

# Analiza učinkovitosti autobusnog linijskog prijevoza putnika u Krapinsko-zagorskoj županiji

---

**Belošević, Marko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:198775>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-28**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Marko Belošević**

**ANALIZA UČINKOVITOSTI AUTOBUSNOG LINIJSKOG  
PRIJEVOZA PUTNIKA U KRAPINSKO-ZAGORSKOJ  
ŽUPANIJI**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2016.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**  
**POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT**

Zagreb, 19. travnja 2016.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**  
Predmet: **Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu**

**DIPLOMSKI ZADATAK br. 3719**

Pristupnik: **Marko Belošević (0135218189)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza učinkovitosti autobusnog linijskog prijevoza putnika u Krapinsko-zagorskoj županiji**

**Opis zadatka:**

U cilju rasvjetljavanja osnovnih obilježja predmetne županije treba opisati njenu demografsku strukturu te značajke gospodarskog i prometnog sustava. Nadalje je potrebno opisati strukturu putnika i njihova obilježja u ulozu prijevoznog supstrata. Također je potrebno opisati relevantne tehnološke elemente predmetnih županijskih linija. Potom slijedi opis rada prijevozničkih tvrtki i obilježja autobusnih kolodvora, te analiza značajki korištenih prijevoznih sredstava. Zatim je potrebno provesti analizu prijevozne potražnje koja obuhvaća ostvareni učinak i kapacitet prijevoznih sredstava na predmetnim linijama. U konačnici se pomoću usporedne analize učinkovitosti procesa prijevoza putnika treba ocijeniti djektivnost prijevoznika u smislu vremenske, prostorne i kapacitivne učinkovitosti.

Zadatak uručen pristupniku: 4. ožujka 2016.

Mentor:



mr. sc. Veselko Protega, v. pred.

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:



Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**

**ANALIZA UČINKOVITOSTI AUTOBUSNOG LINIJSKOG  
PRIJEVOZA PUTNIKA U KRAPINSKO-ZAGORSKOJ  
ŽUPANIJI**

**Efficiency Analysis of the Bus Line Passenger Transport  
of the Krapinsko-zagorska County**

Mentor: Mr. sc. Veselko Protega

Student: Marko Belošević, univ. bacc. ing. traff., 0135218189

Zagreb, 2016.

## SAŽETAK

U diplomskom radu je obrađena analiza učinkovitosti te osnovni koncept tehnologije prijevoza putnika u županijskom linijskom autobusnom prometu. Vršit će se analiza tvrtke Presečki grupa d.o.o. na 5 linija. Analizirane linije su Krapina-Zabok, Krapina-Pregrada, Krapina-Zlatar, Mihovljan-Krapina i Macelj GP. Opisani su putnici u funkciji prijevoznog supstrata kao i tehnološki elementi navedenih linija. Isto tako opisani su autobusni kolodvori u vlasništvu navedene tvrtke. Dana je i analiza značajki predmetnih prijevoznih sredstava odnosno tehničke značajke korištenih autobusa. S obzirom na raspoložive podatke tvrtke, analizirana je prijevozna potražnja na promatranim linijama. Kako bi se usporedili prijevozni procesi na linijama, provedena je analiza učinkovitosti prijevoznih procesa.

**KLJUČNE RIJEČI:** tehnologija prijevoza putnika, županijska autobusna linija, Presečki grupa d.o.o., autobusni kolodvori, tehničke značajke autobusa, prijevozna potražnja, tahograf, vozni red, itinerar, analiza učinkovitosti autobusnog prijevoza putnika

## **SUMMARY**

The thesis will cover the analysis of the efficiency and basic concept of technology of passengers transfer in county line bus traffic. Five different lines of the Presečki group Ltd. were analyzed. Lines are: Krapina-Zabok, Krapina-Pregrada, Krapina-Zlatar, Mihovljan-Krapina i Macelj GP. Described passengers are in a function of transport substrate and as well as technological elements of county line. Lines are presented by travel time, length, number bus stations. Also, bus stations- terminals are described too. It can be read about the analysis of the underlying features of means of transport and technical features of used buses. Based on collected data of Presečki group Ltd, an analysis of transport demand on the county bus line has been carried out. In order to compare the transport processes on the lines, an analysis of the efficiency of transport has been proceeded.

**KEY WORDS :** passengers, county bus lines, Presečki group Ltd., bus terminals, technical features of buses, tachograph, timetable, routes, efficiency of bus passenger transport, bus schedule, transport demand

# SADRŽAJ

1.UVOD .....	1
2. OPIS OSNOVNIH OBILJEŽJA KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE .....	3
2.1. Gospodarstvo.....	8
2.2. Prometni sustav Krapinsko-zagorske županije.....	12
3.OPIS PUTNIKA U FUNKCIJI PRIJEVOZNOG SUPSTRATA .....	14
3.1. Podjela cestovnog prijevoza putnika.....	15
3.2. Prtljaga kao predmet prijevoza.....	17
4.OPIS TEHNOLOŠKIH ELEMENATA PREDMETNIH ŽUPANIJSKIH LINIJA .....	19
4.1.Vrste prijevoza putnika su :[17] .....	20
4.2.Prometna potražnja.....	22
4.3.Tehnološke značajke odabranih linija .....	23
4.3.1. Linija Krapina-Zabok .....	23
4.3.2. Linija Krapina-Pregrada .....	24
4.3.3. Linija Krapina-Zlatar.....	25
4.3.4. Linija Mihovljan-Krapina.....	26
4.3.5. Linija Krapina- Macelj GP .....	27
5.OPIS RADA PRIJEVOZNIČKIH TVRTKI I OBILJEŽJA INFRASTRUKTURNIH OBJEKATA NA ANALIZIRANIM LINIJAMA .....	28
5.1.Prijevozničke tvrtke u Krapinsko-zagorskoj županiji .....	28
5.2. O Presečki Grupi d.o.o .....	31
5.3.Linije tvrtke Presečki grupa d.o.o. ....	32
5.4. Obilježja infrastrukturnih objekata na analiziranim linijama.....	33
6.ANALIZA ZNAČAJKI PREDMETNIH PRIJEVOZNIH SREDSTAVA .....	40
6.1. Tahograf .....	41
6.2. Vozni park tvrtke Presečki grupa d.o.o. ....	43

6.2.1. Isuzu Turquoise (Krapina-Zabok) .....	44
6.2.2. VDL Bova Magiq (Krapina-Pregrada) .....	45
6.2.3. Neoplan Euroliner N316 SHD (Krapina-Zlatar) .....	46
6.2.4. Volvo Eurobus AV 120 (Mihovljan-Krapina) .....	47
6.2.5. VDL BERKHOF AXIAL 70 (Krapina-Macelj GP) .....	48
7. ANALIZA PRIJEVOZNE POTRAŽNJE NA PREDMETNIM ŽUPANIJSKIM LINIJAMA .....	49
7.1. Ravnoteža prometne ponude i potražnje .....	49
7.1. Prijevozna potražnja na analiziranim linijama .....	49
8. ANALIZA UČINKOVITOSTI PROCESA PRIJEVOZA PUTNIKA NA PREDMETNIM ŽUPANIJSKIM LINIJAMA .....	56
8.1. Vremena vožnje i ostvareni učinci na liniji Krapina-Zabok i Zabok-Krapina .....	56
8.2. Vremena vožnje i ostvareni učinci na liniji Krapina- Pregrada i Pregrada- Krapina .....	62
8.3. Vremena vožnje i ostvareni učinci na liniji Krapina- Zlatar i Zlatar- Krapina .....	67
8.4. Vremena vožnje na liniji Mihovljan- Krapina i Krapina- Mihovljan .....	72
8.5. Vremena vožnje i ostvareni učinci na liniji Krapina-Macelj GP i Macelj GP-Krapina .....	77
9. ZAKLJUČAK .....	85
POPIS SLIKA .....	89
POPIS TABLICA .....	90
POPIS GRAFIKONA .....	91
POPIS SHEMA .....	92



## 1.UVOD

Glavna zadaća prometa je premještanje, odnosno prijevoz ljudi s jednog mjesta na drugo. Jedna od najznačajnijih i najraširenijih vrsta prijevoza ljudi je prijevoz autobusima. Autobusni prijevoz putnika ima značajnu ulogu u prijevozu putnika. Njegova uloga očituje se kroz kompletan razvoj područja na kojem postoje linije. Posebno se pokazuje značajnim u sredinama gdje nema drugih vrsta prijevoza (tramvaj, taksi, vlak). Bitan je iz razloga što stanovnicima omogućava odlazak na posao, školu, fakultet, trgovinu te druge potrebe.

Tema diplomskog rada je **Analiza učinkovitosti autobusnog linijskog prijevoza u Krapinsko-zagorskoj županiji**. Krapinsko-zagorska županija je odabrana Cilj diplomskog rada je analizirati procese prijevoza putnika na odabranim županijskim linijama pomoću elemenata tehnologije cestovnog prometa.

Diplomski rad podijeljen je na nekoliko cjelina:

1. Uvod
2. Opis osnovnih obilježja Krapinsko-zagorske županije
3. Opis putnika u funkciji prijevoznog supstrata.
4. Opis tehnoloških elemenata predmetnih županijskih linija
5. Opis rada prijevoznih tvrtki i obilježja infrastrukturnih objekata na analiziranim linijama
6. Analiza značajki predmetnih prijevoznih sredstava
7. Analiza prijevozne potražnje na predmetnim županijskim linijama
8. Analiza učinkovitosti procesa prijevoza putnika na predmetnim županijskim linijama
9. Zaključak.

U drugom poglavlju su opisana osnovna obilježja Krapinsko-zagorske županije. Opisuje se smještaj županije, struktura stanovništva, teritorijalni ustroj, prometna preža te gospodarstvo

županije. Nadalje, definira se pojam putnika, prtljage, opisuje se podjela cestovnog putničkog prijevoza. Slijedi opis linija te definiranje prometne potražnje. Zatim slijedi tehnološki opis analiziranih linija. U slijedećem poglavlju navedene su prijevozničke tvrtke u promatranjoj županiji, definiranje prijevoznika te ukratko o tvrtki Presečki grupa d.o.o. čije će se linije i analizirati. Zatim se opisuju infrastrukturna obilježja na odabranim linijama. Navedeni su kolodvori presečki grupe d.o.o. te su općenito definirani kolodvori. Nadalje, definiran je pojam autobusa te je izvršena njihova kategorizacija. Opisani su i autobusi na predmetnim linijama. Slijedi prometna potražnja na odabranim linijama za prva četiri mjeseca 2013.godine. u slijedećem poglavlju definirana su vremena vožnje i ostvareni učinci po linijama. Nakon detaljne analize svih linija slijedi zaključak.

## 2. OPIS OSNOVNIH OBILJEŽJA KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE

Krapinsko-zagorska županija smještena je na sjeverozapadu Republike Hrvatske. Geografski gledano, pruža se od vrhova Macelja i Ivančice na sjeveru do Medvednice na jugoistoku. Zapadna granica je rijeka Sutla, a istočna vododjelnica porječja rijeke Krapine i Lonje. U administrativnom smislu, Krapinsko-zagorska županija graniči na sjeveru sa Republikom Slovenijom i Varaždinskom županijom, na zapadu sa Republikom Slovenijom, na jugu s gradom Zagrebom i Zagrebačkom županijom te na istoku s Zagrebačkom i Varaždinskom županijom.



Slika 1. Položaj Krapinsko-zagorske županije u Republici Hrvatskoj [2]

Krapinsko-zagorska prostire se na 1229 km<sup>2</sup> (2,17% RH) što ju svrstava u jednu od manjih županija u Republici Hrvatskoj. Međutim, Krapinsko-zagorska županija ima veće demografsko značenje jer je gustoćom stanovnika od 108,1 stan/km<sup>2</sup> iznad državnog prosjeka koji iznosi 75,8 stan/km<sup>2</sup>, te je, uz Međimursku i Varaždinsku županiju te velike gradove, najgušće naseljeno područje Republike Hrvatske.

Ukupan broj stanovnika Krapinsko-zagorske županije, prema popisu stanovnika iz 2011.godine je 132.892 stanovnika, što je 3,1% ukupnog stanovništva Republike Hrvatske.

Lokalna samouprava ustrojena je na način da u Krapinsko-zagorskoj županiji postoji 7 gradova i 25 općina.

Gradovi:

- Donja Stubica
- Klanjec
- Krapina
- Oroslavje
- Pregrada
- Zabok
- Zlatar

Općine:

- Bedekovčina
- Budinščina
- Desinić
- Đurmanec
- Gornja Stubica
- Hrašćina
- Hum na Sutli
- Jesenje
- Konjščina
- Kraljevec na Sutli
- Krapinske Toplice
- Kumrovec
- Lobar
- Mače
- Marija Bistrica
- Mihovljan
- Novi Golubovec
- Petrovsko
- Radoboj
- Stubičke Toplice
- Sv.Križ Začretje
- Tuhelj
- Veliko Trgovišće
- Zagorska Sela
- Zlatar Bistrica [1]

Administrativno središte Krapinsko-zagorske županije je grad Krapina.

Na području spomenute županije prevladavaju naselja koja imaju pretežno seoska obilježja. Naselja koja su proglašena gradovima predstavljaju područja koja imaju prijelazna

obilježja između urbaniziranog prostora i sela, a odgovarajućim aktivnostima: prostorno-planerskim, gospodarskim, socijalnim i političkim potrebno je ispravno usmjeriti urbanizaciju i razvoj gradova ( malih gradskih područja ).

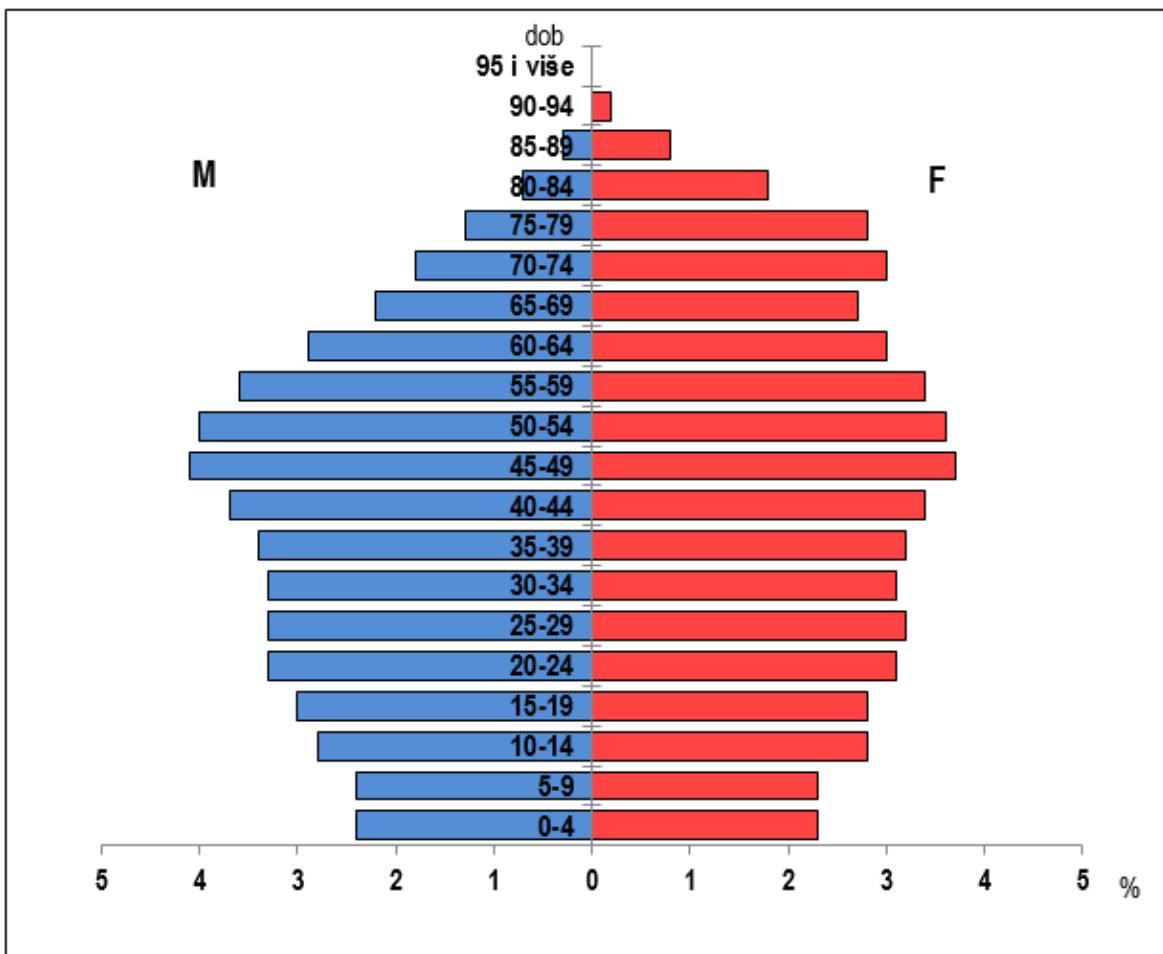
Broj stanovnika u gradovima Krapinsko-zagorske županije uključuje i stanovnike naselja sa izrazito seoskim obilježjima, dok u urbaniziranom području općina i gradova živi oko 36.142 stanovnika što je 24% ukupnog broja stanovnika Županije. Porast broja stanovnika kontinuirano je prisutan u svim urbaniziranim naseljima gradova i općina Županije dok je smanjenje prisutno u seoskim naseljima. [1]

U tablici 1 prikazan je broj stanovnika gradova i općina Krapinsko-zagorske županije. Najveći broj stanovnika ima grad Krapina, 12480, dok najmanje žitelja- 996, broje općine Novi Golubovec i Zagorska Sela.

Tablica 1. Broj stanovnika gradova i općina u Krapinsko-zagorskoj županiji [4]

<b>GRAD/OPĆINA</b>	<b>Broj stanovnika</b>	<b>GRAD/OPĆINA</b>	<b>Broj stanovnika</b>
Donja Stubica	5.680	Kraljevec na Sutli	1.727
Klanjec	2.915	Krapinske Toplice	5.367
Krapina	12.480	Kumrovec	1.588
Oroslavje	6.138	Lobor	3.188
Pregrada	6.594	Mače	2.534
Zabok	8.994	Marija Bistrica	5.976
Zlatar	6.096	Mihovljan	1.938
Bedekovčina	8.041	Novi Golubovec	996
Budinščina	2.503	Petrovsko	2.656
Desinić	2.933	Radoboj	3.387
Đurmanec	4.235	Stubičke Toplice	2.805
G. Stubica	5.284	Sv.Križ Začretje	6.165
Hrašćina	1.617	Tuhelj	2.104
Hum na Sutli	5.060	Veliko Trgovišće	4.945
Jesenje	1.560	Zagorska Sela	996
Konjščina	3.790	Zlatar Bistrica	2.600

Kod dobno-spolne piramide uočljiva je demografska erozija. Vidljivo je sužavanje mladih dobnih skupina koje pak uzrokuju dugotrajno smanjivanje rodnosti te proširenje u starijim dobnim skupinama. Smanjenje stanovništva kroz proces starenja utječe na sve segmente društva te slijedom toga i na veličinu potencijalnih radnih resursa. Dobno-spolna struktura stanovništva Krapinsko-zagorske županije veoma je slična strukturi stanovništva Republike Hrvatske. [4]



Grafikon 1. Dobno-spolna piramida Krapinsko-zagorske županije [4]

Veliko prometno značenje Krapinsko-zagorskoj županiji daje međunarodna trasa autoceste Zagreb-Macelj koja prolazi duž cijele Županije i predstavlja sastavni dio sjeverozapadnog ulaza, odnosno izlaza Republike Hrvatske prema Europi. Na području županije nalazi se 38,3 km autoceste. Na slici 2. spomenuta autocesta označena je zelenom bojom.



Slika 2. Autocesta Zagreb-Macelj [3]

## 2.1. Gospodarstvo

Analiza na agregiranoj razini statističkih regija ukazuje da Sjeverozapadna Hrvatska ostvaruje najveći udio u BDP-u Hrvatske.

U odnosu na BDP po stanovniku Kontinentalne Hrvatske, Krapinsko-zagorska županija ima 40% niži BDP po stanovniku. U usporedbi s EU 28, Krapinsko-zagorska županija nalazi se na 25% prosjeka EU 28 u 2012. godini. U istoj godini, Republika Hrvatska nalazila se na 40% prosjeka EU 28. Ujedno, Krapinsko-zagorska županija činila je 1,87% ukupnog BDP-a Republike Hrvatske.

Tablica 2. Kretanje BDP-a po stanovniku za razdoblje 2009.-2012. godine (EUR) [5]

<b>Godina</b>	<b>Krapinsko-zagorska županija</b>	<b>Kontinentalna Hrvatska</b>	<b>Republika Hrvatska</b>
<b>2009.</b>	6.576	10.111	10.111
<b>2010.</b>	6.085	10.147	10.057
<b>2011.</b>	6.300	10.514	10.325
<b>2012.</b>	6.246	10.500	10.297

Republiku Hrvatsku općenito karakterizira disperziranost malog broja poduzetnika na samo nekoliko županija. Tako je vidljivo da je najviše poduzetnika (32,94%) koncentrirano na području Grada Zagreba te Zagrebačke županije. U Krapinsko-zagorskoj županiji nalazi se ukupno 1,65% ukupnog broja poduzetnika u Republici Hrvatskoj čime je županija svrstana ispred Koprivničko-križevačke županije, no iza Varaždinske (2,9%) i Međimurske (2,4%) županije prema broju poduzetnika. Raspoređenost broja poduzetnika prati i jednako takva raspoređenost broja zaposlenih.

U skladu s trendom na razini Hrvatske, disperziranost poduzetnika karakteristična je i za Krapinsko-zagorsku županiju. Očekivano najveći broj poduzetnika registriran je u gradovima Krapini, Zaboku i Oroslavju te općinama Sveti Križ Začretje i Bedekovčina. Ujedno, te tvrtke zapošljavaju 47% ukupno zaposlenih u poduzećima.



Prema neto dobiti poduzetnika, Krapinsko-zagorska županija nalazi se na 7. mjestu u Republici Hrvatskoj, prema broju poduzetnika na 14. mjestu, a prema ukupnom prihodu na 10. mjestu svih županija u Hrvatskoj.

Obzirom na veličinu poduzetnika, u četverogodišnjem promatranom razdoblju (2010. – 2013. godina) najviše je malih poduzetnika (98%), a godine 2013. zapošljavali su 63% ukupno zaposlenih kod pravnih osoba. Ujedno, mali poduzetnici godine 2013. ostvarili su 41,4% ukupnog prihoda, a 58,6% ostvarili su veliki i srednje veliki poduzetnici Krapinsko-zagorske županije (prosječno 55,7% u protekle četiri godine).

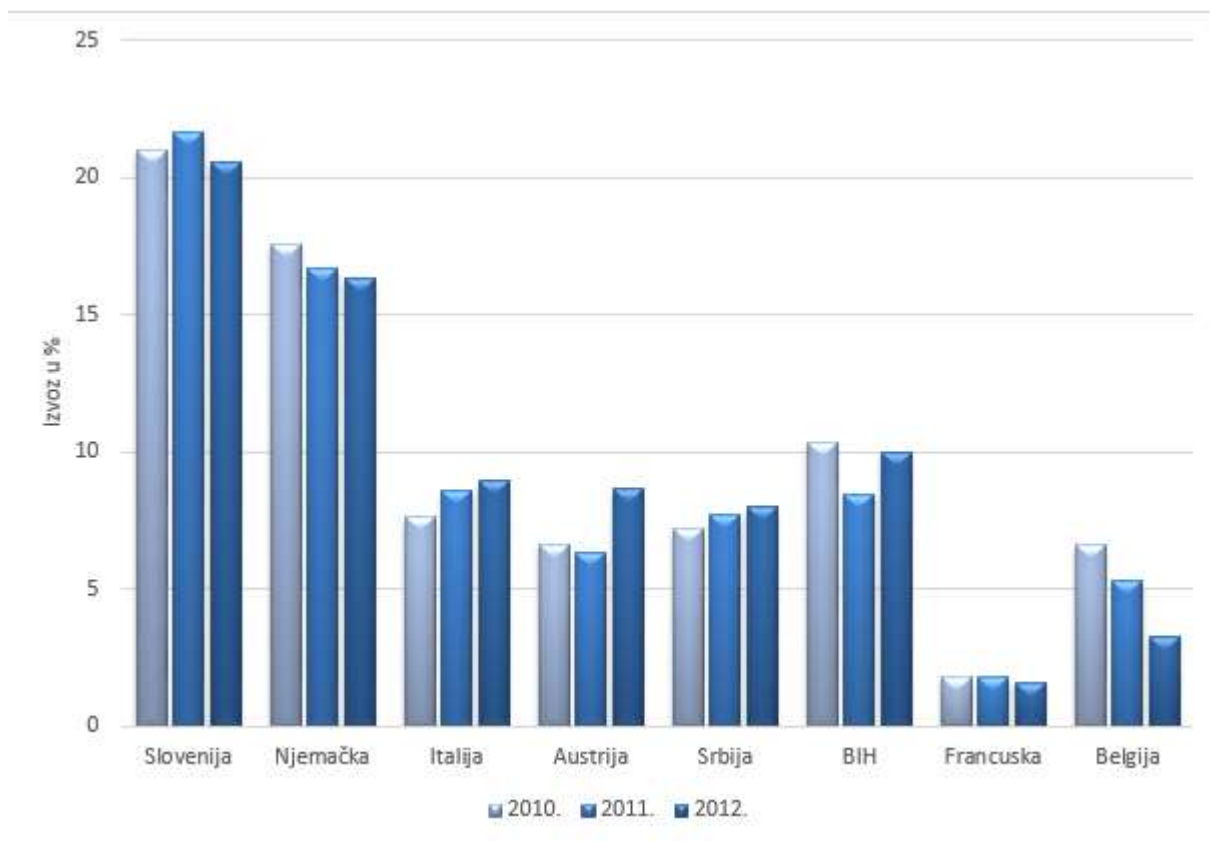
Prema pokazatelju produktivnosti rada mjerenim ukupnim prihodom po zaposlenom Krapinsko-zagorska županija ostvaruje 602.000 kuna po zaposlenom u 2013. godini. Produktivnost rada mjerena neto dobiti (dobit minus gubici) po zaposlenom u županiji iznosi 15.634 kuna neto dobitka što govori o visokoj produktivnosti i efikasnosti rada.

Analiza temeljne gospodarske strukture Krapinsko-zagorske županije pokazuje dominantnu ulogu prerađivačke industrije koja je u 2013. godini ostvarila 43,90% ukupnog prihoda Krapinsko-zagorske županije. Druga po redu je djelatnost trgovine na veliko i malo sa ostvarenih 26,80%, a treća građevinarstvo sa 5,29% ukupnog prihoda u KZZ.

Ukupni prihod od djelatnosti prerađivačke industrije je od 2010. do 2013. godine povećan 1,75%. Prihod građevinarstva pak od 2010. do 2013. godine bilježi pad od 5,39%. Nastavak smanjenja posljedica je produbljenja već postojeće krize.

Vanjskotrgovinski promet Krapinsko-zagorske županije zadnje 3 godine (2010. – 2012. godina) je pozitivan iako rezultira konstantnim povećanjem uvoza, dok izvoz u 2012. godini doživljava pad od 4% u odnosu na 2011. godinu, a uvoz raste za 108%, a uzrok tome je produbljivanje postojeće ekonomske krize kako u Hrvatskoj tako i u Krapinsko-zagorskoj županiji.

Najviše se izvoze stakleni proizvodi, kotlovi, strojevi i aparati, zatim pokućstvo, oprema za krevete, umjetna i sintetička vlakna, odjeća i pribor za odjeću te sjemenje i plodovi te industrijsko i ljekovito bilje.



Grafikon 2. Vanjskotrgovinski partneri Krapinsko-zagorske županije, uvoz [5]

Obzirom na vrstu robe koja se uvozi, najviše je kotlova, mehaničkih dijelova kotlova za proizvodnju pare, zatim plastične mase i proizvoda od plastične mase, umjetni ili sintetički filamenti, vrpce, sintetička vlakna, papir i karton, željezo i čelik te mineralna gnojiva.

U Krapinsko-zagorskoj županiji postoji 17 poslovnih zona. U 14 poslovnih zona 142 tvrtke su smjestile svoje poslovanje. Trenutno je također u završnoj fazi priprema projektne dokumentacije za izgradnju poduzetničkog inkubatora u Krapini čiji bi cilj bio brži razvoj poduzetništva, a time i unapređenje lokalnog i regionalnog razvoja.

Obrtnička komora Krapinsko-zagorske županije prema teritorijalnom principu obuhvaća devet udruženja obrtnika: UO Bedekovčina, UO gradova Donja Stubica, Oroslavje i općina Marija Bistrica, Gornja Stubica, Stubičke Toplice, MUO Klanjec, UO grada Krapine i općina Đurmanec, Jesenje, Petrovsko i Radoboj, UO Krapinske Toplice, UO Pregrada, Hum na Sutli, Desinić, UO Sveti Križ Začretje, UO Zabok, UO Zlatar. Najveći broj obrtnika KZZ koncentriran je upravo na području većih gradova kao što su Donja Stubica, Krapina, Zlatar i Zabok. [5]

Tablica 3. Poslovne zone u Krapinsko-zagorskoj županiji s pripadajućim brojem tvrtki [5]

IME ZONE	PODRUČJE	BROJ TVRTKI
Poslovna zona Gotalovec	općina Budinščina	1
Poslovna zona Krapina Nova Jug	grad Krapina	5
Poslovna zona Krapina Nova Zapad	grad Krapina	10
Poslovna zona Mala Lasača	općina Konjščina	1
Poslovna zona Pešćeno	općina Konjščina	1
Poslovna zona Poznanovec	općina Bedekovčina	2
Poslovna zona Pregrada	grad Pregrada	5
Poslovna zona Razvor	općina Kumrovec	2
Poslovna zona Stubaki	općina Stubičke Toplice	2
Poslovna zona Veliko Trgovišće	općina Veliko Trgovišće	8
Poslovna zona Zabok	grad Zabok	70
Zona malog gospodarstva LUG Sveti Križ Začretje	općina Sveti Križ Začretje	27
Poslovna zona Zelenka	općina Gornja Stubica	3
Poslovna zona Jugo-zapad Zlatar Bistrica	općina Zlatar Bistrica	5
<b>UKUPNO</b>		<b>142</b>

## 2.2. Prometni sustav Krapinsko-zagorske županije

U Krapinsko-zagorskoj županiji postoji 38,3 kilometara autocesta, 237, 40 kilometara državnih cesta, 442,97 kilometara županijskih cesta, 238,27 kilometara lokalnih cesta te 2599,46 kilometara nerazvrstanih cesta.

Tablica 4. Vrste cesta sa pripadajućim dužinama u Krapinsko-zagorskoj županiji, na dan 1.1.2013. godine

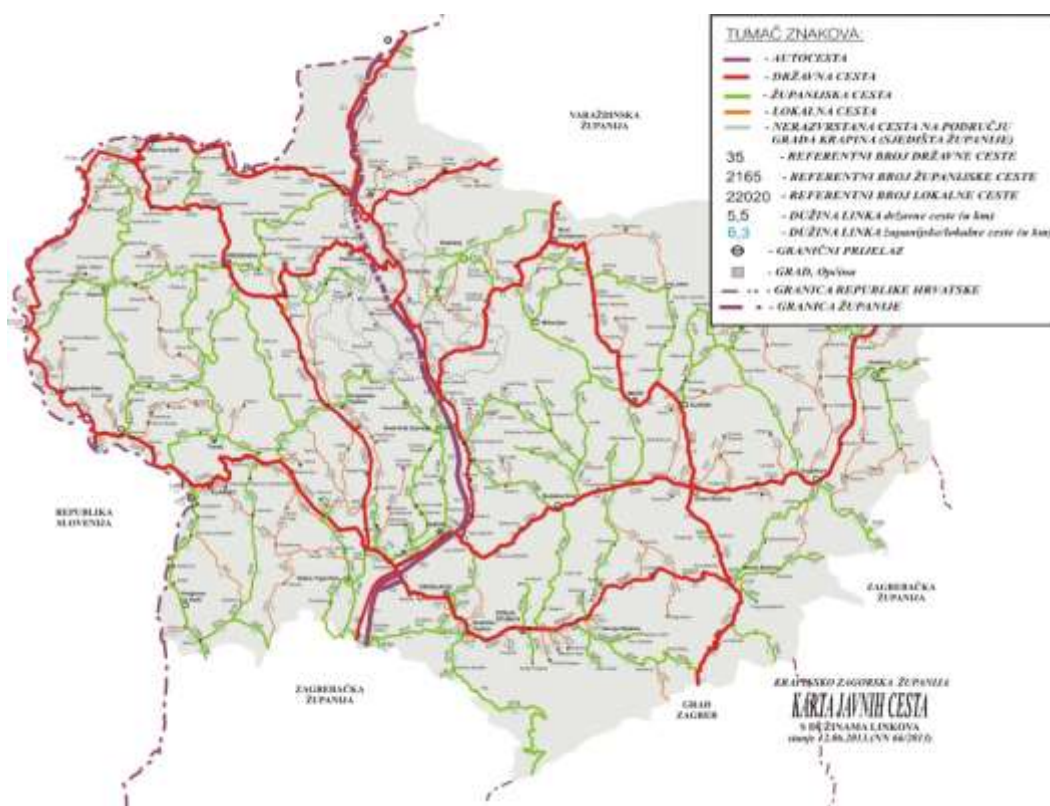
Vrsta ceste	Dužina ceste (km)
Autoceste	38,3
Državne ceste	237,4
Županijske ceste	442,97
Lokalne ceste	238,27
Ukupno javne ceste	956,94
Nerazvrstane ceste	2599,46

Klasifikacija prometnica po Zakonu o cestama:

- Autoceste su javne ceste s tehničkim karakteristikama autoceste određenim propisima kojima se uređuje sigurnost prometa na cestama, koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, ostvarivanja kontinuiteta E-cesta (međunarodnim i međudržavnim sporazumima određena kao europska cesta), prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, omogućavanja tranzitnog prometa, a koje su razvrstane kao autoceste sukladno ovom Zakonu,
- Državne ceste su javne ceste koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, ostvarivanja kontinuiteta E-cesta prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, prometnog povezivanja sjedišta županija međusobno, povezivanja sjedišta županija s većim regionalnim sjedištima susjednih država (gradovi veći od 100.000 stanovnika), omogućavanja tranzitnog prometa, koje čine cestovnu okosnicu velikih otoka i kojima se ostvaruje kontinuitet državnih cesta kroz gradove, a koje su razvrstane kao državne ceste sukladno ovom Zakonu,
- Županijske ceste su javne ceste koje povezuju sjedišta županija s gradovima i općinskim sjedištima, koje povezuju sjedišta gradova i općina međusobno, preko kojih se ostvaruje

veza grada ili gradskih dijelova s državnim cestama, a koje su razvrstane kao županijske ceste sukladno ovom Zakonu

- Lokalne ceste su javne ceste koje povezuju sjedište grada, odnosno općine s naseljima s više od 50 stanovnika unutar grada ili općine, ceste u urbanom području koje povezuju gradske četvrti sa županijskim cestama, ceste koje povezuju susjedne gradske četvrti međusobno, a koje su razvrstane kao lokalne ceste sukladno ovom Zakonu
- Nerazvrstane ceste su ceste koje se koriste za promet vozilima, koje svatko može slobodno koristiti na način i pod uvjetima određenim ovim Zakonom i drugim propisima, a koje nisu razvrstane kao javne ceste u smislu ovoga Zakona.<sup>1</sup>



Slika 3: Karta javnih cesta u Krapinsko-zagorskoj županiji [6]

<sup>1</sup> Zakon o cestama [NN 84/11](#), [NN 22/13](#), [NN 54/13](#), [NN148/13](#), čl.2

### 3.OPIS PUTNIKA U FUNKCIJI PRIJEVOZNOG SUPSTRATA

Pojam putnika (franc.: passager, passajour; engl.: Passenger; njem.: Passagier) izvorno potječe od latinskog passus– korak. U kontekstu tehnologije cestovnog prometa putnik je, u ulozi korisnika prijevozne usluge, osoba koju se (autobusom) prevozi na određenoj relaciji. Ukoliko je riječ o zahtjevu za prijevozom putnika, osnovna obilježja supstrata predstavljaju broj i struktura putnika (starosna dob, svrha putovanja, izvorište i odredište putovanja i dr.), sklonost putnika određenoj vrsti autobusa (obzirom na kapacitet, opremljenost i sl.) i sklonost putnika određenom obliku prijevoza (na primjer: brzi transfer putnika iz zračne luke do hotela bez zadržavanja; turistička vožnja s mnogim zaustavljanjima zbog razgledavanja znamenitosti i drugo).

Tehnologijom prijevoza putnika, odnosno putničkim prometom, naziva se skup aktivnosti sa svrhom prijevoza ljudi sukladno zakonskim propisima, uvažavajući pritom tehničke, tehnološke, ekonomske i ekološke uvjete njihova odvijanja. Mogući razlozi nastajanja potrebe (potražnje) za prijevozom ljudi, između ostalog, su: u svrhu potrošnje, službeni prijevoz – prijevoz ljudi u funkciji materijalne proizvodnje ili stvaranja usluge (uslužne djelatnosti), prijevoz zaposlenika na radno mjesto, prijevoz radi osobne potrošnje (kupovine), u svrhu rekreacije – prijevoz ljudi na sportska, kulturna i druga događanja.

Putnički promet se, nadalje, dijeli prema korisnicima na individualni (osobni) i javni prijevoz, a obzirom na udaljenost govori se o lokalnom ili gradskom (male udaljenosti) i međugradskom, odnosno međunarodnom prijevozu (srednje i velike udaljenosti). Elementi sustava tehnologije prijevoza putnika koji će se u nastavku analizirati su: putnici (predmet prijevoza), autobusi (prijevozna sredstva) te autobusni kolodvori i postaje kao infrastrukturni objekti neophodni za odvijanje procesa prijevoza putnika.

Bitni opći elementi kvalitete transportne usluge u putničkom cestovnom prometu su:

- sigurnost
- redovitost
- točnost
- udobnost
- učestalost
- brzina putovanja
- cijena

### 3.1. Podjela cestovnog prijevoza putnika

Pod pojmom prijevoza putnika podrazumijeva se gospodarska djelatnost u kojoj se pomoću različitih sredstava prijevoza i prijenosa obavlja premještanje ljudi (putnika) i njihove prtljage s jednog mjesta na drugo.

Počeci organiziranog prijevoza, poglavito u većim naseljima, datiraju od početka 17. Stoljeća kada prvi vlasnici kočija prevoze uz naplatu one putnike koji mogu platiti. Ozbiljniji početak javlja se pak početkom 19. stoljeća pojavom dugih kočija, tzv. omni-bus, jer je to početak masovnijeg prijevoza. Sve od tada pa do danas stalno se povećavaju zahtjevi za prijevozom a samim time povećava se i broj individualnih prijevoznika, kao i javnih poduzeća kojima se bave prijevozom. Stoga možemo reći da dolazi i do raspodjele cestovnog prijevoza i to na sljedeće načine:

- cestovni prijevoz putnika prema području na kojem se prijevoz obavlja
- cestovni prijevoz putnika prema načinu organizacije prijevoza.

Cestovni prijevoz putnika prema području na kojem se prijevoz obavlja dijeli se na:

- unutarnji prijevoz
- međunarodni prijevoz.

Unutarnji prijevoz obavlja se unutar granica jedne države te obuhvaća gradski, prigradski i međugradski prijevoz.

Broj prevezenih putnika, odnosno prometne potrebe, nisu s obzirom na svako vrijeme i cilj putovanja iste.

S obzirom na cilj putovanja razlikuju se:

- putovanje na posao
- službeno putovanje
- putovanje na odmor
- putovanje radi rekreacije

- putovanje u školu i fakultet
- putovanje na stručne ekskurzije
- putovanje na školske izlete
- putovanje na sajmove i priredbe

Podjela cestovnog putničkog prijevoza prema načinu organizacije prijevoza:

- linijski prijevoz – prijevoz koji se organizira i obavlja na određenim relacijama po registriranom voznom redu, a cijena i svi drugi uvjeti unaprijed su dogovoreni i utvrđeni tarifom
- slobodni prijevoz – prijevoz za koji se relacija, cijena prijevoza, visina naknade za sporedne usluge u prijevozu utvrđuju ugovorom između prijevoznika i korisnika prijevozne usluge

Podjela cestovnog putničkog prijevoza prema namjeni:

- javni prijevoz – prijevoz koji je uz jednake uvjetima dostupan i obavlja se na temelju ugovora o prijevozu
- prijevoz za vlastite potrebe – prijevoz koji poduzeće i druga pravna osoba ili građani obavljaju zbog vlastitih potreba u obavljanju svoje osnovne djelatnost
- individualni prijevoz – obuhvaća sva kretanja osobnim vozilima na području urbane jedinice

Podjela cestovnog putničkog prijevoza prema vremenu u kojem se obavlja:

- stalni - stalni prijevoz se obavlja tijekom cijele godine
- sezonski - samo u određenim dijelovima godine
- povremeni - može se organizirati za različite prigode (sportske priredbe, kulturne događaje itd.)



- dnevni -obavlja se samo danju
- noćni -obavlja se noću
- kombinirani prijevoz -obavlja se i danju i noću

### 3.2. Prtljaga kao predmet prijevoza

Sklapanjem ugovora o prijevozu putnik stječe pravo na prijevoz određene količine i vrste stvari koje se nazivaju prtljaga.

Prtljaga se dijeli na:

- ručnu prtljagu – stvari težine do 10 kg i manjih dimenzija (ručne torbe) koje se mogu stavljati na prtljažnik iznad sjedišta u prijevoznom sredstvu ili držati kraj sebe, na sjedištu ili ispod sjedišta



Slika 4. Prostor za ručnu prtljagu u autobusu [11]

- putničku prtljagu –stvari koje putnik predaje prijevozniku, to su stvari težine do 40 kg i koje se po svojim dimenzijama mogu smjestiti u prostor za prijevoz prtljage (bunker u autobusu), naplaćuje se usluga prijevoza [8]



Slika 5. Prtljažni prostor autobusa [10]

U ovom radu, budući da se radi o županijskom prijevozu, u pravilu se prevozi samo ručna prtljaga.

## 4.OPIS TEHNOLOŠKIH ELEMENATA PREDMETNIH ŽUPANIJSKIH LINIJA

Prijevozna linija je relacija ili skup relacija obavljanja prijevoza u cestovnom prometu, od početnog do završnog kolodvora odnosno stajališta, na kojoj se prevoze putnici po registriranom i objavljenom voznom redu s jednim ili više polazaka.<sup>2</sup>

Prijevozne linije mogu se podijeliti po nekoliko kategorija. [9]

Podjela prijevoznih linija s obzirom na prostor na kojem se nalaze:

- gradske
- prigradske
- međugradske
- međunarodne

Gradski prijevoz se obavlja na području nekog grada, a specifičan je po kratkim vožnjama, velikim brojem stanica, maloj udobnosti za putnike te velikim brojem putnika.

Prigradski prijevoz se organizira u širem gradskom, odnosno prigradskom području zbog prijevoza radnika, učenika, studenata, umirovljenika u grad i iz grada. Po organizaciji je sličan gradskom prijevozu, a prostorne granice su mu prosječno od 30 do 50 kilometara.

Međugradski prijevoz se organizira na relacijama između dva grada, povezujući ih zbog kulturno-prosvjetne, gospodarske, političke i društvene potrebe stanovništva, a s obzirom na savladavanje većih udaljenosti može obavljati i funkciju međužupanijskog, pa čak i međunarodnog prijevoza.

Međunarodni prijevoz je prijevoz između dviju država.

S obzirom na vrijeme obavljanja prijevoza prijevozne linije dijele se na:

- stalne i povremene
- sezonske i periodične

---

<sup>2</sup> Zakon o prijevozu u cestovnom prometu, NN 82/13, članak 4.

- dnevne, noćne i kombinirane

Stalne linije prometuju svakog dana za razliku od povremenih koje mogu prometovati samo radnim danom, samo vikendom i slično.

Sezonske linije su one linije koje prometuju samo u sezoni. Primjer takve linije bi bio prijevoz autobusom iz kontinentalnog dijela Republike Hrvatske na obalu, npr. Krapina-Novi Vinodolski.

Promatrajući dijelove dana, postoje dnevne, noćne i kombinirane linije. Noćne linije prometuju samo tijekom noći dok kombinirane prometuju i tijekom dana i tijekom noći.

#### **4.1.Vrste prijevoza putnika su :[17]**

**-javni linijski prijevoz putnika** putnika može se obavljati kao putnički, ekspresni ili direktni linijski prijevoz na međuzupanijskim i županijskim linijama te kao lokalni linijski prijevoz. Obavlja se na temelju dozvole. Javni linijski prijevoz putnika može se obavljati samo autobusima.

**-posebni linijski prijevoz putnika** obavlja se u pravilu autobusima, a iznimno se može obavljati i osobnim vozilom (8+1), na osnovi sklopljenog pisanog ugovora između naručitelja prijevoza i prijevoznika. Popis putnika obavezni je sastavni dio ugovora.

**-shuttle prijevoz** je prijevoz putnika iz zračne luke prema središtu gradova ili do hotela i slično. U Republici Hrvatskoj, ovaj oblik prijevoza Vlada je usvojila 2013. godine.

**-povremeni prijevoz putnika** u cestovnom prometu obavlja se autobusom ili osobnim vozilom (7+1 i 8+1). Povremeni prijevoz putnika ne smije sadržati ponovljene elementa linijskog nipošobnog linijskog prijevoza kao što su, relacija, vrijeme odlaska i dolaska, te mjesta ulaza i izlaza putnika. Prijevozi su namijenjeni potrebama za jednokratnim prijevozima i nemaju funkciju prijevoza dnevne migracije. Pri obavljanju povremenog prijevoza putnika prijevoznik u vozilu mora imati ugovor o prijevozu sklopljen prije početka obavljanja prijevoza.

**-autotaksi prijevoz** obavlja se na temelju ovog Zakona i propisa koji u skladu s ovim Zakonom donosi tijelo jedne ili više jedinica lokalne samouprave. Autotaksi prijevoz obavlja se na temelju dozvole.

Prema brzini putovanja prijevozne linije dijele se na:

- direktne
- ekspresne
- putničke

Direktna linija je linija na kojoj se obavlja prijevoz između početnog i završnoga autobusnog kolodvora, odnosno autobusnog stajališta utvrđena u voznom redu bez zaustavljanja na usputnim stajalištima.

Ekspresna linija je linija na kojoj se obavlja prijevoz između početnog i završnog autobusnog kolodvora odnosno autobusnog stajališta utvrđenih u voznom redu sa zaustavljanjem na značajnim usputnim autobusnim kolodvorima odnosno autobusnim stajalištima utvrđenim u voznom redu

Putnička linija je linija na kojoj se obavlja prijevoz između početnog i završnoga autobusnog kolodvora, odnosno autobusnog stajališta, s obveznim zaustavljanjem na svim usputnim autobusnim kolodvorima, odnosno autobusnim stajalištima utvrđenim u voznom redu.<sup>3</sup>

Prijevoznik je dužan prije početka obavljanja prijevoza dostaviti vozni red autobusnim kolodvorima na kojima je predviđeno zaustavljanje radi objave. Na zahtjev korisnika prijevoza, prijevoznik je dužan učiniti opće uvjete prijevoza dostupnim. Javni linijski prijevoz na istoj liniji može se povremeno obavljati i dodatnim autobusima (bis vožnje).<sup>4</sup>

Županijski linijski prijevoz je prijevoz putnika na području jedne županije, a može prometovati bez zaustavljanja i preko područja susjednih županija, ako je takvo prometovanje uvjetovano cestovnom mrežom.<sup>5</sup> U radu se analizira upravo ovaj oblik prijevoza.

---

<sup>3</sup> Zakon o prijevozu u cestovnom prometu, NN 82/13, članak 4.

<sup>4</sup> Kaštela, Horvat: Prometno pravo, Zagreb, 2008.

<sup>5</sup> Zakon o prijevozu u cestovnom prometu, NN 82/13, članak 4.

## 4.2.Prometna potražnja

Potražnja je potreba putnika da poduzme putovanje od mjesta na kojemu se nalazi (izvorište), do mjesta na koje želi stići (odredište). Potražnja za prijevozom je mjera zahtjeva za prijevozom. Putnička potražnja značajna je za utvrđivanje i vođenje prometne politike. Prometna potražnja određuje razvijenost prometnog sustava i stupanj njegovog iskorištenja.

U ovom radu analizirati će se linijski županijski autobusni prijevoz.

Vozni red je akt koji sadrži: naziv prijevoznika, liniju prijevoza, vrstu linije, redosljed kolodvora odnosno stajališta i njihovu udaljenost, vrijeme polaska i dolaska vozila, režim i razdoblje održavanja linije te rok važenja voznog reda.

" PRESEČKI GRUPA " d.o.o. Krapina  
 praprometnik

Priznak i serijski broj: 002 0000100

Broj linije i upisnika: 000000000000

**VOZNI RED ZA ŽUPANIJSKU AUTOBUSNU LINIJU**

Šifra linija: VOZNI RED Start: Start, serijski broj, voznik

V. TRGOVIŠĆE		ZABOK		
Mjesto polaska		Mjesto dolaska		
Vrijeme u polasku		STAJALIŠTA	Vrijeme u polasku	
1	2		3	
Prilazak 12.347	Prilazak 12.347	km	Prilazak 12.343	Prilazak 12.343
6.40	15.35	0	VELIKO TRGOVIŠĆE	6.55
6.41	15.36	1	VELIKO TRGOVIŠĆE A	6.54
6.43	15.38	2	KL. JEZERO	6.52
6.45	15.40	4	GUBASLEVO	6.50
6.46	15.41	5	GREDICE	6.49
6.47	15.42	6	PAVLOVEC	6.48
6.50	15.45	8	ZABOK	6.45

Napomena: 05-3 proračunije satno za vrijeme trajanja školske nastave

*Jure Gracarić*  
 Potpis i pečat prijevoznika

PROJEKAT GRUPE d.o.o.  
 44100 Krapina, ul. Slobode 1  
 I. OŠTARIĆ  
 15. 11. 2015.

Izvor: podaci tvrtke Presečki grupa d.o.o.

Slika 6: Primjer voznog reda Presečki grupe d.o.o., linija Veliko Trgovišće-

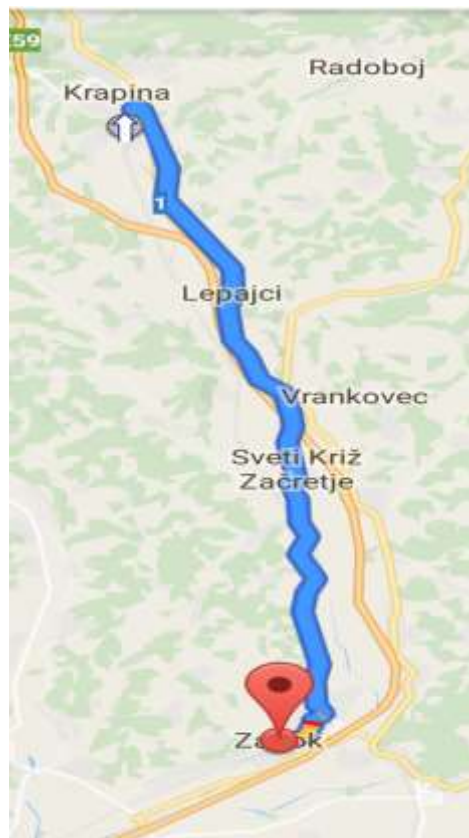
Zabok

### 4.3. Tehnološke značajke odabranih linija

U ovom poglavlju opisane su analizirane linije na način da je za svaku prikazan itinerar, duljina, vrijeme putovanja te prosječna vožnja između stanica.

#### 4.3.1. Linija Krapina-Zabok

Linija Krapina-Zabok, na kojoj prometuje tvrtka Presečki grupa d.o.o., duga je 25 kilometara. Na navedenoj liniji nalazi se 17 stajališta te krajnje odredište Zabok. Najveća udaljenost između dvije stanice iznosi 3 kilometra a najmanja 1 kilometar. Prosječna udaljenost između stajališta je 1,38 kilometara. Trajanje putovanja predviđeno voznim redom tvrtke je 40 minuta, što znači da autobus prometuje između stanica 2 minute i 13 sekundi. Trasa linije prolazi kroz naselje Velika Ves.



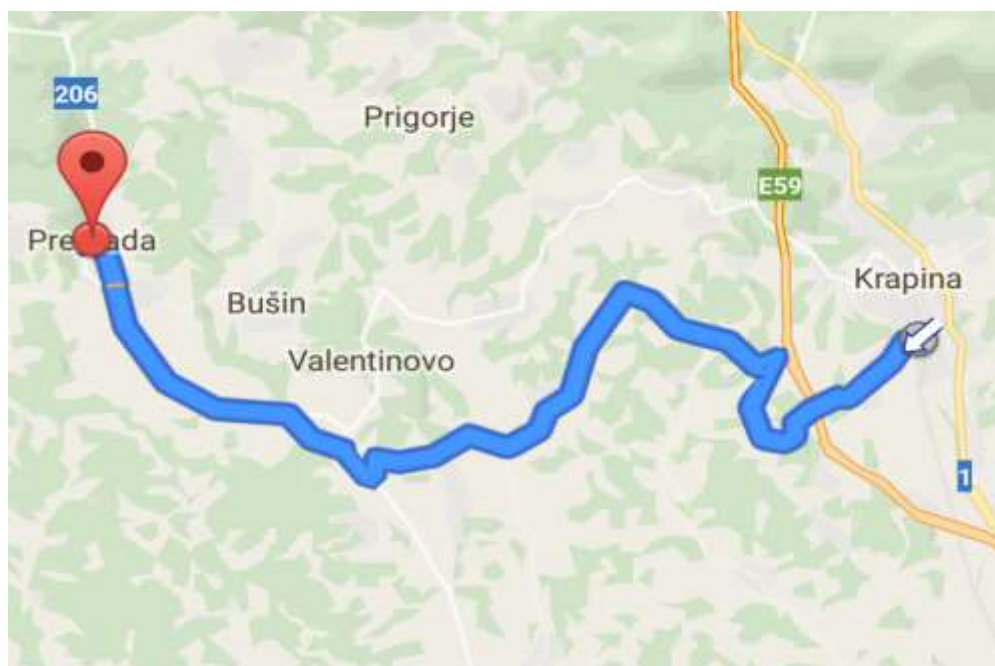
Slika 7: Itinerar linije Krapina-Zabok

Izvor:

<https://www.google.hr/maps/dir/Ulica+Frana+Galovića+15,+49000,+Krapina/Autobusni+kolodvor+Zabok,+Zabok/@46.0857421,15.8667716,12z>

### 4.3.2. Linija Krapina-Pregrada

Linija Krapina-Pregrada, na kojoj prometuje tvrtka Presečki grupa d.o.o., duga je 25 kilometara. Na navedenoj liniji nalazi se 10 stajališta te krajnje odredište Pregrada. Najveća udaljenost između dvije stanice iznosi 3 kilometra a najmanja 1 kilometar. Prosječna udaljenost između stajališta je 2,27 kilometara. Trajanje putovanja predviđeno voznim redom tvrtke je 30 minuta, što znači da autobus prometuje između stanica 2 minute i 43 sekunde. Trasa linije prolazi kroz naselje Petrovsko.



Slika 8: Itinerar linije Krapina-Pregrada

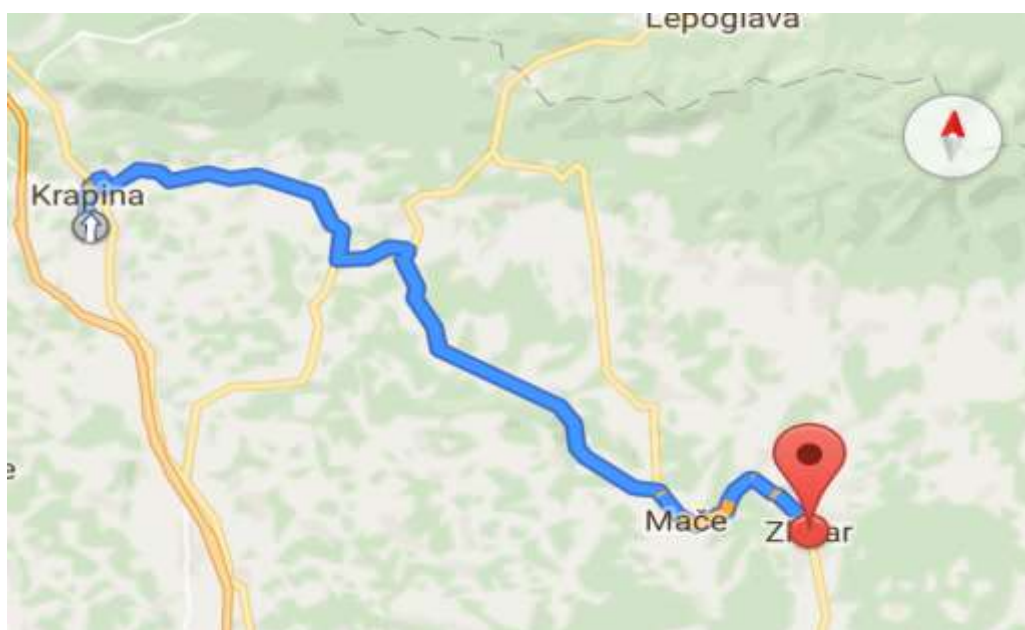
Izvor:

<https://www.google.hr/maps/dir/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a,+49000,+Krapina/Ulica+Ljudevi+ta+Gaja,+49218,+Pregrada/@46.1555839,15.7452706,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x4765edbb5f66815d:0x7aecc223c05e85cf!2m2!1d15.8738989!2d46.1561486!1m5!1m1!1s0x4765925564abd873:0x4e8fddeb20447d5e!2m2!1d15.752063!2d46.1595936>



### 4.3.3. Linija Krapina-Zlatar

Linija Krapina-Zlatar, na kojoj prometuje tvrtka Presečki grupa d.o.o., duga je 24 kilometara. Na navedenoj liniji nalazi se 12 stajališta te krajnje odredište Zlatar. Najveća udaljenost između dvije stanice iznosi 4 kilometra a najmanja 1 kilometar. Prosječna udaljenost između stajališta je 1,84 kilometara. Trajanje putovanja predviđeno voznim redom tvrtke je 40 minuta, što znači da autobus prometuje između stanica 1 minutu i 39 sekundi. Trasa linije prolazi kroz naselja Radoboj, Mihovljan itd.



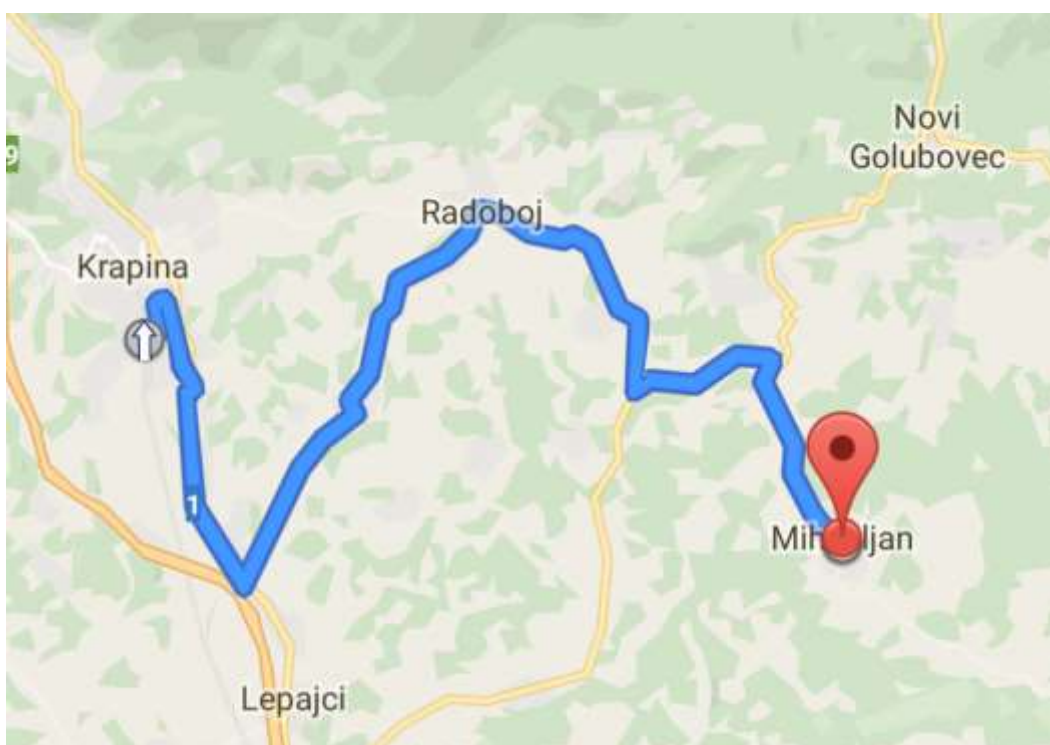
Slika 9: Itinerar linije Krapina-Zlatar

Izvor:

<https://www.google.hr/maps/dir/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a,+49000,+Krapina/Trg+slobode+1,+49250,+Zlatar/@46.1031559,15.9059223,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x4765edbb5f66815d:0x7aecc223c05e85cf!2m2!1d15.8738989!2d46.1561486!1m5!1m1!1s0x4765e412cac939a3:0x866f1948c4ecbcc6!2m2!1d16.0767174!2d46.0929161>

#### 4.3.4. Linija Mihovljan-Krapina

Linija Mihovljan-Krapina, na kojoj prometuje tvrtka Presečki grupa d.o.o., duga je 18 kilometara. Na navedenoj liniji nalazi se 15 stajališta te krajnje odredište Krapina. Najveća udaljenost između dvije stanice iznosi 2 kilometra a najmanja manje od kilometar. Prosječna udaljenost između stajališta je 1,12 kilometara. Trajanje putovanja predviđeno voznim redom tvrtke je 38 minuta, što znači da autobus prometuje između stanica 2 minute i 22 sekunde. Trasa linije prolazi kroz naselje Radoboj.



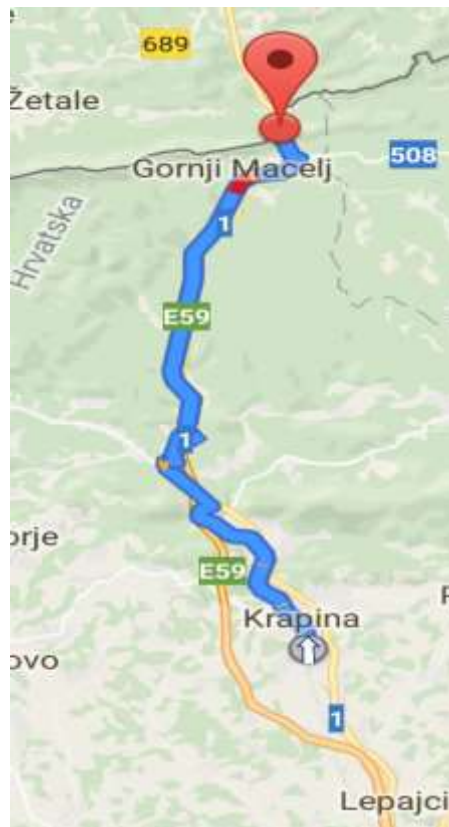
Slika 10: Itinerar linije Mihovljan- Krapina

Izvor:

<https://www.google.hr/maps/dir/Mihovljan/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a+15,+49000,+Krapina/@46.1397537,15.8799952,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x4765efa4668b74f7:0x753b68bc960e05c1!2m2!1d15.9709758!2d46.1342389!1m5!1m1!1s0x4765edba540d9ecb:0x75b4b14bf0a1050d!2m2!1d15.8739586!2d46.1533675>

#### 4.3.5. Linija Krapina- Macelj GP

Linija Krapina-Macelj GP (granični prijelaz), na kojoj prometuje tvrtka Presečki grupa d.o.o., duga je 25 kilometara. Na navedenoj liniji nalazi se 9 stajališta te krajnje odredište Macelj GP. Najveća udaljenost između dvije stanice iznosi 3 kilometra a najmanja 1 kilometar. Prosječna udaljenost između stajališta je 2,5 kilometara. Trajanje putovanja predviđeno voznim redom tvrtke je 25 minuta, što znači da autobus prometuje između stanica 2 minute i 30 sekundi. Trasa linije prolazi kroz naselje Đurmanec.



Slika 11: Itinerar linije Krapina-Macelj GP

Izvor:

<https://www.google.hr/maps/dir/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a+15,+49000,+Krapina/Macelj,+%C4%90urmanec/@46.2144856,15.8068228,12z/data=!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x4765edba540d9ecb:0x75b4b14bf0a1050d!2m2!1d15.8739401!2d46.1533673!1m5!1m1!1s0x47658b4d0151de4b:0xa4d99685ca9df599!2m2!1d15.8670759!2d46.2720832!3e0>

## **5.OPIS RADA PRIJEVOZNIČKIH TVRTKI I OBILJEŽJA INFRASTRUKTURNIH OBJEKATA NA ANALIZIRANIM LINIJAMA**

### **5.1.Prijevozničke tvrtke u Krapinsko-zagorskoj županiji**

Na području Krapinsko-zagorske županije, djelatnost prijevoza putnika obavlja petnaestak prijevoznika. To su redom: [12]

- Autoprijevoz CROLINE Donja Selnica 99, 49254 BELEC
- BO-NI PROMET d.o.o. Markušbrijeg 69, 49253 LOBOR
- DARKO TOURS d.o.o. Desinički Trnovec 2, 49216 DESINIĆ
- DIV - 4 d.o.o. R. J. Španca 1, 49222 POZNANOVEC
- DOMI-PRIJEVOZ D. Domjanića 7 / A, 49250 ZLATAR
- HANŽEK Selnica 165, 49246 MARIJA BISTRICA
- HERC TOURS d.o.o. Bana Josipa Jelačića 16 / 1, 43500 DARUVAR
- POTOČKI PROMET d.o.o. Radoboj 89, 49232 RADOBOJ
- PRESEČKI GRUPA d.o.o. Frana Galovića 15, 49000 KRAPINA
- PRIJEVOZ ČIŽMEK Jertovec 206, 49282 KONJŠČINA
- STUBAKI PRIJEVOZ d.o.o. Stubički Strmec 178, 49244 STUBIČKE TOPLICE
- ŠARONJA Pustodol Orehovički 69, 49221 BEDEKOVČINA
- TORTA PRIJEVOZ Mihovljan 129, 49252 MIHOVLJAN
- TRANSPORTI DUKTAJ d.o.o. Budinščina 22, 49284 BUDINŠČINA
- VRELEJ d.o.o. Milčičeva 8, 49290 KLANJEC

U ovom radu, analizirati će se linije Presečki grupe d.o.o. iz Krapine, F.Galovića 15 budući da ostali prijevoznici obavljaju prijevoz samo na lokalnim područjima te imaju vrlo mali broj linija. Presečki grupa d.o.o. najznačajniji je autobusni prijevoznik u Krapinsko-zagorskoj županiji. Spomenuta tvrtka prometuje na 47 linija u navedenoj županiji.

Pravna ili fizička osoba-obrtnik smije obavljati djelatnost javnog cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu ako je upisana u sudski, odnosno obrtni registar i posjeduje licenciju za unutarnji prijevoz koju izdaje ured državne uprave u županiji. (Članak 14. Zakona)

Ured državne uprave u županiji izdaje licencije za slijedeće vrste prijevoza:

- prijevoz tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- autotaksi prijevoz

Licenciju za unutarnji prijevoz može dobiti fizička osoba-obrtnik ili pravna osoba ako ispunjava uvjete određene člankom 15. Zakona i to:

#### 1. DOBAR UGLED

Pravna osoba i upravitelj prijevoza u pravnoj osobi, te fizička osoba dobar ugled dokazuju izvodom iz kaznene evidencije i evidencije o prekršajima koji po službenoj dužnosti pribavlja tijelo koje odlučuje o zahtjevu za licenciju.

Dokaz o dobrom ugledu pribavit će ovaj Ured po službenoj dužnosti od Ministarstva pravosuđa i u tu svrhu potrebno je priložiti Izjavu o osobnim podacima, za upravitelja prijevoza u pravnoj osobi, odnosno fizičku osobu-obrtnik koja želi obavljati djelatnost prijevoza.

#### 2. DOKAZ FINANCIJSKE SPOSOBNOSTI

Prijevoznik ispunjava uvjet financijske sposobnosti ako ima na raspolaganju imovinu u visini 9.000 € za prvo vozilo te 5.000 € za svako slijedeće vozilo, računajući u kunskoj protuvrijednosti prema važećem tečaju.

Financijska sposobnost dokazuje se jednim od slijedećih dokumenata:

- izvodom iz odgovarajućeg registra iz kojeg je razvidna visina osnivačkog kapitala

- kopijom bilance stanja koju je prijevoznik za proteklu godinu podnio poreznom tijelu
- popisom pojedinih osnovnih sredstava, uključujući i troškove nabave ili uplate za vozila
- poslovni prostor, uređaje i opremu
- ispravom o vlasništvu neopterećenih nekretnina
- ugovorom o namjenski vezanom depozitu u banci
- garancijom banke ili druge financijske institucije o kreditnoj sposobnosti
- potvrdom o raspoloživim sredstvima

### 3. STRUČNA OSPOSOBLJENOST OSOBE ODGOVORNE ZA PRIJEVOZ

Prijevoznik mora biti stručno osposobljen ili imati zaposlenog upravitelja prijevoza.

Upravitelj prijevoza je osoba koja je položila ispit o stručnoj osposobljenosti za obavljanje djelatnosti javnog cestovnog prijevoza.

Osoba koja ima višu ili visoku stručnu spremu cestovnog smjera oslobođena je obveze polaganja ispita o stručnoj osposobljenosti.

Uz zahtjev treba priložiti Uvjerenje / Potvrdu o stručnoj osposobljenosti za obavljanje cestovnog prijevoza (ili kopiju diplome o stečenoj VSS ili VŠS – cestovni smjer).

Hrvatska obrtnička komora provodi ispite o stručnoj osposobljenosti.

### 4. DOKAZ O RASPOLAGANJU MOTORNIM VOZILOM

Uz zahtjev treba priložiti kopiju prometne dozvole za svako registrirano motorno i priključno vozilo. Ako vozilo nije u vlasništvu prijevoznika treba priložiti i ugovora o zakupu vozila ili leasingu ovjeren kod javnog bilježnika.

## **5.2. O Presečki Grupi d.o.o**

Tvrtka Presečki grupa d.o.o. u potpunosti je u privatnom vlasništvu. Počeci tvrtke sežu u ožujak 1990. godine, kada je Antun Presečki osnovao tvrtku Presečki prijevoz d.o.o. koja se u početku bavila teretnim prijevozom. To je bio početak jedne od najvećih prijevoznčkih tvrtki u Republici Hrvatskoj. Zatim, Antun Presečki kupuje redom tvrtke: Autoprijevoz i Krapinabus iz Krapine, Zagorjetrans iz Velikog Trgovišća, Izletnik d.o.o. iz Krapine, Meštrović tours iz Pregrade te Croatiatrans iz Zlatara. 2014. Presečki grupa d.o.o. kupuje varaždinski autobusni prijevoz d.o.o. Danas tvrtka Presečki grupa d.o.o. zapošljava oko 220 ljudi.

Glavna djelatnost tvrtke je putnički prijevoz, na koji otpada 90% prihoda. Na putnički promet vezane su i neke naoko sporedne djelatnosti, kao što su servisne radionice u Krapini i Velikom Trgovišću, servis za mini autobuse Isuzu, autobuse Berkhof i Bova, stanica za tehnički pregled vozila, servis tahografa, praonica vozila, turistička agencija te restoran.

Tvrtka posjeduje 137 prijevoznih jedinica (8 - 78 sjedećih mjesta), od čega tridesetak visokoturističkih autobusa (Neoplan, Volvo, Isuzu). Glavni je prijevoznik u Krapinsko-zagorskoj županiji, kako u linijskom, tako i u ugovorenom prijevozu (prijevoz školske djece - 8 ugovora o prijevozu, radnika - 15 ugovora i sl.). Osim prometovanja na područnom nivou tvrtka ima stalne linije prema Zagrebu, te liniju za Novi Vinodolski. Također tvrtka se bavi i međunarodnim prijevozom na liniji iz Zlatara prema Münchenu.

Presečki grupa d.o.o. raspolaže autobusnim kolodvorima u Krapini, Zaboku i Zlataru.

### 5.3.Linije tvrtke Presečki grupa d.o.o.

#### Pregled županijskih linija Presečki grupe d.o.o. : [13]

1. Krapina-Macelj
2. Zlatar-Lobor
3. Kuzminec-Zlatar
4. Matej-Oroslavje
5. Zlatar-Zabok
6. Zlatar-Krapinske Toplice
7. Zlatar-Novi Golubovec
8. Zlatar-Konjščina
9. Marija Bistrica-Zabok
10. Krapina-Petrovsko-Pregrada
11. Krapina-Donje Jesenje
12. Krapina-Cerje
13. Krapina-Prigorje-Pregrada
14. Krapina-Donja Šemnica
15. Krapina-Krapinske Toplice
16. Cigrovec-Krapinske Toplice
17. Krapina-Trški Vrh-Radoboj
18. Druškovec-Krapina
19. Krapina-Škarićevo
20. Zabok-Krapina
21. Zabok-Bedekovčina
22. Miljana-Zabok
23. Krapina-Hum na Sutli
24. Desinić-Hum na Sutli
25. Druškovec-Hum na Sutli
26. Valentinovo-Hum na Sutli
27. Đurmanec-Prigorje-Hum na Sutli
28. Hum na sutli-Pregrada
29. Pregarada-Krapinske Toplice
30. Pregrada-Zabok
31. Hum na Sutli-Zabok
32. Pregrada-Desinić
33. Krapina-Štuparje
34. Krapina-Plemenščina
35. Pregrada-Đurmanec
36. Brezno-Krapina
37. Krapina-Đurmanec
38. Brundići-Miljana
39. Tuheljske Toplice-Kumrovec
40. Laz-Konjščina
41. Krapina-Gornje Jesenje
42. Kumrovec-Kraljevec na Sutli
43. Oroslavje-Zabok
44. Švaljkovec-Radoboj-Krapina
45. Macelj-Đurmanec
46. Kumrovec-Lučelnica
47. Bedekovčina-Gornja Stubica



## **Međužupanijske linije [13]**

1. Krapina-Zagreb
2. Zlatar-Zagreb
3. Novi Golubovec-Zagreb
4. Marija Bistrica-Zagreb
5. Stubičke Toplice-Zagreb
6. Kraljev vrh-Zagreb
7. Pregrada-Zagreb
8. Krapinske Toplice-Zagreb
9. Zabok-Zagreb
10. Desinić-Sopot-Zagreb
11. Desinić-Zagreb
12. Kumrovec-Zagreb
13. Hum na Sutli-Zagreb
14. Lepoglava-Zagreb
15. Veliko Trgovišće-Zagreb
16. Krapina-Vrbno
17. Zagreb-Noví Vinodolski

## **Međunarodne linije [13]**

1. Zlatar-München

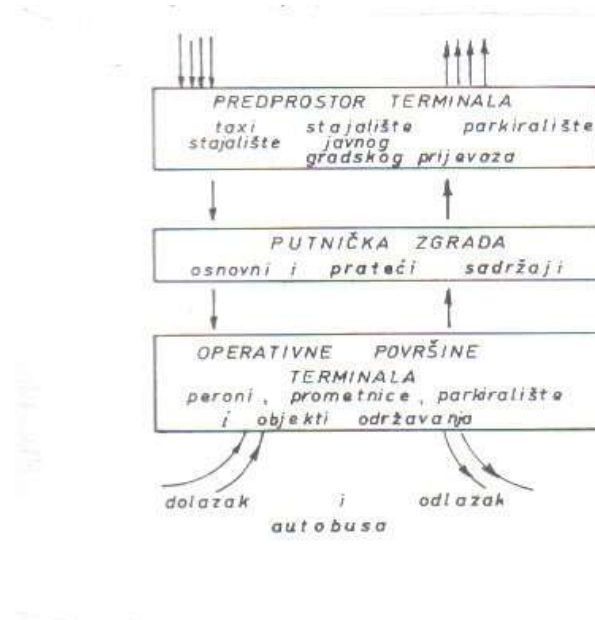
### **5.4. Obilježja infrastrukturnih objekata na analiziranim linijama**

U cestovnom prometu postoje, s obzirom na namjenu, terminali u prijevozu putnika i prijevozu tereta. Terminali u prijevozu putnika su ona mjesta gdje započinje ili završava putovanje putnika. Prostor terminala sastoji se od tri cjeline: pretprostora, putničke zgrade, operativnih površina terminala.

Predprostor putničkog terminala je površina ispred putničke zgrade namijenjena za prihvata i otpremu putnika koji dolaze ili odlaze na terminal iz grada u grad. Putnička zgrada je izgrađeni objekt čiji sadržaji omogućavaju prijam i otpremu putnika i drugih korisnika iz predprostora do operativnih površina terminala- perona.

Putnička zgrada ima u sebi osnovne sadržaje (prodaja karata, informacije, čekaonica, sanitarni prostori, prostor za prtljagu i radni prostor službi na terminalu) i prateće sadržaje (ugostiteljstvo, trgovine i manje usluge).

Operativne površine su mjesta ulaza i izlaza putnika u/iz prijevoznog sredstva i druge površine tehničkih operacija. Među operativne površine terminala ubrajamo: prostore za prijam i otpremu autobusa i putnika (peroni), prometnice, parkirališta za autobuse i objekte održavanja i nadzora ispravnosti autobusa.



Shema 1. Sadržaja putničkog terminala u cestovnom prometu

Izvor: Perak M., Dumičić H., Sviličić J.: Osnove prijevoza i prijenosa, Škola za cestovni promet, Zagreb, 1996., str 75.

Autobusni kolodvor je građevinski objekt u kojem su koncentrirani određeni prometni i prateći sadržaji, sa svrhom okupljanja prijevoznih sredstava i ljudi u tim sadržajima. Kategorizirani su prema razini usluge koje pružaju, a kategorizaciju obavlja Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture.

Za autobusne kolodvore u Hrvatskoj propisana je kategorizacija koja se provodi od 1998. godine. Autobusni kolodvori kategoriziraju se na temelju: osnovnih i dodatnih mjerila u četiri kategorije A, B, C i D.

Djelatnost pružanja kolodvorskih usluga u prijevozu putnika mogu obavljati pravne i fizičke osobe koje su registrirane za obavljanje djelatnosti pružanja kolodvorskih usluga ako ispunjavaju uvjete propisane zakonom.

Što se tiče kolodvorskih usluga u putničkom prometu, one podrazumijevaju prihvat i otpremanje autobusa i putnika, preuzimanje i pohranjivanje prtljage te pružanje informacija o prijevozu. Pružatelj kolodvorskih usluga mora imati ili u vlasništvu ili u zakupu objekt autobusnog kolodvora te posjedovati licenciju za obavljanje te djelatnosti.

Uvjeti za dobivanje licencije jesu: [14]

- najmanje dva natkrivena perona
- dobar ugled
- osvijetljene i zagrijane prostorije za boravak putnika
- zaposlena osoba za vođenje poslova kolodvora
- prometni ured
- mjesto za prodaju voznih karata
- prostor prilagođen za pristup osobama s invaliditetom
- istaknut izvod iz dnevnog reda
- sanitarne prostorije
- javna telefonska govornica
- prostor za pohranu prtljage

Legenda:

1-predprostor terminala

2-putnička zgrada

3-operativne površine

terminala



Izvor:[https://www.google.hr/maps/place/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a+15,+49000,+Krapina/a/@46.1524013,15.8742194,218m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4765edba540d9ecb:0x75b4b14bf0a1050d](https://www.google.hr/maps/place/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a+15,+49000,+Krapina/@46.1524013,15.8742194,218m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4765edba540d9ecb:0x75b4b14bf0a1050d)

Slika 12: Autobusni kolodvor Presečki grupe d.o.o. u Krapini

Terminal putničkog prometa, s obzirom na veličinu prijama putnika i autobusa dijelimo na autobusne postaje (pružanje usluga do 100 putnika) i autobusne kolodvore (pružanje usluga preko 100 putnika).

Kolodvor i popratni sadržaji u vlasništvu Presečki grupe d.o.o. u Krapini izgrađen je 2005 i stajao je 20 milijuna kuna. Upravna zgrada s kolodvorom prostire se na 3600m<sup>2</sup>. Na operativnoj površini kolodvora nalazi se 5 perona.



Izvor: [http://www.jutarnji.hr/multimedia/archive/00662/www\\_662375S0.jpg](http://www.jutarnji.hr/multimedia/archive/00662/www_662375S0.jpg)

Slika 13. Operativna površina kolodvora Presečki grupe d.o.o. u Krapini i putnička zgrada



Slika 14. Peroni kolodvora Presečki grupe d.o.o. u Krapini

Izvor: <http://i152.photobucket.com/albums/s165/ivog/ostalo/eurstkr2.jpg>



Slika 15. Lokacija AK Presečki grupe d.o.o. u Krapini

Izvor:

<https://www.google.hr/maps/place/PRESE%C4%8CKI+GRUPA+d.o.o./@46.1530936,15.8725019,16.75z/data=!4m5!3m4!1s0x4765edba50ed4f75:0xc73f65d49c16d462!8m2!3d46.1534028!4d15.8745404>

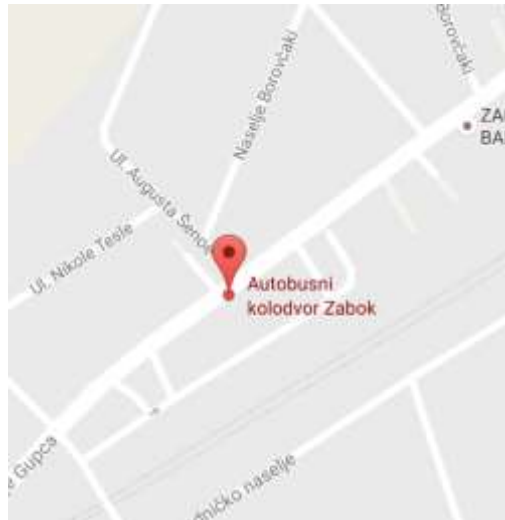
Autobusni kolodvor u Zaboku otvoren je 2012. godine. Investicija je bila vrijedna 12,5 milijuna kuna. Kolodvor je površine 1500 kvadratnih metara te ima 7 natkrivenih perona.



Slika 16. Autobusni kolodvor Zabok

Izvor:

[https://www.google.hr/search?q=zabok+autobusni+kolodvor&biw=1360&bih=657&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjFsv2z3I3PAhXIVBQKHUYdC30Q\\_AUIBycC#imgrc=5TvO3x4TaMtcPM%3A](https://www.google.hr/search?q=zabok+autobusni+kolodvor&biw=1360&bih=657&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjFsv2z3I3PAhXIVBQKHUYdC30Q_AUIBycC#imgrc=5TvO3x4TaMtcPM%3A)



Slika 17. Lokacija AK Presečki grupe d.o.o. u Zaboku

Izvor:

<https://www.google.hr/maps/place/Autobusni+kolodvor+Zabok/@46.0242837,15.8986813,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x4765e829272d2245:0x518d8c12019f1233!8m2!3d46.02428!4d15.90087>



Slika 18. Autobusno stajalište na jednoj od županijskih linija

Izvor:

<https://www.google.hr/maps/place/Radoboj/@46.1715085,15.8833261,13z/data=!3m1!4m5!3m4!1s0x4765ee064c7541a9:0x48fd804163821432!8m2!3d46.1656425!4d15.9208779>

## 6. ANALIZA ZNAČAJKI PREDMETNIH PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Autobus je motorno vozilo namijenjeno za prijevoz osoba koje, osim sjedala za vozača, ima više od osam sjedala.<sup>6</sup>

Kapacitet autobusa u međumjesnom prometu praktično je određen brojem sjedala. U tom slučaju korisna površina je samo ona na kojoj se nalazi putnik (sjedalo+prostor za noge), a površine namijenjene ulasku i prolasku putnika ne smatraju se korisnim površinama jer je stajanje putnika u međumjesnom prometu zakonom zabranjeno.<sup>7</sup>

Osnovna tehnička podjela po kategorijama:

- kategorija M2- motorna vozila za prijevoz osoba koja osim sjedala za vozača imaju više od 8 sjedala, najveće dopuštene mase do 5000 kg
- kategorija M3- motorna vozila za prijevoz osoba koja osim sjedala za vozača imaju više od 8 sjedala, najveće dopuštene mase veće od 5000 kg

Prema kriteriju glavne namjene, što se reflektira i na konstrukcijske izvedbe putničkog prostora, definirane su tri osnovne vrste autobusa:

- za prijevoz putnika na vrlo kratkim relacijama (razred 1: putnički prostor samo sa stajacim mjestima) -prijevoz putnika u zračnim lukama, putničkim terminalima i dr.
- za prijevoz putnika na kraćim relacijama (razred 2; razred A: putnički prostor sa stajacim i sjedećim mjestima) - gradski i prigradski prijevoz putnika
- za prijevoz putnika na dužim relacijama (razred 3; razred B: –putnički prostor samo sa sjedećim mjestima) - međugradski, međužupanijski i međunarodni prijevoz putnika

Autobus koji je namijenjen prijevozu putnika mora ispunjavati najmanje sljedeće uvjete:

- ime i prezime te prebivalište fizičke osobe, odnosno naziv i sjedište tvrtke za pravnu osobu istaknuto najmanje na vanjskim bočnim stranama autobusa. Visina slova u natpisu ne smije biti manja od 30 mm i najmanje debljina crte slova 5mm,
- za autobuse u linijskom prijevozu istaknut natpis s naznakom polaznog i dolaznog mjesta, te usputnog stajališta linije kojom se označava smjer,
- u autobusu označen broj sjedećih i stajacih mjesta,

<sup>6</sup> Zakon o sigurnosti prometa na cestama, članak 2., NN, broj 67/08, 48/10

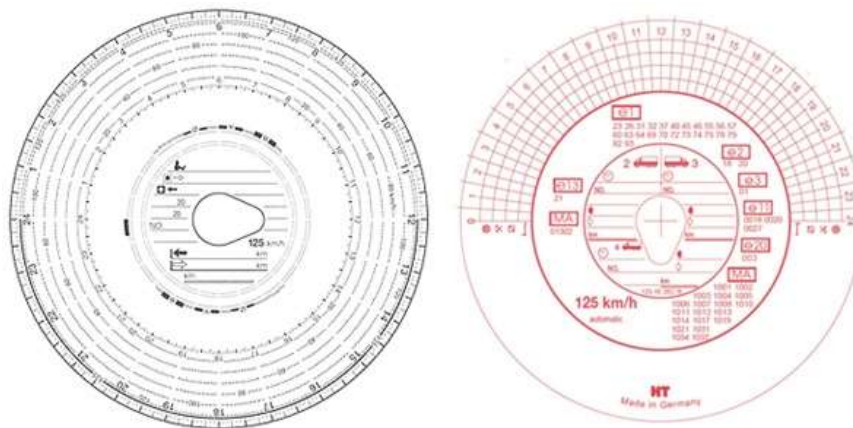
<sup>7</sup> Tehnologija cestovnog prometa, prod.dr.sc Županović I., Zagreb, 1998.



u autobusima II. i III. razreda numerički je označeno svako sjedeće mjesto

## 6.1. Tahograf

Tahograf je mjerni uređaj koji pokazuje i zapisuje na odgovarajuće tahografske listiće, parametre vožnje i aktivnosti vozača. Parametri vožnje su brzina kretanja vozila i pređeni put. Za sigurnost u cestovnom prometu, posebno je značajno da se vozači pridržavaju propisanih vremena dnevnih i tjednih odmora, te ograničenja u vremenu upravljanja vozila. Te aktivnosti vozača bilježi tahograf na tahografski listić. Osim navedenih funkcija, tahograf može upravljati ili nadzirati različite sklopove na vozilu sukladno zahtjevima proizvođača ili korisnika vozila. Razvojem tehnologije značajno je promjenjena današnja generacija tahografa, u odnosu na prijašnje. Korištenjem mikroprocesorske tehnologije omogućene su bezbrojne aplikacije u vezi sa informatikom vozila i telekomunikacijom. Od dvije glavne vrste tahografa, analogni je starija verzija tahografa koja se više ne ugrađuje u nova vozila. Na analognom tahografu podaci se bilježe na tzv. Tahografske listiće koji se mogu vidjeti na sljedećoj slici.



Slika 19. Tahografski listić

Vozač prije svog početka rada ubacuje u tahograf listić na kojem se tijekom dana na njega otiskuju vozačeve aktivnosti. Na kraju radnog dana, vozač vadi tahografski listić van te ga arhivira za potrebe vođenja evidencije i eventualne kontrole. Svaki tahografski listić ima tipno odobrenje koje mora odgovarati samom tahografskom uređaju. Primjerice tahografski listić vrste 125km/h Automatic može se koristiti samo na tahografu koji je baždaren na 125 km/h. Podaci o aktivnostima vozača se otiskuju na listić, a vozač je dužan pravilno ispuniti

sve ostale potrebne informacije na isti tahografski listić. Vozač je dužan upisivati svakodnevno svoje ime i prezime, datum, registraciju vozila, mjesto umetanja i vađenja listića te početne i završne kilometre.

Digitalni tahograf je nadzorni uređaj koji osigurava upis vremena vožnje članova posade vozila, vremena provedenog u obavljanju profesionalne aktivnosti koje ne spada u upravljanje vozilom, vremena odmora, brzine kretanja vozila i prijeđene udaljenosti vozila.

Uporaba digitalnog tahografa temelji se na softveru EU-a i personaliziranim pametnim karticama na kojima se čuvaju svi relevantni podaci potrebni za evidencije radnog vremena. Isti podaci se osim na čipu pametne kartice zapisuju i u radnu memoriju digitalnog tahografa smještenog u vozilu. On također ima ugrađen i pisac sa svrhom ispisa podataka o radnom vremenu vozača.

Osim kartica za vozače u upotrebi su još tri vrste kartica: kartice prijevoznika, kartice nadzornog tijela i kartice radionice. Na tijelu kartice nalazi se niz zaštitnih elemenata kako bi se spriječila mogućnost krivotvorenja. Podaci unutar čipa su kriptirani kako bi se sačuvao integritet zapisanih podataka na kartici i u digitalnom tahografu. U tu svrhu sve zemlje koje su implementirale sustav digitalnog tahografa povezane su u jedinstvenu informatičku mrežu (TACHONET) kako bi se ubrzala provjera podnesenih zahtjeva za karticama i izdanih kartica



Slika 19. Kartica vozača – digitalni tahograf

Kartica vozača izdaje se na ime vozača koji ima važeću vozačku dozvolu odgovarajuće kategorije. Kartica ima kapacitet memorije za pohranu podataka od najmanje 28 radnih dana vozača. Vozač se smije koristiti isključivo karticom vozača koja glasi na njegovo ime; zlouporaba kartice podliježe kaznenoj odgovornosti.

## **6.2. Vozni park tvrtke Presečki grupa d.o.o.**

Kada promatramo vrste prijevoznih sredstava koja su u vlasništvu Tvrtke Presečki grupa d.o.o., vidimo da se u njihovom voznom parku nalazi oko 130 autobusa raznih godina proizvodnje. Raspoložu autobusima u rasponu od početka 2000.-tih pa do autobusa proizvedenih svega prije nekoliko mjeseci. U razvojnom planu tvrtka ističe nabavu novih, kvalitetnijih vozila u roku od 5 godina, odnosno potpunu obnovu voznog parka u skoroj budućnosti.

Marke autobusa zastupljenih u voznom parku Presečki drupe d.o.o. su : Neoplan (Cityliner, Jetliner, Transliner, Euroliner), Volvo (Barbi Italia, Eurobus), Isuzu (Turquoise, Interurban, NovoUltra, Anadolou), VDL (Marco Polo Viaggio II, Berkhof, Jonckheere, Bova).

Tvrtka Presečki grupa d.o.o., uz autobuse, posjeduje i nekoliko kombi vozila Mercedes (Vito) te nekoliko kombi vozila marke Renault (Traffic, Master).

Eventualne popravke te ostale radnje održavanja voznog parka za Prometno područje Krapina, tvrtka vrši u jednoj od tri radione u sklopu vlastitog autobusnog kolodvora u Krapini.

### 6.2.1. Isuzu Turquoise (Krapina-Zabok)



Slika 20: Isuzu Turquoise

Izvor: podaci Presečki grupe d.o.o.

Karakteristike prvog analiziranog autobusa su:

Kategorija autobusa: M3

Marka vozila: Isuzu

Tip vozila: Turquoise

Godina proizvodnje: 2007.

Mjesta za sjedenje: 28

Dopuštena nosivost: 2630 kg

Masa praznog vozila: 7170 kg

Najveća dopuštena masa: 9800 kg

Obujam motora: 5193 cm<sup>3</sup>

Maksimalna brzina: 110 km/h

Vrsta motora: diesel-euro III

Snaga motora: 140 kW

Mjere autobusa:

dužina 7670 mm

širina 2016 mm

visina 2604 mm

## 6.2.2.VDL Bova Magiq (Krapina-Pregrada)



Slika 21: VDL Bova Magiq

Izvor: podaci Presečki grupe d.o.o.

Karakteristike trećeg analiziranog autobusa  
su:

Kategorija autobusa: M3

Marka vozila: VDL

Tip vozila: Bova Magiq

Godina proizvodnje: 2007.

Mjesta za sjedenje: 57

Dopušten nosivost: 3900 kg

Masa praznog vozila: 15.475 kg

Najveća dopuštena masa: 20000 kg

Obujam motora: 12902 cm<sup>3</sup>

Maksimalna brzina: 110 km/h

Vrsta motora: diesel-euro IV

Snaga motora: 330 kW

Mjere autobusa:

dužina 13000 mm

širina 2540 mm

visina 2972 mm

### 6.2.3. Neoplan Euroliner N316 SHD (Krapina-Zlatar)



Slika 22: Neoplan Euroliner N316 SHD

Izvor: podaci Presečki grupe d.o.o.

Karakteristike drugog analiziranog autobusa su:

Kategorija autobusa: M3

Marka vozila: Neoplan

Tip vozila: Euroliner N316 SHD

Godina proizvodnje: 2000.

Mjesta za sjedenje: 46

Dopušten nosivost: 3675 kg

Masa praznog vozila: 14325 kg

Najveća dopuštena masa: 18000 kg

Obujam motora: 12000 cm<sup>3</sup>

Maksimalna brzina: 100 km/h

Vrsta motora: diesel-euro II

Snaga motora: 294 kW

Mjere autobusa:

dužina 12225 mm

širina 2500 mm

visina 3620 mm

#### 6.2.4. Volvo Eurobus AV 120 (Mihovljan-Krapina)



Slika 23: Volvo Eurobus AV 120

Izvor: podaci Presečki grupe d.o.o.

Karakteristike četvrtog analiziranog autobusa su:

Kategorija autobusa: M3

Marka vozila: Volvo

Tip vozila: Eurobus AV 120

Godina proizvodnje: 2001.

Mjesta za sjedenje: 49

Dopuštena nosivost: 3775 kg

Masa praznog vozila: 14725 kg

Najveća dopuštena masa: 18500 kg

Obujam motora: 12100 cm<sup>3</sup>

Maksimalna brzina: 100 km/h

Vrsta motora: diesel-euro II

Snaga motora: 298 kW

Mjere autobusa:

dužina 12000 mm

širina 2535 mm

visina 3500 mm

### 6.2.5.VDL BERKHOF AXIAL 70 (Krapina-Macelj GP)



Slika 24: VDL BERKHOF AXIAL 70

Izvor: podaci Presečki grupe d.o.o.

Karakteristike petog analiziranog autobusa su:

Kategorija autobusa: M3

Marka vozila: VDL

Tip vozila: BERKHOF AXIAL 70

Godina proizvodnje: 2009.

Mjesta za sjedenje: 53+1+1

Dopuštena nosivost: 4600 kg

Masa praznog vozila: 13400 kg

Najveća dopuštena masa: 18000 kg

Obujam motora: 12902 cm<sup>3</sup>

Maksimalna brzina: 110 km/h

Vrsta motora: DAF / Euro IV

Snaga motora: 300 Kw

Okretni moment: 1900 o/min

Mjere autobusa:

dužina 12900 mm

širina 2700 mm

visina 3700 mm



## **7. ANALIZA PRIJEVOZNE POTRAŽNJE NA PREDMETNIM ŽUPANIJSKIM LINIJAMA**

### **7.1. Ravnoteža prometne ponude i potražnje**

Govoreći na vrlo općenitoj razini, svrha prometnog planiranja je da zadovolji stanovitu prometnu potražnju (koju predstavljaju putnici i roba) u okvirima zadane prometne ponude (koju predstavljaju elementi prometnog sustava).

Obilježja prometne potražnje mogu se iskazati preko:

- vrste korisnika prometnog sustava,
- destinacije putovanja,
- svrhe putovanja,
- vremenskog razdoblja u kojem se realizira putovanje,
- načina prijevoza kojim se realizira putovanje.

Obilježja prometne ponude (prometnog sustava) određuje:

- prometna infrastruktura,
- prijevozna sredstva i organizacija prijevoza,
- upravljanje prometnim procesom (zakoni, propisi, regulacija i kontrola prometa itd).

### **7.1. Prijevozna potražnja na analiziranim linijama**

U sljedećim tablicama analizirana je prijevozna potražnja na odabranim linijama. Svaka od linija je analizirana za prva četiri mjeseca 2013. godine. Kada mjesec završava unutar radnog tjedna, tada je broj dana uvršten u pripadajući mjesec pod rubriku tjedana, dakle bilo to četiri dana kao na kraju siječnja i kraju veljače ili po jedan dan kao na početku veljače i ožujka.

Tablica 5: broj putnika na liniji Krapina-Zabok i Zabok-Krapina, 2013.godina

Krapina-Zabok		Zabok-Krapina	
mjesec	tjedan	mjesec	tjedan
siječanj	48	siječanj	32
	60		48
	52		53
	49		23
	21		48
veljača	4	veljača	7
	52		34
	54		27
	49		50
	39		46
ožujak	9	ožujak	8
	52		34
	55		48
	51		49
	48		46
travanj	53	travanj	51
	52		56
	49		43
	41		47
	28		38

Izvor: Podaci tvrtke Presečki grupa d.o.o.

U mjesecu siječnju broj putnika u smjeru Zaboka je konstantno veći ili približno jednak, osim u zadnjem tjednu kada je više putnika prevezeno u smjeru Krapine i to više nego dvostruko. Razlog tome mogao bi biti vraćanje studenata iz drugih gradova, zbog kraja semestra. Za ostale mjesece nema većih odstupanja koja bi bila objašnjiva osim slučajnošću. Zanimljivo je da je ova relacija između dva najveća grada u županiji, a bilježi relativno slabe rezultate u broju putnika, ponajviše zbog postojanja pruge pa mnogo potencijalnih putnika bira prijevoz željeznicom.

U tablici su prikazani podaci o broju putnika u prva četiri mjeseca 2013. godine koji su prevezeni na linijama Krapina-Zabok i Zabok-Krapina. Ukupan broj putnika na obje linije koje povezuju dva najveća grada u Krapinsko-zagorskoj županiji je 1654. Od tog broja, 866 putnika putovalo je iz Krapine u Zabok, dok je preostalih 788 putovalo u suprotnom smjeru. U mjesecu

siječnju na liniji u smjeru Zaboka prevezeno je 230 putnika, a u smjeru Krapine 204 putnika. U veljači dolazi do smanjenja broja putnika pa taj broj iznosi 198 i 164. U ožujku se bilježi blagi rast u odnosu na veljaču. U smjeru Zaboka putovalo je 215 ljudi, a u smjeru Krapine 185. Također, travanj donosi daljnji rast broja putnika i taj broj iznosi 223 na relaciji Krapina-Zabok, odnosno 235 na relaciji Zabok-Krapina. Prosječan broj putnika u mjesec dana u smjeru Zaboka iznosi 216, dok je u suprotnom smjeru ta brojka nešto manja i iznosi 197.

Tablica 6: broj putnika na liniji Krapina-Pregrada i Pregrada-Krapina, 2013.godina

Krapina-Pregrada		Pregrada-Krapina	
mjesec	tjedan	mjesec	tjedan
siječanj	131	siječanj	71
	147		54
	217		56
	205		71
	104		61
veljača	31	veljača	11
	121		103
	138		123
	140		135
	114		120
ožujak	23	ožujak	25
	147		116
	143		127
	147		112
	134		87
travanj	137	travanj	113
	127		116
	129		121
	128		113
	56		40

Izvor: Podaci tvrtke Presečki grupa d.o.o.

Na liniji Krapina-Pregrada broj putnika kroz sva četiri mjeseca je stalan, odnosno više putnika je prevezeno u smjeru Pregrade, osim u prvom danu veljače što je zanemarivo.

U tablici su prikazani podaci o broju putnika u prva četiri mjeseca 2013. godine koji su prevezeni na linijama Krapina-Pregrada i Pregrada-Krapina. Ukupan broj putnika na obje linije koje povezuju ta dva grada je 4239. Od tog broja, 2464 putnika putovalo je iz Krapine u Pregradu, dok je preostalih 1775 putovalo u suprotnom smjeru. Povećan broj putnika na ovoj relaciji rezultat je toga što prometuju tri autobusa dnevno. U mjesecu siječnju na liniji u smjeru Pregrade prevezeno je 749 putnika, a u smjeru Krapine 313 putnika. U veljači dolazi do smanjenja broja putnika u smjeru Pregrade pa taj broj iznosi 544, dok u smjeru Krapine dolazi do rasta broja putnika te iznosi 492. U ožujku se bilježi blagi rast u odnosu na veljaču u smjeru Pregrade te iznosi 594 putnika, dok uz lagani pad broja putnika u smjeru Krapine taj broj iznosi 467. U mjesecu travnju na relaciji Krapina-Pregrada prevezeno je 577 putnika a u suprotnom smjeru 542 putnika. Prosječan broj putnika mjesečno u smjeru Pregrade iznosi 616, dok je u suprotnom smjeru ta brojka nešto manja i iznosi 443.

Tablica 7: broj putnika na liniji Krapina-Zlatar i Zlatar-Krapina, 2013.godina

Krapina-Zlatar		Zlatar-Krapina	
mjesec	tjedan	mjesec	tjedan
siječanj	125	siječanj	97
	41		44
	125		93
	119		89
	95		80
veljača	30	veljača	22
	100		79
	118		86
	128		91
	99		50
ožujak	25	ožujak	16
	127		88
	121		81
	128		80
	124		84
travanj	113	travanj	77
	97		82
	126		80
	123		79
	31		29

Izvor: Podaci tvrtke Presečki grupa d.o.o.

Na liniji Krapina-Zlatar primjetna je nešto slabija prijevozna potražnja u veljači, ponajprije zbog samo 20 radnih dani, dok su u travnju primjerice 22 radna dana. Odnos prevezenih putnika u smjeru Zlatara, odnosno Krapine, je konstantan.

U tablici su prikazani podaci o broju putnika u prva četiri mjeseca 2013. godine koji su prevezeni na linijama Krapina-Zlatar i Zlatar-Krapina. Ukupan broj putnika na linijama koje povezuju Krapinu i Zlatar je 3422. Od tog broja, 1995 putnika putovalo je iz Krapine u Zlatar, dok je preostalih 1427 putovalo u suprotnom smjeru. U mjesecu siječnju na liniji u smjeru Zlatara prevezeno je 505 putnika, a u smjeru Krapine 403 putnika. U veljači dolazi do smanjenja broja putnika pa taj broj iznosi 475 i 328. U ožujku se bilježi rast u odnosu na veljaču. U smjeru Zlatara putovalo je 525 ljudi, a u smjeru Krapine 349. Travanj donosi blagi pad broja putnika i taj broj iznosi 490 na relaciji Krapina-Zlatar, odnosno 347 na relaciji Zlatar-Krapina. Prosječan broj putnika u mjesec dana u smjeru Zlatara iznosi 498, dok je u suprotnom smjeru ta brojka nešto manja i iznosi 356.

Tablica 8: broj putnika na liniji Mihovljan-Krapina i Krapina-Mihovljan, 2013.godina

Mihovljan-Krapina		Krapina-Mihovljan	
mjesec	tjedan	mjesec	tjedan
siječanj	196	siječanj	21
	188		25
	182		23
	245		21
	186		56
veljača	18	veljača	3
	241		16
	208		21
	257		19
	191		16
ožujak	54	ožujak	3
	222		26
	252		22
	241		28
	240		26
travanj	244	travanj	28
	241		22
	250		27
	251		29
	99		46

Izvor: Podaci tvrtke Presečki grupa d.o.o.

Na ovoj liniji mnogo je veća prijevozna potražnja u smjeru Krapine i to bez iznimke. Vjerojatno, većina putnika pronalazi zaposlenje u području Krapine, a vraćaju se ili osobnim ili taksi prijevozom.

U tablici su prikazani podaci o broju putnika u prva četiri mjeseca 2013. godine koji su prevezeni na linijama Mihovljan-Krapina i Krapina-Mihovljan. Ukupan broj putnika na obje linije koje povezuju Krapinu i Mihovljan je 4484. Od tog broja, 4006 putnika putovalo je iz Mihovljana u Krapinu, dok je preostalih 478 putovalo u suprotnom smjeru. U mjesecu siječnju na liniji u smjeru Krapine prevezeno je 997 putnika, a u smjeru Mihovljana 146 putnika. U veljači dolazi do smanjenja broja putnika pa taj broj iznosi 915, odnosno 75. U ožujku se bilježi blagi rast u odnosu na veljaču u smjeru Krapine te iznosi 1009 putnika, te u smjeru Mihovljana i iznosi 105 putnika. U mjesecu travnju slijedi daljnji rast u smjeru Krapine i iznosi 1085, odnosno u smjeru Mihovljana te iznosi 152 putnika. Vidljivo je da je višestruko veća potražnja za prijevozom iz pravca Mihovljana. Prosječan broj putnika u mjesec dana u smjeru Krapine iznosi 1001, dok je u suprotnom smjeru ta brojka znatno manja i iznosi 159.

Tablica 9: Broj putnika na liniji Krapina-Macelj GP i Macelj GP-Krapina, 2013.godina

Krapina-Macelj GP		Macelj GP-Krapina	
mjesec	tjedan	mjesec	tjedan
siječanj	38	siječanj	46
	44		50
	52		59
	63		59
	25		28
veljača	13	veljača	9
	51		39
	40		45
	37		35
	21		28
ožujak	17	ožujak	15
	49		54
	59		63
	58		55
	62		60
travanj	59	travanj	55
	67		64
	42		49
	39		41
	22		31

Izvor: Podaci tvrtke Presečki grupa d.o.o.

Na liniji Krapina-Macelj GP i Macelj GP- Krapina prijevozna potražnja u prva 4 mjeseca 2013. godine je približno jednaka.

Ukupan broj putnika prevezenih u oba smjera iznosi 1743. od te brojke, u smjeru Macelja GP, prevezeno je 858 putnika, dok je u suprotnom smjeru prevezeno 885 putnika (3% više). U mjesecu siječnju u smjeru Macelja GP prevezeno je 222 putnika, dok je u suprotnom smjeru prevezeno 242 putnika. U veljači 2013. godine dolazi do pada prijevozne potražnje te je preveženo 162 putnika u smjeru Macelja GP i 156 putnika u smjeru Krapine. Mjesec sa najvećom prijevoznom potražnjom je ožujak, gdje se je prevezlo 245 putnika u smjeru Macelja GP, odnosno 247 putnika u smjeru Krapine. Blagi pad se događa u travnju. U smjeru Macelja GP prevezeno je 229 putnika, dok je u suprotnom smjeru prijevoznju uslugu zatražilo 240 putnika.

## 8. ANALIZA UČINKOVITOSTI PROCESA PRIJEVOZA PUTNIKA NA PREDMETNIM ŽUPANIJSKIM LINIJAMA

U osmom poglavlju prikazana su vremena vožnje autobusa kao i ostvareni učinci na analiziranim linijama. Izračunati su koeficijenti angažiranosti autobusa, koeficijenti dinamičkog iskorištenja kapaciteta te srednja udaljenost prijevoza jednog putnika.

### 8.1. Vremena vožnje i ostvareni učinci na liniji Krapina-Zabok i Zabok-Krapina

#### 8.1.1. Krapina-Zabok

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_i1} + \dots + t_{vix_u1} = 22 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 3 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 25 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$  predstavlja količnik između sati u radu (vrijeme vožnje, ulaska, izlaska, te nulte vožnje) i knjigovodstvenih sati tijekom promatranih radnih dana.

$$\alpha_{ad} = Hr / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,42 / 24 = 0,018$$

Vozilo je tijekom dana na liniji Krapina- Zabok bilo angažirano 1,8%



Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$ , može se definirati kao količnik provedenog vremena u vožnji i vremena koje je prijevozno sredstvo ukupno provelo na radnom zadatku.

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 22 / 25 = 0,88$$

Autobus je proveo 88% vremena svog rada na liniji Krapina- Zabok u vožnji.

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 25 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 25 + 0 = 25 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$ , može se definirati kao prosječna udaljenost prijevoza svih putnika. Dobiva se dijeljenjem ukupnog ostvarenog učinka pri prijevozu putnika u putničkim kilometrima, s ukupnim brojem putnika kao količinsko kapacitivnim pokazateljem učinkovitosti djelovanja prijevoznog sredstva. U ovom radu analizira se prosječan mjesečni broj ostvarenih putničkih kilometara i prevezenih putnika iz prva 4 mjeseca 2013.godine podijeljen sa 20 radnih dana.

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (3081/20) / (216/20) = 154 / 10,8 = 14,26 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^8 = \sum Q [p]$$

$$Q_1 = 230 p$$

$$Q_2 = 198 p$$

$$Q_3 = 215 p$$

$$Q_4 = 223 p$$

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

Istraživanjem je utvrđeno da je na liniji Krapina-Zabok po vožnji ostvareno 242 pkm. U daljnjem izračunu broj ostvarenih putničkih kilometara za prva 4 mjeseca 2013. godine dobiven je na način da je broj putnika promatranog mjeseca pomnožen sa brojem putničkih kilometara po putniku. (vrijednost dobivena ispitivanjem).

Ostvareni putnički kilometri na jednoj vožnji:

$$U = 9 \cdot 4 + 11 \cdot 6 + 13 \cdot 5 + 15 \cdot 5 = 242 \text{ pkm}$$

$$L_p = 242 \text{ pkm} / 17 \text{ putnika} = 14,23$$

$$U = Q \cdot L_p [pkm]$$

$$U_1 = 230 \cdot 14,23 = 3274 [pkm]$$

$$U_2 = 198 \cdot 14,23 = 2817 [pkm]$$

$$U_3 = 215 \cdot 14,23 = 3059 [pkm]$$

$$U_4 = 233 \cdot 14,23 = 3173 [pkm]$$

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$ , je količnik koji se dobije dijeljenjem ostvarenog i mogućeg prometnog učinka.

$$\gamma_d = U / U_{\max}$$

$$\gamma_d = 154 / 28 \cdot 25 = 0,22$$

---

<sup>8</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

Ostvareni putnički kilometri na liniji Krapina-Zabok za prva četiri mjeseca 2013. godine ukupno iznose 12323 pkm, odnosno u prosjeku 3080 pkm u jednom mjesecu. Razlika između mjeseca sa najmanje ostvarenih putničkih kilometara, veljače i mjeseca s najviše ostvarenih putničkih kilometara, siječnja iznosi 547 pkm, odnosno veljača bilježi pad od 14 %.

### 8.1.2. Zabok-Krapina

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_{i1}} + \dots + t_{vix_{u1}} = 22 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 3 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 25 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$  predstavlja količnik između sati u radu (vrijeme vožnje, ulaska, izlaska, te nulte vožnje) i knjigovodstvenih sati tijekom promatranih radnih dana.

$$\alpha_{ad} = Hr / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,42 / 24 = 0,018$$

Vozilo je tijekom dana na liniji Krapina- Zabok bilo angažirano 1,8%

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$ , može se definirati kao količnik provedenog vremena u vožnji i vremena koje je prijevozno sredstvo ukupno provelo na radnom zadatku.

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 22 / 25 = 0,88$$

Autobus je proveo 88% vremena svog rada na liniji Zabok-Krapina u vožnji.

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 25 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 25 + 0 = 25 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$ , može se definirati kao prosječna udaljenost prijevoza svih putnika. Dobiva se dijeljenjem ukupnog ostvarenog učinka pri prijevozu putnika u putničkim kilometrima, s ukupnim brojem putnika kao količinsko kapacitivnim pokazateljem učinkovitosti djelovanja prijevoznog sredstva. U ovom radu analizira se prosječan mjesečni broj ostvarenih putničkih kilometara i prevezenih putnika iz prva 4 mjeseca 2013.godine podijeljen sa 20 radnih dana.

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{\text{stp}} = (2847/20) / (197/20) = 142 / 10 = 14,26 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^9 = \Sigma Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 204 \text{ p}$$

$$Q_2 = 164 \text{ p}$$

$$Q_3 = 185 \text{ p}$$

$$Q_4 = 235 \text{ p}$$

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

Ostvareni putnički kilometri na jednoj vožnji:

$$U = 7*5 + 8*5 + 8*6 + 9*4 = 159 \text{ pkm}$$

$$L_p = 159 \text{ pkm} / 11 \text{ putnika} = 14,45$$

$$U = Q * L_p \text{ [pkm]}$$

$$U_1 = 204 * 14,45 = 2949 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 164 * 14,45 = 2370 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 185 * 14,45 = 2673 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 235 * 14,45 = 3396 \text{ [pkm]}$$

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$ , je količnik koji se dobije dijeljenjem ostvarenog i mogućeg prometnog učinka.

$$\gamma_d = U / U_{\text{max}}$$

$$\gamma_d = 142 / 28 * 25 = 0,2$$

---

<sup>9</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

Ostvareni putnički kilometri na liniji Zabok-Krapina za prva četiri mjeseca 2013. godine ukupno iznose 11388 pkm, odnosno u prosjeku 2847 pkm u jednom mjesecu. Razlika između mjeseca sa najmanje ostvarenih putničkih kilometara, veljače i mjeseca s najviše ostvarenih putničkih kilometara, travnja iznosi 1026 pkm, odnosno travanj bilježi povećanje od čak 30 %.

## **8.2.Vremena vožnje i ostvareni učinci na liniji Krapina- Pregrada i Pregrada-Krapina**

### **8.2.1. Krapina- Pregrada**

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_{i1}} + \dots + t_{vix_{u1}} = 27 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 3 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 30 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$

$$\alpha_{ad} = Hr / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,5 / 24 = 0,02$$

Budući da autobus prometuje 3 puta dnevno na ovoj liniji, tijekom dana na liniji Krapina-Pregrada bio je angažiran 6%.

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 27 / 30 = 0,9$$

Autobus je proveo 90% vremena svog rada na liniji Krapina- Pregrada u vožnji.

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 25 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 25 + 0 = 25 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (11945/20) / (616/20) = 597 / 31 = 19,26 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^{10} = \Sigma Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 749 \text{ p}$$

$$Q_2 = 544 \text{ p}$$

$$Q_3 = 594 \text{ p}$$

$$Q_4 = 577 \text{ p}$$

Putnički kilometri na ovoj i slijedećim analiziranim linijama dobiveni su na na način kao i u prethodnoj liniji, s razlikom što su ulaz i izlaz putnika po stajalištima procjenjeni na temelju podataka iz prve linije.

$$U = 22*6 + 20*4 + 27*7 + 26*2 + 28*5 + 28*1 = 621 \text{ pkm}$$

$$L_p = 621 \text{ pkm} / 32 \text{ putnika} = 19,4$$

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

$$U = Q * L_p \text{ [tkm]}$$

$$U_1 = 749 * 19,4 = 14530 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 544 * 19,4 = 10533 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 594 * 19,4 = 11523 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 577 * 19,4 = 11194 \text{ [pkm]}$$

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$  – 3 polaska dnevno

$$\gamma_d = U / U_{\max}$$

$$\gamma_d = 597 / 57 * 25 = 0,42$$

Na liniji Krapina-Pregrada, ukupno u prva četiri mjeseca 2013. godine ostvarena su 47780 putnička kilometra, odnosno 11945 pkm u prosjeku. Najveći broj putničkih kilometara ostvaren je u siječnju dok je najmanje putničkih kilometara ostvareno u veljači. Povećanje iznosi oko 27%.

---

<sup>10</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji



### 8.2.2. Pregrada-Krapina

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_{i1}} + \dots + t_{vix_{u1}} = 27 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 3 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 30 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$

$$\alpha_{ad} = H_r / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,5 / 24 = 0,02$$

Budući da autobus prometuje 3 puta dnevno na ovoj liniji, tijekom dana na liniji Krapina-Pregrada bio je angažiran 6%.

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 27 / 30 = 0,9$$

Autobus je proveo 90% vremena svog rada na liniji Krapina- Pregrada u vožnji.

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 25 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 25 + 0 = 25 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (9315/20) / (616/20) = 466 / 23 = 20,25 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^{11} = \sum Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 313 \text{ p}$$

$$Q_2 = 492 \text{ p}$$

$$Q_3 = 467 \text{ p}$$

$$Q_4 = 542 \text{ p}$$

Putnički kilometri na ovoj i slijedećim analiziranim linijama dobiveni su na na način kao i u prethodnoj liniji, s razlikom što su ulaz i izlaz putnika po stajalištima procjenjeni na temelju podataka iz prve linije.

$$U = 16 \cdot 3 + 16 \cdot 4 + 18 \cdot 2 + 17 \cdot 7 + 20 \cdot 4 + 21 \cdot 5 = 452 \text{ pkm}$$

$$L_p = 452 / 22 \text{ putnika} = 20,54$$

---

<sup>11</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

$$U = Q \cdot L_p \text{ [tkm]}$$

$$U_1 = 313 \cdot 20,54 = 6429 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 492 \cdot 20,54 = 10106 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 467 \cdot 20,54 = 9592 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 542 \cdot 20,54 = 11133 \text{ [pkm]}$$

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$  – 3 polaska dnevno

$$\gamma_d = U / U_{\max}$$

$$\gamma_d = 466 / 57 \cdot 25 = 0,33$$

Na liniji Pregrada-Krapina, ukupno u prva četiri mjeseca 2013. godine ostvarena su 37260 putnička kilometra, odnosno 9315 pkm u prosjeku. Najveći broj putničkih kilometara ostvaren je u travnju dok je najmanje putničkih kilometara ostvareno u veljači. Povećanje iznosi čak 42%.

### **8.3. Vremena vožnje i ostvareni učinci na liniji Krapina- Zlatar i Zlatar- Krapina**

#### **8.3.1. Krapina- Zlatar**

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_i1} + \dots + t_{vix_u1} = 35 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 5 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 40 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$

$$\alpha_{ad} = H_r / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,67 / 24 = 0,028$$

Vozilo je tijekom dana na liniji Krapina- Zlatar bilo angažirano 2,8%.

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 35 / 40 = 0,9$$

Autobus je proveo 87% vremena svog rada na liniji Krapina- Zlatar u vožnji.

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 24 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 24 + 0 = 24 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (8734/20) / (499/20) = 437 / 25 = 17,47 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^{12} = \Sigma Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 505 \text{ p}$$

$$Q_2 = 475 \text{ p}$$

$$Q_3 = 525 \text{ p}$$

$$Q_4 = 490 \text{ p}$$

$$U = 11*3 + 15*6 + 15*4 + 19*2 + 24*6 + 27*4 = 473 \text{ pkm}$$

$$L_p = 473 \text{ pkm} / 27 \text{ putnika} = 17,51$$

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

$$U = Q * L_p \text{ [tkm]}$$

$$U_1 = 505 * 17,51 = 8847 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 475 * 17,51 = 8317 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 525 * 17,51 = 9193 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 490 * 17,51 = 8580 \text{ [pkm]}$$

Na liniji Krapina-Zlatar, prijevozni učinci po mjesecima su približno jednaki. Razlika između mjeseca s najviše, ožujka i mjeseca s najmanje ostvarenih putničkih kilometara iznosi 876 pkm, dok je prosječan broj 8734 pkm.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$

$$\gamma_d = U / U_{max}$$

$$\gamma_d = 437 / 46 * 24 = 0,4$$

### 8.3.2. Zlatar-Krapina

---

<sup>12</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_{i1}} + \dots + t_{vix_{u1}} = 35 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 5 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 40 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$

$$\alpha_{ad} = Hr / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,67 / 24 = 0,028$$

Vozilo je tijekom dana na liniji Krapina- Zlatar bilo angažirano 2,8%.

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 35 / 40 = 0,9$$

Autobus je proveo 87% vremena svog rada na liniji Krapina- Zlatar u vožnji.

Nulti prijedeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 24 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 24 + 0 = 24 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (5566/20) / (432/20) = 278 / 21,6 = 12,88 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^{13} = \sum Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 403 \text{ p}$$

$$Q_2 = 328 \text{ p}$$

$$Q_3 = 349 \text{ p}$$

$$Q_4 = 347 \text{ p}$$

$$U = 9 \cdot 3 + 12 \cdot 6 + 11 \cdot 3 + 15 \cdot 5 + 17 \cdot 8 = 343 \text{ pkm}$$

$$L_p = 343 \text{ pkm} / 19 \text{ putnika} = 18,05$$

---

<sup>13</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

$$U = Q \cdot L_p \text{ [tkm]}$$

$$U_1 = 403 \cdot 18,05 = 7274 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 328 \cdot 18,05 = 5920 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 349 \cdot 18,05 = 2809 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 347 \cdot 18,05 = 6263 \text{ [pkm]}$$

Na liniji Zlatar-Krapina, prijevozni učinci za prva četiri mjeseca 2013.godine iznose ukupno 22266 pkm. Razlika između mjeseca s najviše, siječnja i mjeseca s najmanje ostvarenih putničkih kilometara, ožujka iznosi 4465, dok je prosječan broj 5566 pkm. Razlika između mjeseca siječnja i ožujka je 62%.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$

$$\gamma_d = U / U_{\max}$$

$$\gamma_d = 278 / 46 \cdot 24 = 0,25$$

## **8.4. Vremena vožnje na liniji Mihovljan- Krapina i Krapina- Mihovljan**

### **8.4.1. Mihovljan- Krapina**

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 35 + 0 = 35 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1\_i1} + \dots + t_{vix\_u1} = 33 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 5 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:



$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 73 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$

$$\alpha_{ad} = Hr / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,63 / 24 = 0,026$$

Vozilo je tijekom dana na liniji Mihovljan- Krapina bilo angažirano 5%.

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$

$$\alpha_v = H_v / Hr$$

$$\alpha_v = 33 / 38 = 0,9$$

Autobus je proveo 87% vremena svog rada na liniji Mihovljan- Krapina na radnom zadatku.

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 18 = 18 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 18 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 18+18 = 36 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (12389/20) / (1001/20) = 619 / 50 = 12,38 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^{14} = \Sigma Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 997 \text{ p}$$

$$Q_2 = 915 \text{ p}$$

$$Q_3 = 1009 \text{ p}$$

$$Q_4 = 1085 \text{ p}$$

$$U = 29*5 + 33*3 + 33*4 + 39*2 + 4 + 1 + 48*2 = 594 \text{ km pkm}$$

$$L_p = 594 \text{ pkm} / 48 \text{ putnika} = 12,37$$

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

$$U = Q * L_p \text{ [tkm]}$$

$$U_1 = 997 * 12,37 = 12338 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 915 * 12,37 = 11318 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 1009 * 12,37 = 12481 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 1085 * 12,37 = 13421 \text{ [pkm]}$$

Na liniji Mihovljan-Krapina, ostvaren je prosječno 12389 putnički kilometar mjesečno. U travnju se bilježi povećanje od 15 % u odnosu na veljaču.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$

$$\gamma_d = U / U_{max}$$

$$\gamma_d = 619 / 49 * 18 = 0,7$$

---

<sup>14</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

#### 8.4.2. Krapina-Mihovljan

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_{i1}} + \dots + t_{vix_{u1}} = 33 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 5 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 38 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$

$$\alpha_{ad} = Hr / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,63 / 24 = 0,026$$

Vozilo je tijekom dana na liniji Mihovljan- Krapina bilo angažirano 2,6%.

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 33 / 38 = 0,9$$

Autobus je proveo 87% vremena svog rada na liniji Mihovljan- Krapina na radnom zadatku.

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 18 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 18 + 0 = 18 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (1804/20) / (119/20) = 90 / 6 = 15 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^{15} = \sum Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 146 \text{ p}$$

$$Q_2 = 75 \text{ p}$$

$$Q_3 = 105 \text{ p}$$

$$Q_4 = 152 \text{ p}$$

$$U = 7*7 + 6*2 + 10*5 + 10*4 = 151 \text{ pkm}$$

$$L_p = 151 \text{ pkm} / 10 \text{ putnika} = 15,1$$

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

$$U = Q * L_p \text{ [tkm]}$$

$$U_1 = 146 * 15,1 = 2205 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 75 * 15,1 = 1132 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 105 * 15,1 = 1585 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 152 * 15,1 = 2295 \text{ [pkm]}$$

---

<sup>15</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

U smjeru Mihovljana, na liniji Mihovljan-Krapina, ostvareno je prosječno 1804 putničkih kilometara mjesečno. Razlika između veljače i travnja iznosi 50%.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$

$$\gamma_d = U / U_{\max}$$

$$\gamma_d = 90 \cdot 18 / 49 \cdot 18 = 0,1$$

## **8.5. Vremena vožnje i ostvareni učinci na liniji Krapina-Macelj GP i Macelj GP-Krapina**

### **8.5.1. Krapina- Macelj GP**

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_{i1}} + \dots + t_{vix_{u1}} = 22 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 3 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 25 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$

$$\alpha_{ad} = Hr / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,42 / 24 = 0,017$$

Vozilo je tijekom dana na liniji Krapina- Macelj GP bilo angažirano 1,7%.

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 22 / 25 = 0,88$$

Autobus je proveo 89% vremena svog rada na liniji Krapina- Macelj GP u vožnji.

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 25 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 25 + 0 = 25 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (3951/20) / (215/20) = 198 / 10,7 = 18,5 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^{16} = \Sigma Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 222 \text{ p}$$

$$Q_2 = 162 \text{ p}$$

$$Q_3 = 245 \text{ p}$$

$$Q_4 = 229 \text{ p}$$

$$U = 9 \cdot 5 + 13 \cdot 3 + 15 \cdot 4 + 14 \cdot 1 + 14 \cdot 6 + 18 \cdot 6 = 350 \text{ pkm}$$

$$L_p = 350 \text{ pkm} / 19 \text{ putnika} = 18,42$$

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

$$U = Q \cdot L_p \text{ [pkm]}$$

$$U_1 = 222 \cdot 18,42 = 4089 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 162 \cdot 18,42 = 2984 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 245 \cdot 18,42 = 4513 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 229 \cdot 18,42 = 4218 \text{ [pkm]}$$

Ostvareni putnički kilometri na liniji Krapina-Macelj GP za prva četiri mjeseca 2013. godine ukupno iznose 15804 pkm, odnosno u prosjeku 3951 pkm u jednom mjesecu. Razlika između mjeseca sa najmanje ostvarenih putničkih kilometara, veljače i mjeseca s najviše ostvarenih putničkih kilometara, ožujka iznosi 1529 pkm, odnosno ožujak bilježi povećanje od oko 33 %.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$

$$\gamma_d = U / U_{\max}$$

$$\gamma_d = 198 / 53 \cdot 25 = 0,15$$

---

<sup>16</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

### 8.5.2. Macelj GP- Krapina

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na liniji:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nBg} = 0 + 0 = 0 \text{ [min]}$$

Vrijeme trajanja vožnje na liniji:

$$t_{v1} = t_{vu1_{i1}} + \dots + t_{vix_{u1}} = 22 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika na liniji:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 3 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja linije:

$$T_{uk1} = t_{v1} + t_{ui1} + t_{z1} = 25 \text{ [min]}$$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$

$$\alpha_{ad} = Hr / 24$$

$$\alpha_{ad} = 0,42 / 24 = 0,017$$

Vozilo je tijekom dana na liniji Krapina- Macelj GP bilo angažirano 1,7%.

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_v = 22 / 25 = 0,88$$

Autobus je proveo 89% vremena svog rada na liniji Krapina- Macelj GP u vožnji.



Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na liniji:

$$L_{n1} = 0 + 0 = 0 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika na liniji:

$$L_{pp1} = 25 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put na liniji:

$$L_{v1} = 0 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put na liniji:

$$L_{uk1} = L_{pp} + L_v = 25 + 0 = 25 \text{ [km]}$$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp} = (4666/20) / (215/20) = 276 / 11,05 = 21,11 \text{ [km]}$$

Prijevozni učinak izražen u broju putnika [p] za prva četiri mjeseca 2013. godine:

$$Q^{17} = \sum Q \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 242 \text{ p}$$

$$Q_2 = 156 \text{ p}$$

$$Q_3 = 247 \text{ p}$$

$$Q_4 = 240 \text{ p}$$

$$U = 16 \cdot 3 + 17 \cdot 4 + 17 \cdot 6 + 16 \cdot 3 + 18 \cdot 4 + 21 \cdot 5 = 443 \text{ pkm}$$

$$L_p = 443 \text{ pkm} / 21 \text{ putnika} = 21,09$$

---

<sup>17</sup> Q-mjesečni broj putnika na liniji

Prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima [pkm]:

$$U = Q \cdot L_p \text{ [tkm]}$$

$$U_1 = 242 \cdot 21,09 = 5105 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 156 \cdot 21,09 = 3290 \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 247 \cdot 21,09 = 5209 \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 240 \cdot 21,09 = 5062 \text{ [pkm]}$$

U smjeru Krapine ove linije, dogodila se identična stvar što se tiče ostvarenih prijevoznih učinaka, a to je u mjesecu ožujku bilo više radnih dana nego u veljači, te je ostvareno oko 35% više putničkih kilometara. Prosjek putničkih kilometara po mjesecu na relaciji Macelj GP-Krapina iznosi 4666 pkm.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta  $\gamma_d$

$$\gamma_d = U / U_{\max}$$

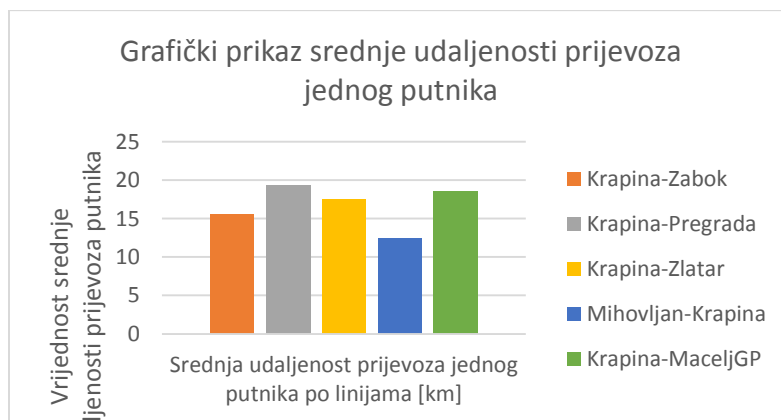
$$\gamma_d = 233 / 53 \cdot 25 = 0,17$$

Tablica 10. Koeficijent angažiranosti, koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta i srednja udaljenost prijevoza jednog putnika

	Krapina-Zabok	Krapina-Pregrada	Krapina-Zlatar	Mihovljan-Krapina	Krapina-MaceljGP
$\alpha_{ad}$	0.018	0.020	0.028	0.026	0.017
$L_{stp}$	15.5	19.26	17.47	12.38	18.5
$\gamma_d$	0.22	0.42	0.4	0.7	0.15

Prethodna tablica pokazuje odnose koeficijenata  $\alpha_{ad}$ ,  $\gamma_d$  i srednje udaljenosti prijevoza jednog putnika  $L_{stp}$  po analiziranim linijama. Najmanji koeficijent angažiranosti prijevoznog sredstva ostvaren je na liniji Krapina-Macelj GP i iznosi 0,017, što znači da je autobus na radnom zadatku samo 1,7% dana. Najveći koeficijent angažiranosti prijevoznog sredstva je na liniji Krapina-Zlatar, gdje iznosi 0,028, dakle 60% veći nego na liniji Krapina-Macelj GP.

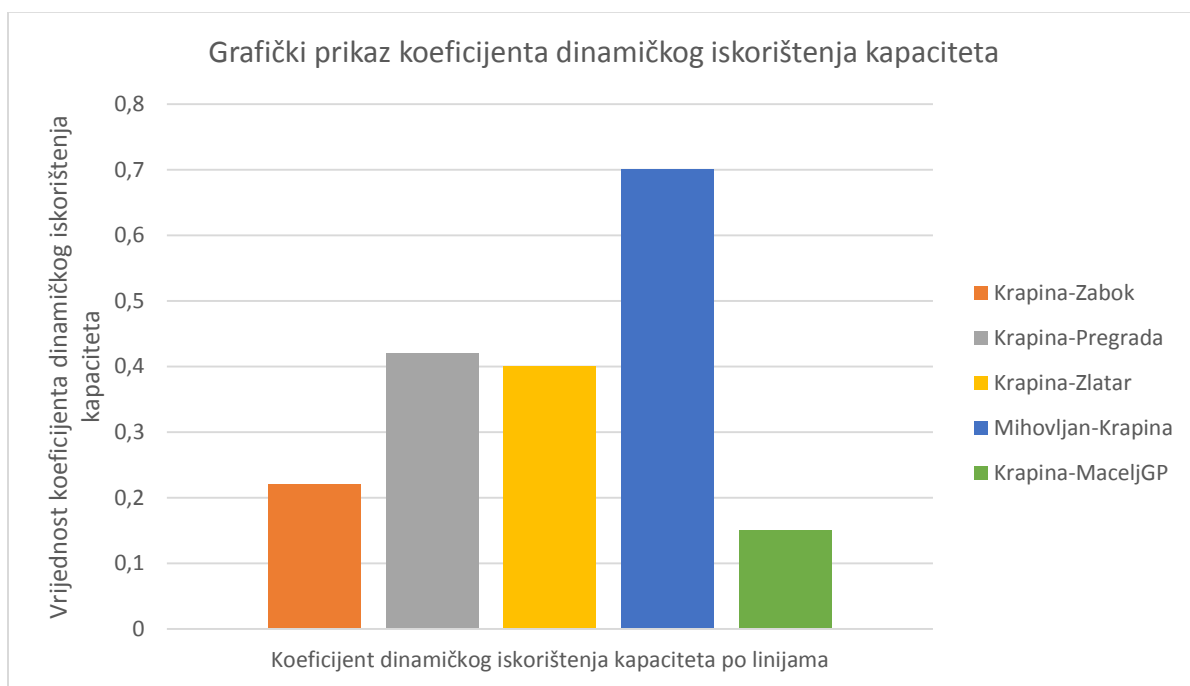
Što se tiče srednje udaljenosti prijevoza putnika, najveća je na liniji Krapina-Pregrada gdje iznosi 19,26 km, dok je najmanja na liniji Mihovljan-Krapina, 12,38. Razlika između ove dvije vrijednosti iznosi čak 64%.



Grafikon 3. Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika

Koeficijent dinamičkog iskorištenja izuzetno varira. Najveći je na liniji Mihovljan-Krapina, čak 0,7, dok je najmanji na liniji Krapina-Macelj GP, tek 0,15. Razvidno je da je čak 4,6

puta veći koeficijent dinamičkog iskorištenja na liniji Mihovljan-Krapina nego na liniji krapina-Macelj GP.



Grafikon 4. Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta

## 9. ZAKLJUČAK

U diplomskom radu provedena je analiza učinkovitosti procesa prijevoza na županijskim autobusnim linijama: Krapina- Zabok, Krapina- Pregrada, Krapina- Zlatar, Mihovljan- Krapina te Krapina- Macelj GP (granični prijelaz). Također, analizirane su i iste te linije ali u suprotnim smjerovima. Za analizu su korišteni prikupljeni podaci o prijevoznj ponudi i potražnji, tvrtki Presečki grupa d.o.o., tehničkim značajkama autobusa te linijama. U voznom parku nalaze se uglavnom autobusi marke Isuzu, Neoplan, VDL i Volvo.

Izračunom se došlo do nekih od pokazatelja djelovanja prijevoznih sredstava (ostvareni prijevozni učinci, pokazatelji i koeficijenti vremenske, prostorne i kapacitivne učinkovitosti).

Razmatrajući koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava, dolazi se do zaključka da je najviše vremena na radu proveo autobus na liniji Krapina- Zlatar, zatim autobus na linijama Mihovljan- Krapina, Krapina- Pregrada, Krapina-Zabok te naposljetku na liniji Krapina- Macelj GP. Budući da su vrijednosti navedenog koeficijenta relativno male, valjalo bi razmotriti neki vid poboljšanja i bolje iskoristivosti prijevoznog sredstva. Usklađivanjem voznog reda moglo bi se postići da prijevozno sredstvo nakon što obavi prijevoz na jednoj liniji, obavi prijevoz na još nekoj od navedenih linija kako bi se smanjio broj autobusa u radu, a samim time i troškovi.

Što se tiče srednje udaljenosti prijevoza putnika, najveća je udaljenost na liniji Krapina- Pregrada, slijede Krapina- Macelj GP, Krapina- Zlatar, Krapina- Zabok te Mihovljan- Krapina, kao linija s najmanjom srednjom udaljenošću prijevoza putnika.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta izuzeto se razlikuje od linije do linije. Na liniji Mihovljan- Krapina je navedeni koeficijent zadovoljavajući, na liniji Krapina- Pregrada relativno zadovoljavajući, dok je na ostalim linijama izrazito loš, pogotovo na liniji Krapina- Macelj GP. Na spomenutim linijama valjalo bi razmotriti mogućnosti za bolje iskorištenje kapaciteta autobusa. To bi se moglo postići na način da se promjeni kapacitet autobusa na nekim linijama, tako da se na linijama gdje je manji koeficijent iskorištenja kapaciteta uvedu i manji autobusi.

## LITERATURA

- [1] <http://www.kzz.hr/opcenito>
- [2] <http://www.min-kulture.hr/userdocsimages/PLANIRANJE/ZUPANIJE/krapinska.jpg>
- [3] [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/12/Croatia\\_Autocesta\\_A2.svg/290px-Croatia\\_Autocesta\\_A2.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/12/Croatia_Autocesta_A2.svg/290px-Croatia_Autocesta_A2.svg.png)
- [4] <http://www.zara.hr/hr/poslovne-zone/kljucne-informacije-za-investitore/demografska-kretanja/>
- [5] <http://www.zara.hr/hr/poslovne-zone/kljucne-informacije-za-investitore/gospodarstvo/>
- [6] [http://www.zuc-kzz.hr/content/uploads/2012/05/KZ%C5%BD\\_karta\\_JC-A3-NN\\_66-13\\_stanje\\_01-04-14.jpg](http://www.zuc-kzz.hr/content/uploads/2012/05/KZ%C5%BD_karta_JC-A3-NN_66-13_stanje_01-04-14.jpg)
- [7] <http://www.zuc-kzz.hr/karta-cesta>
- [8] <http://ss-zeljeznickatehnicka-moravice.skole.hr/upload/ss-zeljeznickatehnicka-moravice/newsattach/164/Prijevoz%20putnika.pdf>
- [9] <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/313728.html>
- [10] <https://www.scania.com/ba/bs/home/products-and-services/buses-and-coaches/our-range/scania-touring/design.html>
- [11] [http://www.benz-trans.hr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47&Itemid=53](http://www.benz-trans.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53)
- [12] <httpwww.kzz.hr/autobusni-prijevoz>
- [13] <http://www.presecki.hr/promet/hr/autobusne-linije/>
- [14] Kašćela, Horvat: Prometno pravo, Zagreb, 2008.
- [15] [http://hr-kamioni.com/web/wp-content/uploads/2009/06/Vijesti\\_digitalni\\_taho\\_card.jpg](http://hr-kamioni.com/web/wp-content/uploads/2009/06/Vijesti_digitalni_taho_card.jpg)
- [16] <http://digitalni-tahograf.hr/wp-content/uploads/2014/10/analognitaho.jpg>

[17] [http://hadela.hr/c95/?page\\_id=23](http://hadela.hr/c95/?page_id=23)

[18] Tehnologija cestovnog prometa, prod.dr.sc Županović I., Zagreb, 1998.

[19] Putrić, M.: Antun Presečki: Odsanjao budućnost, ostvaruje snove, Krapina, 2011.

[20] Podaci tvrtke Presečki grupa d.o.o.

[21]

<https://www.google.hr/maps/dir/Ulica+Frana+Galovića+15,+49000,+Krapina/Autobusni+kolodvor+Zabok,+Zabok/@46.0857421,15.8667716,12z>

[22]

<https://www.google.hr/maps/dir/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a,+49000,+Krapina/Ulica+Ljudevita+Gaja,+49218,+Pregrada/@46.1555839,15.7452706,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x4765edbb5f66815d:0x7aecc223c05e85cf!2m2!1d15.8738989!2d46.1561486!1m5!1m1!1s0x4765925564abd873:0x4e8fddeb20447d5e!2m2!1d15.752063!2d46.1595936>

[23]

<https://www.google.hr/maps/dir/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a,+49000,+Krapina/Trg+slobode+1,+49250,+Zlatar/@46.1031559,15.9059223,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x4765edbb5f66815d:0x7aecc223c05e85cf!2m2!1d15.8738989!2d46.1561486!1m5!1m1!1s0x4765e412cac939a3:0x866f1948c4ecbcc6!2m2!1d16.0767174!2d46.0929161>

[24]

<https://www.google.hr/maps/dir/Mihovljan/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a+15,+49000,+Krapina/@46.1397537,15.8799952,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x4765efa4668b74f7:0x753b68bc960e05c1!2m2!1d15.9709758!2d46.1342389!1m5!1m1!1s0x4765edba540d9ecb:0x75b4b14bf0a1050d!2m2!1d15.8739586!2d46.1533675>

[25]

<https://www.google.hr/maps/dir/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a+15,+49000,+Krapina/Macelj,+%C4%90urmanec/@46.2144856,15.8068228,12z/data=!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x4765edba540d9ecb:0x75b4b14bf0a1050d!2m2!1d15.8739401!2d46.1533673!1m5!1m1!1s0x47658b4d0151de4b:0xa4d99685ca9df599!2m2!1d15.8670759!2d46.2720832!3e0>

[26]

<https://www.google.hr/maps/place/Ulica+Frana+Galovi%C4%87a+15,+49000,+Krapina/@46.1524013,15.8742194,218m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4765edba540d9ecb:0x75b4b14bf0a1050d>

[27] [http://www.jutarnji.hr/multimedia/archive/00662/www\\_662375S0.jpg](http://www.jutarnji.hr/multimedia/archive/00662/www_662375S0.jpg)

[28] <http://i152.photobucket.com/albums/s165/ivog/ostalo/eurstkr2.jpg>

[29]

<https://www.google.hr/maps/place/PRESE%C4%8CKI+GRUPA+d.o.o./@46.1530936,15.8725019,16.75z/data=!4m5!3m4!1s0x4765edba50ed4f75:0xc73f65d49c16d462!8m2!3d46.1534028!4d15.8745404>

[30]

[https://www.google.hr/search?q=zabok+autobusni+kolodvor&biw=1360&bih=657&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjFsv2z3I3PAhXIVBQKHUYdC30Q\\_AUIBygC#imgrc=5TvO3x4TaMtcPM%3A](https://www.google.hr/search?q=zabok+autobusni+kolodvor&biw=1360&bih=657&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjFsv2z3I3PAhXIVBQKHUYdC30Q_AUIBygC#imgrc=5TvO3x4TaMtcPM%3A)

[31]

<https://www.google.hr/maps/place/Autobusni+kolodvor+Zabok/@46.0242837,15.8986813,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x4765e829272d2245:0x518d8c12019f1233!8m2!3d46.02428!4d15.90087>

[32]

<https://www.google.hr/maps/place/Radoboj/@46.1715085,15.8833261,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x4765ee064c7541a9:0x48fd804163821432!8m2!3d46.1656425!4d15.9208779>



## POPIS SLIKA

Slika 1. Položaj Krapinsko-zagorske županije u Republici Hrvatskoj [2] .....	3
Slika 2. Autocesta Zagreb-Macelj [3] .....	7
Slika 3: Karta javnih cesta u Krapinsko-zagorskoj županiji [6].....	13
Slika 4. Prostor za ručnu prtljagu u autobusu [11].....	17
Slika 5. Prtljažni prostor autobusa [10].....	18
Slika 6: Primjer voznog reda Presečki grupe d.o.o., linija Veliko Trgovišće-Zabok.....	22
Slika 7: Itinerar linije Krapina-Zabok .....	23
Slika 8: Itinerar linije Krapina-Pregrada .....	24
Slika 9: Itinerar linije Krapina-Zlatar .....	25
Slika 10: Itinerar linije Mihovljan- Krapina.....	26
Slika 11: Itinerar linije Krapina-Macelj GP .....	27
Slika 12: Autobusni kolodvor Presečki grupe d.o.o. u Krapini.....	35
Slika 13. Operativna površina kolodvora Presečki grupe d.o.o. u Krapini i putnička zgrada .....	36
Slika 14. Peroni kolodvora Presečki grupe d.o.o. u Krapini .....	36
Slika 15. Lokacija AK Presečki grupe d.o.o. u Krapini .....	37
Slika 16. Autobusni kolodvor Zabok .....	37
Slika 17. Lokacija AK Presečki grupe d.o.o. u Zaboku .....	38
Slika 18. Autobusno stajalište na jednoj od županijskih linija.....	39
Slika 19. Tahografski listić.....	41
Slika 19. Kartica vozača – digitalni tahograf .....	42
Slika 20: Isuzu Turquoise.....	44
Slika 21: VDL Bova Magiq .....	45
Slika 22: Neoplan Euroliner N316 SHD .....	46
Slika 23: Volvo Eurobus AV 120 .....	47
Slika 24: VDL BERKHOF AXIAL 70 .....	48

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Broj stanovnika gradova i općina u Krapinsko-zagorskoj županiji [4] .....	5
Tablica 2. Kretanje BDP-a po stanovniku za razdoblje 2009.-2012. godine (EUR) [5] .....	8
Tablica 3. Poslovne zone u Krapinsko-zagorskoj županiji s pripadajućim brojem tvrtki [5].	11
Tablica 4. Vrste cesta sa pripadajućim dužinama u Krapinsko-zagorskoj županiji, na dan 1.1.2013. godine.....	12
Tablica 5: broj putnika na liniji Krapina-Zabok i Zabok-Krapina, 2013.godina .....	50
Tablica 6: broj putnika na liniji Krapina-Pregrada i Pregrada-Krapina, 2013.godina .....	51
Tablica 7: broj putnika na liniji Krapina-Zlatar i Zlatar-Krapina, 2013.godina .....	52
Tablica 8: broj putnika na liniji Mihovljan-Krapina i Krapina-Mihovljan, 2013.godina .....	53
Tablica 9: broj putnika na liniji Krapina-Macelj GP i Macelj GP-Krapina, 2013.godina .....	55
Tablica 10. Koeficijent angažiranosti, koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta i srednja udaljenost prijevoza jednog putnika.....	83

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Dobno-spolna piramida Krapinsko-zagorske županije [4] .....	6
Grafikon 2. Vanjskotrgovinski partneri Krapinsko-zagorske županije, uvoz [5] .....	10
Grafikon 3. Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika .....	83
Grafikon 4. Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta .....	84

## **POPIS SHEMA**

Shema 1. Sadržaja putničkog terminala u cestovnom prometu.....	34
--	----



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

### IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na  
objavlenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz  
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj  
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ diplomskog rada  
pod naslovom **Analiza učinkovitosti autobusnog linijskog prijevoza putnika u  
Krapinsko-zagorskoj županiji**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom  
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, \_\_\_\_\_ 19.9.2016 \_\_\_\_\_

Student/ica:

*Martina Belesović*  
(potpis)

## METAPODACI

Naslov rada: Analiza učinkovitosti autobusnog linijskog prijevoza putnika u krapinsko-zagorskoj županiji

Student: Marko Belošević

Mentor: mr.sc.Veselko Protega, v.pred

Naslov na drugom jeziku (engleski): Efficiency Analysis of the Bus Line Passenger Transport at Krapinsko-zagorska County

Povjerenstvo za obranu:

- Prof.dr.sc.Marijan Rajsman predsjednik
- mr.sc.Veselko Protega, v.pred mentor
- dr.sc.Hrvoje Pilko član
- doc.dr.sc. Danijela Barić zamjena

Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

Zavod: Zavod za cestovni promet

Vrsta studija: diplomski

Studij: Promet

Datum obrane diplomskog rada: 27.9.2016.

Napomena: pod datum obrane diplomskog rada navodi se prvi definirani datum roka obrane.