	3.740.625	3.937.500	4.156.250	4.375.000	4.550.000	4.725.000

Izvor: Vlastita istraživanja autora

U novome sustavu integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza željeznica će od gradsko-prigradskog prijevoza moći preuzeti oko 4.725.000 putnika, što je 48 % ukupnog opsega autobusnog prijevoza na širemu riječkom području, odnosno 74 % ukupnog broja putnika koji se autobusima prevoze na užemu gravitacijskom području (300 m od pruge).

Broj dana prometovanja (računski) gradskih i prigradskih vlakova utvrđen je na temelju podatka da je nedjeljom i praznicima intenzitet prometovanja vlakova smanjen, posebno u jutarnjim i popodnevnim vršnim satima.

Prosječan broj putnika u vlaku bit će tri puta veći nego u autobusu (125/40).

Broj dana prometovanja u godini: 350 dana na godinu

Duljina željezničke linije Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji: 21,6 km

Autotrolej Rijeka u cijelosti je usvojio potrebu i mogućnost uvođenja željeznice u gradsko-prigradski prijevoz prema prethodno navedenom konceptu (potpisan je Ugovor o poticanju integriranog prijevoza putnika). Čak štoviše, njihovi su predstavnici izrazili namjeru sudjelovati u uspostavi integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza u području usklađivanja voznih redova autobusa i vlakova, zajedničkog izdavanja prijevoznih karata te zajedničke nabave vlakova i organizacije gradsko-prigradskog prijevoza. U tome slučaju opseg putničkoga prijevoza autobusima na širemu gravitacijskom području željezničke pruge Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji smanjio bi se 40 %. U skladu s time smanjio bi se i broj zaposlenih u autobusnome prijevozu koji će se uključiti u integrirani sustav gradsko-prigradskog prijevoza, što uključuje i određeni broj vozača autobusa koji se mogu prekvalificirati u strojovođe. U pitanju je partnerski, a ne konkurentski odnos između željeznice i Autotroleja Rijeka.

### 3.2. Integracija individualnoga cestovnoga i željezničkoga lokalnog putničkoga prijevoza

Osim što može preuzeti putnike iz gradskih autobusa, željeznica može preuzeti i određeni broj putnika koji

kao prijevozno sredstvo koriste osobni automobil. Da bi se to postiglo, pored već navedene modernizacije željeznice, na području željezničkih kolodvora i stajališta potrebno je izgraditi odgovarajuća parkirališta za osobne automobile kako bi se putnicima iz udaljenih mjesta omogućilo parkiranje automobila i presjedanje u vlakove.

Poznato je to da su u cilju smanjenja opsega onečišćenja okoliša u mnogim gradovima Europe i svijeta uvedene administrativne mjere zabrane ulaska osobnih automobila na fosilna goriva. Međutim, osim administrativnih mjera na području Rijeke treba uvesti poticajne mjere kao što su odgovarajuće povlastice putnicima koji bi osobnim automobilima stizali do željezničkog kolodvora ili stajališta, a zatim bi putovanje do krajnjega odredišta nastavljali vlakom. Za korištenje tog sustava potrebno je osmisliti i koristiti odgovarajuću informatičku aplikaciju kojom će biti moguće dokazati da je putnik prije ulaska u vlak koristio osobni automobil. Jedan od mogućih načina korištenja sustava „parkiraj i vozi“ jest taj da se u cijenu parkirne karte za osobne automobile uračuna i (povlaštena) cijena prijevoza u vlakovima iz sustava gradsko-prigradskog prijevoza. Tim sustavom ostvarila bi se preporuka nacionalnih i europskih upravnih tijela da se na područjima većih gradova promjeni odnos između individualnog i javnog prijevoza putnika u korist javnog prijevoza.

Iz mjesečnog pregleda broja vozila može se vidjeti da središtem grada Rijeke u prosjeku prometuje 53.750 cestovnih vozila na dan. U mjesecu lipnju u središtu grada prometuje maksimalan broj od 57.200 vozila na dan, dok u mjesecu siječnju prometuje minimalan broj od 50.417 vozila na dan.

Oko 60 % (32.250) ukupnog broja cestovnih vozila čine osobni automobili, dok preostalih 40 % čine autobusi u gradsko-prigradskome prijevozu, kamioni, dostavna vozila, autobusi u daljinskome prijevozu i druga vozila.

Na temelju prikazanih podataka o opsegu prijevoza osobnim automobilima analizirana je mogućnost uvođenja integriranog sustava putničkoga prijevoza, odnosno sustava „parkiraj i vozi“ koji bi činio prijevoz osobnim automobilima i željeznički gradsko-prigradski prijevoz.

Tablica 4: Prosječni dnevni broj cestovnih vozila u središtu grada Rijeke za pojedine mjesece u 2016.

Mjesec	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj
Broj vozila dnevno	50.417	53.369	51.786	52.756	55.240	57.200
Mjesec	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
Broj vozila dnevno	52.207	51.636	55.897	54.920	55.216	54.354
Prosječni dnevni broj vozila (suma od siječnja do prosinca) /12 = 53.750 vozila/dan						

Izvor: Sustav automatskog upravljanja prometom, Rijeka promet, 2016.

Od ukupnog broja osobnih automobila koji prometuju središtem grada njih 10 % (3225) prometuje gravitacijskom zonom željezničke pruge. Od tog broja 20 % vozila odnosno putnika može biti uključeno u sustav „parkiraj i vozi“. To su uglavnom vozila koja voze s lokacija koje su udaljene više od 300 m od kolodvora Škrljevo odnosno Opatija-Matulji.

Ukupan broj putnika koji je moguće uključiti u sustav prijevoza „parkiraj i vozi“ (osobni automobil – vlak) utvrđen je uz pretpostavku da se osobnim automobilima u prosjeku prevozi 1,2 putnika odnosno 773 putnika na dan.

Na temelju uvida u postojeći sustav integriranoga putničkog prijevoza, koji čine prijevoz osobnim automobilima i željeznički gradsko-prigradski putnički prijevoz, u pojedinim gradovima Europske unije (HAK Revija broj 280/281, listopad – studeni 2018. str 36 i 37 „Parkiraj i vozi“) može se zaključiti da on u pojedinim gradovima nije razvijen u mjeri koja je objavljena u europskim deklaracijama o potrebi smanjenja opsega individualnog prijevoza u korist javnoga putničkog prijevoza. Na primjer, u Ljubljani, koja ima 279.000 stanovnika, postoji samo jedno uređeno parkirno mjesto u sustavu „parkiraj i vozi“. S druge strane u Luksemburgu, koji ima samo 86.000 stanovnika, postoji čak pet uređenih lokacija za sustav „parkiraj i vozi“, što znači da je u tome gradu integrirani sustav raznih vrsta putničkog prijevoza visoko razvijen.

Analogno navedenim primjerima, a uzimajući u obzir konfiguraciju širega riječkog područja, može se zaključiti to da bi za sustav „parkiraj i vozi“ u gradsko-prigradskome prijevozu trebalo urediti dvije lokacije, i to na prostoru Škrljeva te na prostoru kolodvora Opatija-Matulji. Na svakoj od navedenih lokacija treba osigurati prostor za istodobno parkiranje 106 osobnih automobila.

Na opisani način, a na temelju analize automobilskeg prijevoza na području grada Rijeke, čiji su rezultati prikazani u prethodno navedenim tablicama i grafikonima, na širem riječkom području moguće je na željeznicu preusmjeriti oko 270.480 putnika u 2025., dok bi taj rezultat uz povećanje od jedan posto na godinu u 2050. mogao iznositi oko 338.100 putnika.

Taj broj putnika moguće je prevesti u predviđenome broju vlakova za gradsko-prigradski prijevoz, odnosno u 96 vlakova u 2025., odnosno u 108 vlakova na dan u 2050. godini.

Dobro planirani sustav „parkiraj i vozi“ može smanjiti prometne gužve na najprometnijim gradskim ulicama koje su paralelne sa željezničkom prugom te korisnicima omogućiti brz i učinkovit javni prijevoz do gradskog središta. Prednosti integriranog putničkog prijevoza po sustavu „parkiraj i vozi“ mogu biti i sljedeće:

- smanje opterećenja cestovnih prometnica u gradskim središtima
- skraćanje vremena putovanja od perifernih lokacija do gradskog središta
- smanjenje opsega potrošnje fosilnih goriva kroz skraćanje prijevoznog puta osobnih automobila (ušteda energije)
- smanjenje opsega onečišćenja okoliša i smanjenje buke koju proizvode osobni automobili
- smanjenje broja prometnih nesreća u cestovnome prometu
- racionalna upotreba prometne infrastrukture uz povećan opseg korištenja javnoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza
- poticajno i sigurno korištenje zamjenskih oblika prijevoza u gradskom središtima
- smanjene potrebe za parkirnim mjestima u središnjim dijelovima grada Rijeke
- smanjenje broja slučajeva nepravilnog parkiranja osobnih automobila i oslobađanje prostora za pješake i bicikliste u središnjim dijelovima grada.

Biciklistički prijevoz također treba integrirati u javni gradsko-prigradski prijevoz na odgovarajući način. U konkretnome slučaju, na širem riječkom području građanima koji koriste bicikle za individualni prijevoz treba omogućiti da nakon dolaska do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta smjeste bicikle na prostor predviđen za tu namjenu i nakon toga presjednu u vlak. Takav način prijevoza također treba poticati tako da se tim putnicima odobre dodatne povlastice u vlakovima.

### 3.3. Integracija cestovnoga i željezničkoga regionalnog putničkoga prijevoza

Izgradnjom drugog kolosijeka na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji i modernizacijom pružne dionice Ogulin – Delnice – Škrlevo stvaraju se povoljni uvjeti za uspostavu suvremenoga regionalnog željezničkoga prijevoza na relaciji Ogulin – Rijeka te za bolju kvalitetu usluga. To će se odraziti na:

- povećanje opsega prijevoza putnika koji se inače prevoze željeznicom,
- preusmjeravanje dijela putničkoga prijevoza s autobusnih linija na željeznicu,
- opredjeljenje dijela putnika za to da umjesto individualnog prijevoza odaberu vlakove.

Na temelju analize količine i strukture putničkoga prijevoza koja je provedena u Studiji izvodljivosti projekta za izgradnju i modernizaciju pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Jurdani [3] može se zaključiti to da se u posljednjih nekoliko godina željeznicom na navedenoj relaciji prevozi oko 218.200 putnika na godinu. Na temelju perspektivnih predviđanja da će modernizacija pruge biti dovršena do 2025. nije predviđen znatniji porast broja putnika u odnosu na postojeći opseg prijevoza, što znači da će približno isti broj putnika biti prevezen i u 2025. godini.

Prema istraživanju provedenome u prethodno navedenoj studiji, sada se na relaciji Rijeka – Delnice – Ogulin autobusnim linijama prevozi oko 208.000 putnika na godinu. Procjena je da bi željeznica nakon 2025. mogla preuzeti oko 25 % tog opsega prijevoza, što iznosi oko 53.000 putnika na godinu.

Na temelju brojanja opsega prometa na tzv. staroj cesti (koja je paralelna sa željezničkom prugom) u 2016. dobiven je podatak da je prosječni opseg dnevnog prometa (PGDP) iz Delnica prema Rijeci iznosio 695 vozila, a u suprotnome smjeru 712 vozila ili ukupno 1407 vozila na dan. Oko 70 % (985) tih vozila činili su osobni automobili kojima se prevozilo 1120 putnika na dan odnosno 392.000 putnika na godinu. Procjena je da moderna željeznica može privući minimalno 12 % putnika te kategorije, odnosno oko 48.000 putnika na godinu.

Nakon uvođenja integriranoga sustava prijevoza sastavljenog od autobusnog prijevoza, prijevoza osobnim automobilom i željezničkoga prijevoza, u regionalnome putničkom prijevozu na dionici Ogulin – Delnice – Škrlevo – Rijeka u 2025. očekuje se 319.200 putnika.

Na temelju povećanja razine kvalitete regionalnoga željezničkoga prometa i poboljšanja niza drugih parametara predviđena je stopa porasta od jedan posto na godinu pa se u programskome razdoblju do 2050. na toj relaciji očekuje oko 406.560 putnika.

Prometovanjem vlakova u intervalima od 70 minuta u 2050. radnim danom (od 6.00 do 23.00 sati) u regionalnome prijevozu predviđeno je šest pari vlakova po smjeru.

Prosječni broj putnika u vlaku	120
Prosječna godišnja stopa porasta: 2025. – 2050.	1,1 %
Indeks: 2050./2025.	1,28

Nakon što na relaciji Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji bude uspostavljen nov sustav željezničkoga gradsko-prigradskog prijevoza, dio vlakova iz tog sustava moći će produžiti vožnju do Šapjana i prevoziti putnike iz regionalnog prijevoza. Na taj način moguće je pridobiti određeni broj putnika na željeznicu, i to u 2025. oko 684 putnika na dan, odnosno 238.802 putnika na godinu. Procjenjuje se da će prosječnim porastom od jedan posto na godinu njihov broj u 2050. iznositi 304.158 putnika.

Taj je plan temeljen na pretpostavci da se putnici iz okolnih mjesta, koja se nalaze u gravitacijskome području željezničke pruge udaljenom više od 300 m, prevoze autobusima do najbližega željezničkoga kolodvora ili stajališta, a zatim vlakovima od središnjih dijelova Rijeke. Istovjetna koncepcija bila bi i u slučaju prijevoza putnika osobnim automobilima i željeznicom po sustavu „parkiraj i vozi“.

U navedenim slučajevima za prijevoz broja putnika koji je predviđen za 2025. u početku bi bila potrebna tri vlaka na dan po smjeru (ukupno šest vlakova). Broj vlakova postupno bi se povećavao u skladu s povećanjem broja putnika, pa bi u 2050. za prijevoz regionalnih putnika na relaciji Rijeka – Jurdani – Šapjane biti

Tablica 5. Prognoza ukupnoga opsega regionalnoga putničkoga prijevoza za razdoblje od 2025. do 2050. (putnika/god.)

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Ogulin – Rijeka	319.200	336.000	352.800	369.600	388.080	406.560
Šapjane – Rijeka	238.802	251.370	270.851	290.332	297.245	304.158
Ukupno	558.002	587.370	623.651	659.932	685.325	710.718

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 6. Prognoza broja vlakova u regionalnome putničkom prijevozu za razdoblje od 2025. do 2050. (vlakova/dan)

Dionica / Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Ogulin – Škrljevo – Rijeka	8	8	10	10	12	12
Rijeka – Jurdani – Šapjane	6	6	8	8	10	10

Izvor: Vlastita istraživanja autora

potrebno pet vlakova na dan za svaki smjer (ukupno 10 vlakova na dan).

S obzirom na relativno kratku relaciju od kolodvora Opatija-Matulji do kolodvora Šapjane (17,949 km), predviđeni opseg regionalnog prijevoza na toj relaciji može se obaviti vlakovima iz gradsko-prigradskog prijevoza. U tom bi slučaju šest vlakova u 2025. odnosno 10 vlakova u 2050. trebalo produžiti vožnju do Šapjana, što znači da bi za taj broj trebalo povećati broj vlakova u ukupnome opsegu putničkog prijevoza.

Regionalni putnički prijevoz, koji se odnosi na kompletnu pružnu dionicu Škrljevo – Rijeka – Jurdani, čini promet na relacijama Ogulin – Rijeka i Šapjane – Rijeka. Nakon obnove i modernizacije tih pruga trebalo uspostaviti novu koncepciju integriranoga regionalnog putničkog prijevoza koji bi udovoljio potrebama tamošnjeg stanovništva.

### 3.4. Integracija cestovnoga i željezničkoga daljinskog putničkog prijevoza

Putnički je prijevoz na prugama Mediteranskog koridora gotovo u svim prethodnim istraživanjima imao sporednu ulogu jer se željeznica uglavnom poistovjećivala s teretnim prijevozom iz pomorskih luka prema središnjim dijelovima Europe. Takav stav prema željeznice daljinskom putničkom prijevozu mijenja se u zadnje vrijeme. Zapravo, tretman te vrste željezničkog prijevoza u svijetu i u Hrvatskoj promijenjen je u smislu reafirmacije putničkog prijevoza kao društveno opravdane i ekonomski isplative vrste prijevoza. Tomu u prilog ide i činjenica da mediteranska rivijera i dalje namjerava ostati jedno od glavnih turističkih odredišta Europe i svijeta. Željeznica svojim modernim prijevoznim sredstvima i suvremenom infrastrukturom mora podržavati tu namjeru. Pogrešno je misliti da izgradnjom suvremene autoceste željeznica u daljinskome putničkom prijevozu gubi svoju ulogu. Gubi je, dakako, ako ostane na sadašnjoj zastarjeloj infrastrukturi i dugim putovanjima vlakova. Nasuprot tomu, a zbog prethodno navedenih razloga (brzina, udobnost, ušteda energije, ekologija), željeznica ima svoju šansu za djelotvornije uključivanje u integrirani putnički prijevoz na području Mediteranskog koridora, kojemu pripada i pružna dionica Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.

Prilikom izrade prognoze opsega daljinskoga putničkog prijevoza na dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji uzeta je u obzir činjenica da su sve zemlje na Mediteranskome koridoru izrazito turističke zemlje i da će turisti iz udaljenih odredišta većinom koristiti visokokvalitetnu željezničku infrastrukturu i udobne željezničke vlakove. Nadležna tijela EU-a predviđaju da će se opseg putničkog prijevoza između istočnog i zapadnog dijela Mediteranskog koridora povećati 30 % do 2030. odnosno 50 % do 2050. u odnosu na 2015. godinu.

Uvođenje integriranoga putničkog prijevoza cestovnog i željezničkog prometa po sustavu „parkiraj i vozi“ dodatno bi pospješio mogućnost za provedbu navedenih predviđanja o povećanju broja putnika u željezničkome daljinskom putničkom prijevozu. U tome slučaju na području kolodvora Rijeka potrebno je predvidjeti izgradnju uređenog prostora za parkiranje osobnih automobila. Na području Zagreb Glavnog kolodvora, koji je glavno odredište vlakova u daljinskome prijevozu, takav prostor već postoji.

Najnoviji program izgradnje i modernizacije pruge M202 Zagreb GK – Rijeka definiran je u Nacionalnom programu željezničke infrastrukture 2016. – 2020. u kojemu su naznačene sljedeće investicijske aktivnosti:

- izgradnja 2. kolosijeka na pružnoj dionici Hrvatski Leskovac – Karlovac (2015. – 2026., srednji scenarij 2018. – 2023.)
- intervencija na dionici Skradnik – Moravice – Delnice – Zlobin – Škrljevo
- saniranje tzv. uskih grla na najnepovoljnijim dionicama pruge između kolodvora Fužine i Lokve te Lokve i Delnice (2021. – 2026.).

Scenarij prometne potražnje izražene u broju putničkih vlakova i broju putnika modeliran je na temelju saznanja o izgradnji novih pruga i otvaranju novih prometnih koridora. On je ponajprije utemeljen na činjenici da bi se novom prugom dobila nova kvaliteta usluga kroz skraćivanje vremena putovanja između zapadnog i istočnog dijela Mediteranskog koridora, a na temelju koje bi se broj putnika iz godine u godinu znatno povećavao. Prema sadašnjemu stanju investicijskih aktivnosti u HŽ Infrastrukturi teško je očekivati da će predviđena izgradnja i modernizacija pruge od Rijeke prema Zagrebu biti završena prije 2025. godine.

Ako se ostvare predviđeni planovi o izgradnji i modernizaciji pruge M202 Zagreb GK – Rijeka do 2025., očekuje se 373.000 putnika u daljinskome prijevozu. U razdoblju od 2025. do 2050. opseg daljinskog prijevoza rastao bi po stopi od 1,1 % na godinu te se u 2050. očekuje opseg prijevoza od oko 560.000 putnika.

Uvođenje integriranog sustava putničkog prijevoza „parkiraj i vozi“ omogućilo bi daljnje povećanje broja putnika na toj relaciji.

Globalne naznake programa izgradnje i modernizacije pruge M203 Rijeka – Šapjane – DG:

- Očekuje se uvrštavanje pruge i luke Rijeka u Baltičko-jadranski koridor, čime bi oni bili sastavni dio osnovne TEN-T mreže.
- Očekuje se izgradnja izravne kolosiječne veze (triangla) na prostoru Pivke (u Sloveniji) prema Divači i Trstu, čime bi se ostvarila prva faza povezivanja Rijeke sa zapadnim dijelom Mediteranskog koridora.

S obzirom na to da navedena izgradnja i modernizacija nije predviđena Strategijom prometnog razvoja Republike Hrvatske do 2030., a ni u odgovarajućim dokumentima Republike Slovenije, ne može se očekivati da će oni biti realizirani prije 2040. godine. To znači da prognozu opsega daljinskoga putničkog prijevoza na pruzi M203 Rijeka – Šapjane – DG treba koncipirati na objektivnim mogućnostima modernizacije pojedinih parametara pruge i nabavi suvremenih prijevoznih sredstava, čime bi se skratilo vrijeme putovanja između Rijeke i Ljubljane.

Na relaciji Rijeka – Ljubljana putnike prevoze vlakovi, osobni automobili te turistički autobusi. U 2015. na relaciji Rijeka – Ljubljana prevezeno je:

- oko 60.000 putnika željeznicom
- oko 2.000.000 putnika osobnim automobilima.

Posljednjih je godina broj putnika na relaciji Rijeka – Ljubljana koji se prevoze željeznicom, zbog dugačkih voznih vremena, uglavnom u padu, dok je broj putnika koji se prevoze osobnim automobilima u stalnome

porastu, i to po stopi od oko pet posto na godinu. Na toj relaciji ne postoji organizirani linijski autobusni prijevoz, što znači da se ne očekuje preusmjerenje putnika s autobusnog na željeznički prijevoz.

Putovanje željeznicom između Rijeke i Ljubljane traje 168 minuta, a osobnim automobilom od 80 do 90 minuta. Modernizacijom pruga M 203 Rijeka – Šapjane – DG i Ilirska Bistrica – Pivka – Ljubljana, koja se nalazi na teritoriju Republike Slovenije, te uvođenjem dvosustavnih elektromotornih garnitura (25kV, 50Hz / 3 kV) vrijeme putovanja na relaciji Rijeka – Ljubljana moglo bi se skratiti na manje od 100 minuta. U tome slučaju mogao bi se očekivati znatniji porast broja putnika na toj relaciji.

Uvođenje integriranog sustava putničkog prijevoza „parkiraj i vozi“ omogućio bi daljnje povećanje broja putnika na toj relaciji. U tom je slučaju na području putničkog kolodvora Rijeka potrebno predvidjeti izgradnju uređenog prostora za parkiranje osobnih automobila. Na prostoru željezničkog kolodvora Ljubljana takav prostor već postoji.

Nakon što navedeni planovi na pruzi M203 Rijeka – Šapjane – DG – (Ljubljana) budu provedeni, predviđeno je da će se broj putnika prevezenih željeznicom povećati sa sadašnjih 60.000 na 129.600. Uz prosječnu godišnju stopu porasta od 1,1 %, u 2050. željeznicom bi bilo prevezeno 203.280 putnika.

Za prijevoz putnika na relaciji Rijeka – Šapjane – Ljubljana predviđena je garnitura (dvosustavnog) vlaka sastavljena od četiriju vagona kapaciteta 212 mjesta. Uz 60-postotnu popunjenost vlakova za prijevoz planiranoga godišnjeg broja putnika u 2025. bila bi dovoljna po dva vlaka za svaki smjer. Njihov bi se broj postupno povećavao pa bi u 2050. bilo potrebno ukupno šest vlakova na dan.

Prosječni broj putnika u vlaku	120
Prosječna godišnja stopa porasta: 2025. – 2050.	1,1 %
Indeks: 2050./2025.	1,28

Tablica 7. Zbirni pregled prognoze opsega daljinskoga putničkog prijevoza za razdoblje od 2025. do 2050. (putnika/god)

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Rijeka – Zagreb	319.200	336.000	392.000	448.000	504.000	560.000
Rijeka – Ljubljana	159.600	168.000	176.400	184.800	194.040	203.280
Ukupno	478.800	504.000	568.400	632.800	698.040	763.280

Izvor: Vlastita istraživanja autora

A long-exposure photograph of high-speed train tracks at night. The tracks are illuminated by overhead lights, creating a sense of motion and depth. In the background, a city skyline with various skyscrapers is visible under a dark blue sky.

# DB Engineering & Consulting

## Željeznica za svijet budućnosti

Kao vodeća inženjerska i konzultantska tvrtka u željezničkom sektoru nudimo našim korisnicima održiva rješenja za mobilnost i transport. Od lake gradske željeznice do pruga za velike brzine, od industrijskih kolosijeka do kompleksnih logističkih platformi, nudimo potpunu uslugu koja uključuje konzalting, projektiranje i realizaciju, od ideje od potpune funkcionalnosti. Bez obzira s kojim se izazovom susrećete – pronaći ćemo najbolje rješenje. Uvijek smo fokusirani na cilj kako bismo Vaš projekt učinili uspješnim.

[www.db-engineering-consulting.com](http://www.db-engineering-consulting.com)

# Mijenjamo promet

Pametniji sustavi  
za ugodnije putovanje

Osiguravamo učinkovite metode za smanjenje potrošnje energije kod vlakova. Rješenje je primjenjivo za infrastrukturne operatere kao i za društva koja upravljaju vlakovima. Sustav daje strojvođačima odgovarajuće smjernice za način vožnje pri čemu red vožnje ostaje nepromijenjen, ali vlak koristi manje energije.

[hr.atos.net](http://hr.atos.net)

Trusted partner for your Digital Journey

**Atos**



Tablica 8. Scenarij broja vlakova u daljinskome putničkom prijevozu za razdoblje od 2025. do 2050. godine (vlakova/dan)

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Rijeka – Zagreb	6	6	8	8	10	10
Rijeka – Ljubljana	4	4	6	6	6	6
Ukupno	10	10	14	14	16	16

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 9: Pregled ukupnog opsega integriranoga željezničkog i cestovnog prometa za razdoblje od 2025. do 2050. godine (putnika/god.)

Vrsta prometa / Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Gradsko-prigradski	3.740.625	3.937.500	4.156.250	4.375.000	4.550.000	4.725.000
Regionalni	558.002	587.370	623.651	659.932	685.325	710.718
Daljinski	478.800	504.000	568.400	632.800	698.040	763.280
Ukupno	4.777.427	5.028.870	5.348.301	5.667.732	5.933.365	6.198.998

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 10. Scenarij optimalnoga dnevnog broja putničkih vlakova na pojedinim dionicama za razdoblje od 2025. do 2050. godine

Vrsta prometa / Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
<b>Gradsko-prigradski prijevoz</b>						
Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji	86	90	96	100	104	108
<b>Regionalni putnički prijevoz</b>						
Ogulin – Škrljevo – Rijeka	8	8	10	10	12	12
Rijeka – Opatija-Matulji – Šapjane	6	6	8	8	10	10
<b>Ukupno regionalni</b>	14	14	18	18	22	22
<b>Daljinski putnički prijevoz</b>						
(Zagreb) – Škrljevo – Rijeka	6	6	8	8	10	10
Rijeka – Šapjane – (Ljubljana)	4	4	6	6	6	6
<b>Ukupno daljinski</b>	10	10	14	14	16	16
<b>Ukupno svih putničkih vlakova</b>						
Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji	110	114	128	132	142	146

Izvor: Vlastita istraživanja autora

### 3.5. Zbirni pregled ukupnoga opsega integriranoga željezničkog i cestovnog prometa

Kao što je prethodno navedeno, ukupni opseg putničkog prijevoza čine lokalni gradski i prigradski, regionalni i daljinski putnički prijevoz.

Na temelju predviđenog broja vlakova na pojedinim relacijama i prethodno definiranog prosječnog broja putnika po vlaku utvrđen je ukupni broj putnika za pojedine vrste putničkog prijevoza.

Na temelju prethodne tablice može se zaključiti to da je prognozirani opseg gradsko-prigradskog prijevoza izražen u broju vlakova odnosno broju putnika izrazito dominantan u odnosu na opseg regionalnog i

daljinskog putničkog prijevoza i da može biti presudan za donošenje odluke o izgradnji drugog kolosijeka uz postojeću prugu Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.

## 4. Istraživanje dodatnih utjecaja na integrirani putnički prijevoz

### 4.1. Perspektivna predviđanja za teretni prijevoz na dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji

Kao što je navedeno, na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji uz putnički prijevoz istodobno teče teretni prijevoz. Zato su na temelju Studije izvodljivosti Izgradnje drugog kolosijeka, obnove i moderni-

zacije pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Jurdani, IGH d.d., Granova d.o.o., Zagreb, 2017. [3] u najkraćim crtama prikazana predviđanja i za tu vrstu prijevoza. Time se ističe činjenica da je Rijeka lučki grad u kojemu se nalazi najveća hrvatska morska luka iz koje se generiraju znatne količine tereta, a time i intenzivan teretni prijevoz na promatranoj pružnoj dionici.

Perspektivna predviđanja za teretni prijevoz u spomenutoj studiji izrađena su na temelju brojnih istraživanja i pretpostavki da će biti provedeni opsežni planovi razvoja europskih prometnih koridora i njihova implementacija na gravitacijskome području dionice Škrlevo – Rijeka – Jurdani. To, među ostalim, podrazumijeva dovršetak izgradnje i modernizacije svih pruga na Mediteranskome koridoru, pa i izgradnje nove pruge M202 Zagreb GK – Rijeka, pruge M102 Zagreb GK – Dugo Selo i pruge M201 DG – Botovo – Dugo Selo te učinkovito povezivanje Rijeke sa zapadnim dijelom Mediteranskoga koridora izgradnjom nove pruge Rijeka – Divača – Trst (preko Istre), odnosno učinkovito povezivanje Rijeke na Baltičko-jadranski koridor prugom M203 Rijeka – Šapjane – DG. Treba spomenuti i brojne druge projekte prometne infrastrukture na širemu gravitacijskom području kao što su izgradnja i modernizacija pruga na Jadransko-jonskome pravcu i njihovo spajanje preko nove pruge Rijeka – Zagreb na Mediteranski koridor te, naravno, modernizacija riječke luke i riječkoga željezničkog čvorišta u sklopu koje je predviđena izgradnja nove obilazne pruge od Tijana do Jurdana (na koti 300 m/nm iznad Rijeke). Navedeni planovi i programi uistinu su razvojni i poželjni, ali nije realno očekivati to da će sve pretpostavke za njihovu provedbu u razmatranome razdoblju (do 2050.) biti u cijelosti ispunjene.

Po pitanju razvoja luke Rijeka u Studiji izvodljivosti projekta izgradnje drugog kolosijeka, obnove i modernizaciji pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Jurdani (3) predviđeno je znatno povećanje kapaciteta u riječkoj luci u cilju povećanja opsega prometa s dosadašnjih desetak milijuna tona suhih tereta na godinu na oko 15 milijuna tona već od 2025., a nakon 2025. osigurano je ulaganje u daljnji razvoj luke, a time i u daljnje povećanje njezinih kapaciteta koji bi u 2050. iznosili 19,4 milijuna neto tona.

U razvoju luke Rijeka težište je stavljeno na izgradnju i modernizaciju kontejnerskih terminala (Brajdica i Zatrebačka obala) pa bi u 2050. opseg kontejnerskoga teretnog prijevoza iznosio oko 14,1 milijun tona, što u odnosu na ukupno predviđeni opseg prometa od 19,4 milijuna tona iznosi 73 %.

Paralelno s porastom opsega prekrcaja kontejnera u luci Rijeka neophodno je promijeniti modalitet njihova prijevoza iz Rijeka prema unutrašnjosti, jer se sada 75 % TEU-ova prevozi kamionima, dok se samo 25 % TEU-ova prevozi željeznicom. Nakon modernizacije kontejnerskih terminala te željezničkih kapaciteta u riječkome čvorištu i na priključnim prugama, do 2050. taj odnos treba biti obrnut, što znači da bi se željeznicom prema određitim u unutrašnjosti trebalo prevoziti 75 % kontejnera.

U skladu s povećanjem opsega prekrcaja tereta u luci Rijeka i predviđenom promjenom u ravnoteži između cestovnog i željezničkog prijevoza, a u odnosu na 2020., do 2050. znatno će se povećati opseg teretnog prijevoza izražen u neto tonama, a samim tim i broj teretnih vlakova na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Jurdani.

Opseg teretnog prijevoza na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Jurdani, bilo da je on izražen u neto tonama na godinu ili brojem teretnih vlakova na dan, predviđen je u relativno opsežnim količinama. To se posebno odnosi na poddionicu pruge Škrlevo – Sušak - Pećine na kojoj, osim iz Rijeke, prometuju i vlakovi iz kolodvora Rijeka-Brajdica. Njihov utjecaj na opseg i strukturu integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza nije zanemariv, jer teretni vlakovi prometuju po istim kolosijecima po kojima prometuju i putnički vlakovi. Zato promet teretnih vlakova treba usmjeriti na periode dana kada je smanjen intenzitet putničkih vlakova, a to je noć. U tome bi slučaju kolizija između putničkog i teretnog prijevoza bila minimalna.

Na temelju navedenoga sumarnog pregleda broja vlakova može se zaključiti to da će već 2025. biti neophodno izgraditi dvokolosiječnu prugu na kompletnoj dionici od Škrleva preko Rijeke do kolodvora Opatija-Matulji. U protivnome bi propusna moć pojedinih jednokolosiječnih pružnih dionica bila ograničavajući

Tablica 11. Scenarij broj teretnih vlakova na pojedinim dionicama za razdoblje od 2020. do 2050. godine (vlakova/dan)

Dionica pruge / godina	2020.	2025.	2030.	3035.	2040.	2045.	2050.
Škrlevo – Sušak – Pećine	46	70	82	84	86	86	86
Sušak – Pećine – Rijeka	30	48	54	56	58	60	60
Rijeka – Šapjane	4	6	8	10	12	14	14

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 12. Scenarij ukupnog broja vlakova (putničkih i teretnih) na pojedinim pružnim dionicama

ŠKRLJEVO	Vrsta vlaka	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
	Gradsko-prigradski	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički	8	8	10	10	12	12	
Daljinski putnički	6	6	8	8	10	10	
Teretni	70	82	84	86	86	86	
<b>Ukupno vlakova</b>	<b>170</b>	<b>186</b>	<b>198</b>	<b>204</b>	<b>212</b>	<b>216</b>	

SUŠAK-PEĆINE	Vrsta vlaka	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
	Gradsko-prigradski	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički	8	8	10	10	12	12	
Daljinski putnički	6	6	8	8	10	10	
Teretni	48	54	56	58	60	60	
<b>Ukupno vlakova</b>	<b>148</b>	<b>158</b>	<b>170</b>	<b>176</b>	<b>186</b>	<b>190</b>	

RIJEKA	Vrsta vlaka	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
	Gradsko-prigradski	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički	6	6	8	8	10	10	
Daljinski putnički	4	4	6	6	6	6	
Teretni	6	8	10	12	14	14	
<b>Ukupno vlakova</b>	<b>102</b>	<b>108</b>	<b>120</b>	<b>126</b>	<b>134</b>	<b>138</b>	

OPATIJA-MATULJI	Vrsta vlaka	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
	Gradsko-prigradski	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički	6	6	8	8	10	10	
Daljinski putnički	4	4	6	6	6	6	
Teretni	6	8	10	12	14	14	
<b>Ukupno vlakova</b>	<b>102</b>	<b>108</b>	<b>120</b>	<b>126</b>	<b>134</b>	<b>138</b>	

čimbenik u prometovanju predviđenog broja vlakova, a time i u uvođenju gradsko-prigradskog prijevoza na relaciji Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji

#### 4.2. Opseg i struktura željezničkog prometa za pojedine varijante

Na uspostavu integriranoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza utjecati mogu i pojedine varijante prognoza opsega prometa za pružnu dionicu Škrljevo – Rijeka – Jurdani. Zato su prilikom pronalaženja rješenja za uspostavu optimalnog sustava željezničkoga gradsko-prigradskog prijevoza, a na temelju sveobuhvatne dubinske analize postojećeg stanja i brojnih utjecaja na buduću prometnu ponudu i potražnju, razrađene tri moguće varijante budućega opseg i strukture prometa:

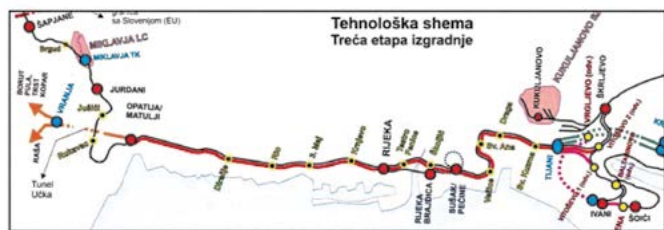
- srednja (realna) varijanta
- viša (optimistična) varijanta
- niža (pesimistična) varijanta.

Takav je pristup u skladu i s osnovnim postavkama znanstvene metode optimizacije integriranoga sustava prometa.

##### 4.2.1. Srednja (realna) varijanta

Srednja (realna) varijanta rezultat je dubinske analize svih utjecaja na opseg i strukturu budućeg opsega prometa. Može se zaključiti to da je ta varijanta realna, da ima poželjnu razvojnu komponentu i da može biti osnovom za izgradnju i modernizaciju visokoučinkovite željezničke pruge koja će omogućiti uspostavu učinkovitoga sustava gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza na širem riječkom području. Ona će omogućiti i neometan i ubrzan razvoj riječke luke i svih drugih proizvodnih i skladišnih djelatnosti na širem riječkom području.

Prilikom definiranja te varijante vodilo se računa o tome da izgradnja drugog kolosijeka i modernizacija pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji te modernizacija postojećeg kolosijeka od kolodvora Opatija-Matulji do kolodvora Jurdani ima odgovarajuću propusnu i prijevoznu moć potrebnu za podmirenje kompletne prometne ponude u putničkome i teretnome prijevozu na tome gravitacijskom području. Vodilo se i računa o tome da njezini kapaciteti ne budu prekapacitirani, čime ona ostaje u granicama ekonomske isplativosti.



**Slika 6. Tehnološka shema riječkoga željezničkog čvorišta za srednju varijantu**

Izvor: Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Škriljevo – Rijeka – Šapjane, Zagreb, 2014. god. RK 694/14 [1]

Prognoza opsega prometa koja je obrađena u Studiji izvodljivosti projekta [3] odnosi se na srednju, realnu varijantu. Iz prethodno navedenih razloga ta varijanta može biti podloga za izradu svih ostalih dijelova projektne dokumentacije za izgradnju drugoga kolosijeka, obnovu i modernizaciju pružne dionice Škriljevo – Rijeka – Jurdani.

U nedostatku jasno definiranih nacionalnih programa za povezivanje luke Rijeka i pruge Rijeka – Jurdani – Šapjane – (Pivka) na Baltičko-jadranski koridor i zapadni krak Mediteranskoga koridora te izravnoga povezivanja pruga u Istri s Rijekom prognoza opsega prometa iz Strategije razvoja prometa Republike Slovenije [6] prihvaćena je u opciji srednje, realne varijante za daljinski putnički i teretni prijevoz. Za gradsko-prigradski prijevoz prihvaćena je varijanta skraćivanja relacije prometovanja tih vlakova do kolodvora Opatija-Matulji umjesto do kolodvora Jurdani. Uzrok tomu je činjenica da na području Jurdana nema većih naselja ni gospodarskih sadržaja iz kojih bi se generirao dovoljan broj putnika za popunjavanje 108 vlakova na dan u gradsko-prigradskome prijevozu. Iz analize postojećega autobusnog gradsko-prigradskog prijevoza na gravitacijskome području kolodvora Jurdani vidljivo je to da sada prometuje šest autobusnih linija na kojima se preveze oko 1.800.000 putnika na godinu. Pretpostavka je da bi se oko 40 % opsega autobusnog prijevoza moglo supstituirati željezničkim prijevozom, što iznosi 720.000 putnika na godinu. Doda li se toj broju 84.000 putnika koji putuju osobnim automobilima, a koje bi se moglo pridobiti uvođenjem sustava „parkiraj i vozi“, dobije se brojka od ukupno 1.884.000 putnika na godinu koji bi koristili željeznički gradsko-prigradski prijevoz. Ako se taj broj podijeli s 350 radnih dana u godini, a zatim sa 125 kao prosječnim brojem putnika u vlakovima, dobije se rezultat od 18 vlakova na dan u 2025., odnosno 24 vlaka na dan (12 pari vlakova) u 2050., što s pozicije prometno-tehnoloških potreba ne opravdava izgradnju drugog kolosijeka na relaciji Opatija-Matulji – Jurdani, jer se taj prijevoz može obaviti na jednokolosiječnoj pruzi tako da 12 vlakova predviđenih za gradsko-prigradski prijevoz (54 para vlakova) produži vožnju do Jurdana. Za predviđeni

broj regionalnih (10) i daljinskih (6) putničkih vlakova odnosno teretnih (14) vlakova na dan u 2050. također je dovoljna jednokolosiječna modernizirana pruga.

#### 4.2.2. Viša (optimistična) varijanta

Viša, optimistična varijanta mogla bi imati poželjnu razvojnu komponentu i može biti osnovom za izgradnju i modernizaciju visokoučinkovitih željezničkih pruga na Mediteranskom i Baltičko-jadranskom koridoru. Izrađena je na temelju brojnih istraživanja i pretpostavki da će biti provedeni opsežni planovi razvoja europskih prometnih koridora i da će oni biti implementirani na gravitacijskome području pružne dionice Škriljevo – Rijeka – Opatija-Matulji. To, među ostalim, podrazumijeva izgradnju i modernizaciju svih pruga na Mediteranskome koridoru, među kojima i izgradnju nove pruge M203 Zagreb GK – Rijeka, te učinkovito povezivanje Rijeke sa zapadnim dijelom Mediteranskoga koridora izgradnjom nove pruge Rijeka – Divača – Trst (preko Istre), odnosno učinkovito povezivanje Rijeke na Baltičko-jadranski koridor prugom M203 Rijeka – Šapjane – DG – (Pivka).

Tu su i brojni drugi projekti prometne infrastrukture na širem gravitacijskom području: modernizacija koridora RH1, izgradnja i modernizacija pruga na Jadransko-jonskome pravcu i njihovo povezivanje preko nove pruge M202 Zagreb GK – Rijeka na Mediteranski koridor, regulacija savskoga plovnog puta i izgradnja kanala Vukovar – Šamac te modernizacija riječke luke i riječkoga željezničkog čvorišta kojom je, među ostalim, predviđena izgradnja riječke obilaznice (na koti 200 m/nm ili 300 m/nm), čime bi se izbjeglo prometovanje teretnih vlakova kroz središte Rijeke.

Ako se tome doda planirana izgradnja nove industrijsko-proizvodne i skladišne zone na području Općine Opatija-Matulji, na lokaciji Miklavija (trenutačno su u postupku aktivnosti na pripremi početka provedbe tog projekta; riješeno je pravo korištenja zemljišta), može se reći to da je ta varijanta uistinu razvojna i poželjna, ali da nije realno očekivati da će sve pretpostavke za njezinu provedbu u razmatranome razdoblju (do 2050.) biti u cijelosti ispunjene.



**Slika 7. Tehnološka shema riječkoga željezničkog čvorišta po višoj varijanti**

Izvor: Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Škriljevo – Rijeka – Šapjane, Zagreb, 2014. god. RK 694/14 [1]

Od svih prethodno navedenih projekata najviše izgleda da bude proveden u promatranome razdoblju (do 2050.) ima izgradnja nove industrijsko-proizvodne i skladišne zone na lokaciji Miklavija. Prema globalnim planovima Općine Matulji, ona bi trebala biti izgrađena do 2030. godine. U tome slučaju naknadno treba analizirati potrebu za izgradnjom drugoga kolosijeka između kolodvora Opatija-Matulji i Jurdani jer se na području navedene zone predviđa zapošljavanje oko 2000 ljudi. To ujedno znači da će se osim teretnog prijevoza na toj relaciji povećati potreba za prigradskim putničkim prijevozom.

Tome zaključku treba dodati i činjenicu da je Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH uputilo prijedlog nadležnim tijelima EU-a o uvrštavanju luke Rijeka i pruge M203 Rijeka – Šapjane – DG u Baltičko-jadranski koridor. Ako prijedlog bude prihvaćen već u 2023., kada je predviđena dopuna i korekcija TEN-T mreže, može se očekivati provedba tog prijedloga. Time bi se uloga te pruge uvelike promijenila, jer bi ona morala biti modernizirana u skladu s načelima interoperabilnosti i harmonizacije s ostalim koridorskim prugama TEN-T mreže.

Ako većina od navedenih pretpostavki bude realizirana prije 2050., stvaraju se objektivne mogućnosti za provedbu optimistične varijante, a time i za znatno povećanje opsega putničkog i teretnog prijevoza na hrvatskome dijelu sjevernog Jadrana, odnosno na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Jurdani. (možda i za 25 % u odnosu na srednju, realnu varijantu). U gradsko-prigradskome putničkom prijevozu ova varijanta može utjecati jedino na produženje relacije prometovanja prethodno predviđenih 108 vlakova od kolodvora Opatija-Matulji do kolodvora Jurdani i prije 2050. godine.

#### 4.2.3. Niža (pesimistična) varijanta

Niža, pesimistična varijanta rezultat je skromnih očekivanja povećanja opsega prometa na gravitacijskome području pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji. To se posebno odnosi na pružnu dionicu Rijeka – Jurdani – Šapjane – (Pivka). S obzirom na to da je ta dionica izravno povezana sa Slovenskim željeznicama, prognoza o opsegu i strukturi daljinskoga putničkog i teretnog prijevoza izrađena je prema Strategiji razvoja prometa u Republici Sloveniji do 2030. godine [6]. U toj strategiji opseg prometa na pruži Pivka – Ilirska Bistrica – (Šapjane – Rijeka) predviđen je u vrlo skromnim količinama. Očito da izrađivači navedene strategije nisu imali u vidu priključak pruge Rijeka – Pivka na Baltičko-jadranski koridor, a posebno ne na Mediteranski koridor. Sve je to nepovoljno utjecalo na

perspektivna predviđanja prometnih tokova na pruži Rijeka – Pivka, bilo da se radi o smjeru prema Ljubljani bilo prema Trstu.

Niža, pesimistična varijanta prognoze opsega prometa na pružnoj dionici Rijeka – Jurdani – Šapjane ostaje uglavnom na razini realne (srednje) varijante, s time da su moguća odstupanja na niže za 10 do 15 % od te varijante. To se smanjenje odnosi uglavnom na opseg teretnog prijevoza na koji može nepovoljno utjecati svjetska kriza ili recesija u pomorskome prometu. To ujedno znači da ta varijanta nema znatniji utjecaj na opseg i strukturu željezničkoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza.

## 5. Rezultati istraživanja

Na širem riječkom području javni prijevoz u gradsko-prigradskome prijevozu sada se obavlja isključivo autobusima Autotroleja Rijeka (prigradski putnički prijevoz obavlja se djelomično i vlakovima). Postojeći uvjeti pod kojima se obavlja ta vrsta prijevoza vrlo su nepovoljni zbog ograničenih kapaciteta gradsko-prigradske ulične mreže. Pored toga ulična je mreža preopterećena velikim brojem cestovnih vozila, ponajprije osobnih automobila, zbog čega se stvaraju česti i dugotrajni zastoji u prometu. Sve to pokazuje da se u postojećim uvjetima ozbiljnije poboljšanje kvalitete u cestovnome gradsko-prigradskome prijevozu ne može očekivati. Jedino je kvalitetno rješenje za gradsko-prigradski prijevoz na širem riječkom području uključiti željeznice u tu vrstu prijevoza.

Osim javnoga autobusnog gradsko-prigradskog prijevoza na širem riječkom području postoji i velik broj korisnika individualnog prijevoza osobnim automobilima. Njih također treba učinkovito uključiti u integrirani prijevoz sustavom „parkiraj i vozi“. To znači da bi vozači osobnih automobila do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta koristili osobno vozilo, koje bi mogli parkirati na za to predviđenome parkiralištu, a za prijevoz do krajnjega odredišta koje se nalazi u gravitacijskome okružju željezničke pruge mogli bi koristiti vlakove. U integrirani gradsko-prigradski prijevoz treba uključiti i bicikliste koji bi biciklima stizali do željezničkoga kolodvora ili stajališta, a potom bi koristili vlakove. Svoje bicikle mogli bi smjestiti u vlak, u za to predviđeni prostor, ili ih ostaviti na području kolodvora ili stajališta, na kojima također treba predvidjeti prostor za smještaj bicikala.

Postojeća pružna dionica Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji ima jako povoljan prostorni i prometni položaj u odnosu na šire područje grada Rijeke. Zato je ona

predviđena za uključivanje u sustav integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza. Međutim, ona i pored povoljnoga položaja, u postojećim uvjetima, zbog nepovoljnih tehničkih i tehnoloških parametara, ne može biti uključena u suvremeni sustav gradsko-prigradskog putničkog prijevoza (pruga je jednokolosiječna i na njoj istodobno teče mješoviti putnički i teretni prijevoz). To znači da ona svojom propusnom i prijevoznom moći ne može udovoljiti zahtjevima suvremenoga gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza. Zato je njezina modernizacija predviđena tako da se uz postojeću prugu izgradi drugi kolosijek i da se kompletna pružna dionica modernizira prema zahtjevima za visokoučinkovit željeznički promet. To znači da bi ponajprije trebalo modernizirati željezničku prugu na tome području, a zatim uspostaviti integrirani sustav prijevoza između svih modaliteta cestovnog i željezničkog prometa. Za ostvarenje toga cilja, osim predviđene modernizacije prometne infrastrukture, treba predvidjeti i nabavu suvremenih elektromotornih vlakova namijenjenih za gradsko-prigradski prijevoz, koji bi brzinom i udobnosti višestruko nadmašili postojeći autobusni prijevoz.

Osnovne smjernice za perspektivna predviđanja opsega i strukture željezničkoga putničkog prijevoza izrađene su na temelju dubinske i sveobuhvatne analize postojećega stanja i brojnih utjecaja na perspektivna predviđanja za putnički (i teretni) prijevoz do 2050. godine. Na temelju tako provedene analize može se zaključiti to da u postojećim uvjetima u kojima teče autobusni gradsko-prigradski prijevoz on ne zadovoljava ni minimalne uvjete suvremenoga putničkog prijevoza. U skladu s tim zaključkom procijenjeno je da se velik broj putnika s autobusnoga gradsko-prigradsko prijevoza može preusmjeriti na željeznicu, pod uvjetom da se ona osposobi za kvalitetan i visokoučinkovit prijevoz. Prilikom definiranja budućega opsega i strukture prometa poštovani su temeljni principi o integriranome sustavu modularnosti između željezničkoga i cestovnoga putničkog prometa. To znači da uz sve navedeno treba uspostaviti kvalitetnu modularnu suradnju s cestovnim prijevoznicima kako bi se usuglasile relacije prometovanja i vozni redovi vlakova i autobusa. Potrebno je također uspostaviti kvalitetne komercijalne odnose prilikom nabave novih vlakova i formiranja cijena prijevoza, odnosno izdavanja zajedničkih prijevoznih karata.

Za uspostavu novoga sustava integriranoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza potrebno je uspostaviti visokokvalitetni takti željeznički promet, koji bi tekao u intervalima od 20 minuta u 2025. (početna faza uvođenja), dok bi se interval prometovanja do 2050. skratio na 15 minuta. Navedeni intervali odnose se na

vršna opterećenja radnim danom, dok bi u preostalim dijelovima dana promet tekao u intervalima od 30 minuta, a noću od 90 minuta.

U noćnim satima putnike bi umjesto vlakova mogli prevoziti autobusi koji trebaju koristiti ekološko gorivo, a u budućnost mogu biti i na električni pogon, čime bi se smanjio opseg onečišćenja okoliša, uključujući i buku koju uzrokuju klasična cestovna vozila na dizelsko gorivo. U tom je slučaju u noćnim satima moguće prepoloviti broj vlakova.

Nakon što bi se uspostavio novi sustav integriranoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza, u koji bi bili uključeni HŽ Putnički prijevoz i Autotrolej Rijeka, a djelomično i individualni prijevoznici iz osobnih automobila, doći će do korjenite promjene u javnome gradskom prijevozu na širem riječkom području. To se posebno odnosi na smanjenje opsega i strukture prijevoza autobusima i osobnim automobilima i na povećanje opsega prijevoza željeznicom.

Prema istraživanju provedenome na temelju dubinske i sveobuhvatne analize te definiranju ključnih utjecaja na buduću opseg i strukturu prometa, nedvosmisleno je i argumentirano dokazano to da postoji prometno-tehnološka potreba i opravdanost za izgradnju drugoga kolosijeka uz postojeću prugu na dionici Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji. Također, pružna dionica treba biti modernizirana prema svim propozicijama visokoučinkovite dvokolosiječne pruge, koje, među ostalim, predviđaju opremanje suvremenim sustavom javnoga gradskog putničkog prijevoza. Time bi se na toj relaciji bitno povećala propusna i prijevozna moć pruge. To je i temeljni preduvjet za uspostavu učinkovitoga željezničkog gradsko-prigradskog prijevoza na toj relaciji. Izgradnjom drugoga kolosijeka i modernizacijom kompletne dionice stvorili bi se uvjeti za učinkovito uključivanje riječkoga željezničkog čvorišta u europsku TEN-T mrežu, a time ubrzao razvoj riječke luke i svih drugih proizvodnih i skladišnih sadržaja na širem riječkom području.

U sklopu modernizacije željezničke pruge na području željezničkih kolodvora i stajališta potrebno je izgraditi odgovarajuća parkirališta za osobne automobile, tako da se putnicima iz udaljenih mjesta omogućiti parkiranje automobila i presjedanje u vlakove po sustavu „parkiraj i vozi“. Osim integracije prijevoznika u gradsko-prigradskome prijevozu potrebno je prilagoditi cestovne prometnice tako da one omoguću lakši pristup autobusima, osobnim automobilima, biciklistima i pješacima do željezničkih kolodvora i stajališta.

Poznato je to da su, kako bi se smanjio opseg onečišćenja okoliša, u mnogim gradovima Europe i svijeta uvedene administrativne mjere zabrane ulaska

osobnih automobila na fosilna goriva. Međutim, osim administrativnih mjera na području Rijeke treba uvesti poticajne mjere, kao što je davanje odgovarajućih povlastica putnicima koji su osobnim automobilima stigli do željezničkoga kolodvora ili stajališta, a za nastavak putovanja do krajnjeg odredišta koriste vlakove. U tu je svrhu potrebno osmisliti i koristiti odgovarajuću informatičku aplikaciju kojom će biti moguće dokazati da je putnik prije ulaska u vlak koristio osobni automobil po sustavu „parkiraj i vozi“. Jedan od mogućih načina korištenja sustava „parkiraj i vozi“ jest da se u cijenu parkirne karte za osobne automobile uračuna i (povlaštena) cijena prijevoza gradsko-prigradskim vlakovima e. Tim bi se sustavom ostvarila preporuka nacionalnih i europskih upravnih tijela da se na područjima većih gradova promjeni odnos između individualnog i javnog prijevoza putnika u korist javnog prijevoza.

Biciklistički promet također treba integrirati u javni gradsko-prigradski prijevoz na odgovarajući način. U konkretnome slučaju na širem riječkom području građanima koji koriste bicikle za individualni prijevoz treba omogućiti to da nakon dolaska do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta mogu smjestiti bicikle na prostoru predviđenom za tu namjenu i nakon toga prijeći u vlak. Taj način prijevoza također treba poticati dodatnim povlasticama u vlakovima.

Prednosti i učinci uspostave novoga oblika željezničkog gradsko-prigradskog prijevoza su ogromni. One se očituju u većoj prijevoznoj mogućnosti, povećanoj brzini i sigurnosti prijevoza te većoj udobnosti putovanja, uštedi energije i zaštiti okoliša. Znači da bi to mogao biti jedan od najisplativijih projekata u gradu Rijeci i na hrvatskim željeznicama, a time i u Republici Hrvatskoj.

Prema scenariju opsega i strukture prometne ponude i potražnje na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji te na temelju toga definiranome broju vlakova, može se zaključiti to da će već do 2025. trebati izgraditi drugi kolosijek uz postojeću prugu i modernizirati kompletni sustav upravljanja prometom vlakova na toj dionici. Time bi se omogućila uspostava optimalnoga sustava gradsko-prigradskog prijevoza na širem riječkom području u koji bi bili uključeni svi modaliteti cestovnoga i željezničkoga putničkog prijevoza.

## Literatura:

- [1] Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka i modernizacije željezničke pruge na dionici Škrlevo – Rijeka – Šapjane, Zagreb, 2014. god., RK 694/14
- [2] Optimalizacija željezničkog povezivanja Rijeke i Trsta, Željeznice 21, broj 2/2016, UDK: 625.11
- [3] Studija izvodljivosti Izgradnje drugog kolosijeka, obnovu i modernizaciju pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Jurdani, IGH d.d., Granova d.o.o., Zagreb, 2017.
- [4] Trans-Europen Transport Network, TNT-T Core Network Corridors, Europska komisija 2014.
- [5] Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2030. godine, Vlada Republike Hrvatske Zagreb, listopad 2014.
- [6] Transport Development Strategy of the Republic of Slovenia, Until 2030, Republic of Slovenia, Ministry of Infrastructure, Ljubljana, October 2017.
- [7] Izvješće o mreži za 2018. HŽ Infrastruktura, Zagreb 2017.
- [8] Interni podaci poduzeća Autotrolej d.o.o. Rijeka i HŽ Putnički prijevoz d.o.o. Zagreb

## UDK: 656.025

Adrese autora:

mr. sc Spase Amanović, dipl. ing. prom.  
spase.amanovic@zg.t-com.hr  
mr. sc. Stjepan Kralj, dipl. ing. građ.  
Stjepan.kralj@igh.hr

### SAŽETAK

#### OPTIMIZACIJA GRADSKO-PRIGRADSKOGA PUTNIČKOG PRIJEVOZA NA ŠIREMU PODRUČJU GRADA RIJEKE

Uspostava integralnoga sustava gradsko-prigradskog putničkog prijevoza na širem području Rijeke utemeljena je na znanstvenim metodama analize, sinteze, komparacije te na metodi integriranoga pristupa. težište je stavljeno na metode analize i integralnog pristupa, dok su ostale metode korištene kao pomoć u funkciji pronalaženja optimalnoga sustava gradsko-prigradskog prijevoza. Postupkom integracije u gradsko-prigradskome prijevozu obuhvaćeni su javni autobusni i željeznički putnički prijevoz te individualni prijevoz osobnim automobilima i željeznicom. Učinci novoga integriranog prijevoza su veliki, a očituju se u povećanoj brzini i udobnosti putovanja, uštedi energije, boljoj zaštiti okoliša, većoj razini sigurnosti prometa i drugim pozitivnim učincima u gradsko-prigradskome prijevozu.

**Ključne riječi:** optimizacija gradsko-prigradskog prijevoza, integracija različitih modaliteta putničkog prijevoza, definiranje prometne ponude i potražnje, modernizacija željezničkih kapaciteta

**Kategorizacija:** prethodno priopćenje

### SUMMARY:

#### OPTIMIZATION OF URBAN-SUBURBAN PASSENGER TRANSPORT IN THE WIDER CITY OF RIJEKA AREA

Establishment of an integral urban-suburban passenger transport system in the wider area of Rijeka is based on scientific methods of analysis, synthesis, comparison and integrated approach method. The focus was on analytical and integral approaches, while the other methods were used to assist in finding the optimal urban-suburban transport system. The approach of integration in urban-suburban transport includes public bus and rail passenger transport and individual transportation by cars and by railway. The effects of the new integrated transport are great and are reflected in increased speed and journey comfort, energy savings, better environmental protection, greater traffic safety and other positive effects in urban-suburban transport.

**Key words:** optimization of urban-suburban transport, integration of various passenger modes, defining traffic offer and demand, modernization of railway capacities

**Categorization:** preliminary report