

Analiza učinkovitosti autobusnih gradskih linija u gradu Sisku

Lukinić, Magdalena

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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:119:560902>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-18**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Magdalena Lukinić

**ANALIZA UČINKOVITOSTI AUTOBUSNIH
GRADSKIH LINIJA U GRADU SISKU**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 3. travnja 2018.

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

DIPLOMSKI ZADATAK br. 4761

Pristupnik: **Magdalena Lukinić (0135231137)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza učinkovitosti autobusnih gradskih linija u gradu Sisku**

Opis zadatka:

Iznijeti detaljni pregled obilježja grada Siska. Opisati prijevozničku tvrtku Auto promet Sisak. Dati na uvid u tehničke značajke korištenih prijevoznih sredstava, te precizno usporediti sve predmetne linije međusobno. Analitički obraditi prijevoznu potražnju, pokazatelje vremenske i prostorne učinkovitosti, te ukupne učinke na predmetnim linijama. Provesti usporedna analiza prijevoza putnika temeljem prethodno definiranih učinaka te odrediti konačne zaključke.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

mr. sc. Veselko Protega, v. pred.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

ANALIZA UČINKOVITOSTI AUTOBUSNIH GRADSKIH
LINIJA U GRADU SISKU

EFFICIENCY ANALYSIS OF CITY BUS LINE IN SISAK

Mentor: mr. sc. Veselko Protega

Student: Magdalena Lukinić, 0135231137

Zagreb, rujan 2018.

ANALIZA UČINKOVITOSTI AUTOBUSNIH GRADSKIH LINIJA U GRADU SISKU

SAŽETAK

U ovom diplomskom radu analizirana je učinkovitost autobusnih gradskih linija u gradu Sisku. Opisana su gospodarska i demografski razvoj i geoprometni položaj grada Siska i razvoj tvrtke Auto promet Sisak koja vrši prijevoz na gradskom području. Definirana su obilježja gradskih autobusa i tehničke karakteristike autobusa na gradskim linijama tvrtke Auto promet Sisak. Usporedile su se svih pet gradskih linija kroz broj prevezenih putnika, broj stajališta, duljinu linije, trajanje prijevoza i voznom redu.

Analiza učinkovitosti se analizira kroz koeficijente i pokazatelje prostorne, kapacitivne i vremenske učinkovitosti na temelju prikupljenih podataka za vrijeme školske godine i za vrijeme ljetnih praznika. Predložena je izmjena u voznom redu i prijedlog ukidanja dviju linija i prijedlog uvođenja Park and ride sustava i jedne nove linije kroz naselje Galdovo.

KLJUČNE RIJEČI: putnici, gradski linijski prijevoz, prijevozna potražnja

EFFICIENCY ANALYSIS OF TOWN BUS LINE TRANSPORT AT SISAK

SUMMARY

This thesis analyses the efficiency of city bus line in Sisak. Described are economic and demographic development and geoprometric position of city Sisak and development companies Auto promet Sisak when done city transport. Defined features city bus and technical characteristics city bus in companies Auto promet Sisak. Compare the five city line in Sisak through number of passenger carried, number bus position, line length, duration of transport and the time transport.

Efficiency analysis of analysis through coefficients and indicators spacious, capacitive and time efficiency based on number of passenger in duration the school year and duration summer holidays. Submitted change in the time table of city line nad submitted abolition two of city line and suggestion Park and ride system and introduction one city line on settlement Galdovo.

KEY TERMS: passengers, city line transport, transport demand

Sadržaj

1. UVOD	1
2. OBILJEŽJA GRADA SSKA	2
2.1. Geoprometni položaj	2
2.2. Demografski razvoj	6
2.3. Gospodarski razvoj	7
3. OPIS PRIJEVOZNIČKE TVRTKE AUTO PROMET SSKAK	9
3.1. Povijest tvrtke i današnji razvoj	9
3.2. Analiza radnog vremena vozača	16
3.3. Autobusni kolodvor Sisak	22
4. PRIJEVOZNA SREDSTVA NA GRADSKIM LINIJAMA	24
5. USPOREDNA ANALIZA ODVIJANJA PREDMETNIH LINIJA	28
5.1. Gradska linija 1	29
5.2. Gradska linija 2	30
5.3. Gradska linija 3	31
5.4. Gradska linija 4	33
5.5. Gradska linija 5	34
6. ANALIZA UČINKOVITOSTI PROCESA NA GRADSKIM LINIJAMA	35
6.1. Analiza prijevozne potražnje na predmetnim linijama	35
6.2. Pokazatelji i koeficijenti vremenske učinkovitosti prijevoza putnika	48
6.3. Koeficijenti prostorne učinkovitosti prijevoza putnika	50
6.4. Ostvareni prijevozni učinak na predmetnim linijama	52
6.5. Usporedna analiza prijevoza putnika	55
7. ZAKLJUČAK	65
Izvori i literatura	67
Popis slika	68
Popis tablica	69
Popis grafikona	70
Popis priloga	71

1. UVOD

Gradski prijevoz u gradu Sisku prevozi radnike na svoja radna mjesta, učenike u školu i starije stanovništvo na tržnicu, na groblje i u trgovačke centre. Gradski prijevoz na području grada obavlja tvrtka Auto promet s trenutno 5 gradskih linija.

Zbog zapošljavanja velikom broja stanovništva u Željezaru u Sisku se javila potreba za organiziranjem gradskih linija od centra grada do gradske četvrti Željezara, s vremenom gradske linije su obuhvatile i ostale gradske četvrti.

U ovom diplomskom radu obratiti će se analiza učinkovitosti autobusnih gradskih linija u gradu Sisku kroz prostorne, vremenske i kapacitivne pokazatelje i koeficijente kojima će se uvidjeti što se može poboljšati kako bi se osigurao kvalitetniji prijevoz stanovništva na gradskom području.

Rad se sastoji od uvoda, zaključka i pet poglavlja, koje su obrađene u diplomskom radu. Radne teze su:

1. Uvod
2. Obilježja grada Sisak
3. Opis prijevoznike tvrtke
4. Prijevozna sredstva na analiziranim linijama
5. Usporedna analiza odvijanja predmetnih linija
6. Analiza učinkovitosti procesa na gradskim linijama
7. Zaključak

U drugom poglavlju opisan je polazaj Siska kroz povijest, te položaj Siska u odnosu na Sisačko-moslavačku županiju, cestovni pravci koji su značajni za područje grada Siska. Demografski razvoj Siska i Sisačko moslavačke županije i gospodarski razvoj Siska kroz povijest i stanje 2016. godine.

U trećem poglavlju opisano je povijesni razvoj tvrtke Auto promet Sisak i opisani su analogni i digitalni tahograf te radno vrijeme vozača kroz jedan mjesec, te nakraju poglavlja definirani su elementi i kategorizacija Autobusnog kolodvora Sisak.

U četvrtom poglavlju definirano je značenje riječi autobus, te karakteristike gradskih autobusa i karakteristike autobusa koji prometuju na gradskim linijama.

U petom poglavlju definirani je lokalni linijski prijevoz i broj putnika koji je prevezen od 2012. do 2016. godine. Za svakih pet linija opisani su ulice kojima prometuju, interval polazaka, broj stajališta, duljina linije, vrijeme trajanja pojedine linije, vozni red i grafički prikaz pojedinih linija.

U šestom poglavlju prikazana je prijevozna potražnja tijekom školske godine i tijekom ljetnih praznika, te analizirani prostornih, vremenskih i kapacitivnih pokazatelji i predložena nova rješenja na gradskim linijama. Nakraju poglavlja analizirati će se anketa koja se provela za unaprijeđenje gradskog linijskog prijevoza.

2. OBILJEŽJA GRADA SSKA

U ovom poglavlju se analizira geoprometni položaj Siska kroz povijest, te položaj Siska u odnosu na Sisačko-moslavačku županiju. Definiraju se prometni pravci koji povezuju Sisak s Zagrebom, Petrinjom, Karlovcem i Sunjom. Uspoređen je demografski razvoj stanovništva između Siska i Sisačko-moslavačke županije, te prikazan gospodarskog razvoj Siska kroz povijest.

2.1. Geoprometni položaj

Sisak se razvio na raskrižju prometnih pravaca i ta je činjenica odredila njegov razvoj kroz povijest. U rimsko doba tu je prolazila stara rimska cesta, koja je povezivala staru Siscu s Rimskim carstvom. U srednjem vijeku Sisak se razvio kao vojna utvrda s izrazito povoljnim položajem primjerenim za obranu. U 18. stoljeću Sisak se razvijao kao trgovački grad i raskrižje kopnenih i riječnih putova. Iz tog razdoblja potječe riječno pristanište, skladišta, brodogradilišna radionica, željeznička pruga, sve sa svrhom povezivanja Podunavlja sa sjevernim Jadranom. Vrijeme nakon Drugog svjetskog rata obilježio je razvoj cestovnog prometa. Glavni prometni pravci zaobišli su Sisak, koji se razvijao kao najzapadnija riječna luka [1].

Domovinski rat učinio je Sisak pograničnim gradom te prekinuo sve prometne tokove, koji nakon rata nisu obnovljeni u cijelosti. Vrijeme nakon Domovinskog rata obilježila je stagnacija razvoja Siska u odnosu na Zagreb, obzirom na činjenicu da se nalazi u gravitacijskom području Zagreba. Novi teritorijalni ustroj Republike Hrvatske donio je Sisku 1992. godine status središta jedne od najvećih hrvatskih županija i status jedinica lokalne samouprave grada [1].

Sisak se, kao sjedište Sisačko-moslavačke županije, nalazi u njenom središnjem dijelu te graniči s ukupno deset gradova, odnosno općina: Gradom Petrinja istočno i Gradom Kutina zapadno te općinama: Lekenik sjeverozapadno, pa u smjeru gibanja kazaljke na satu: Martinska Ves, Velika Ludina, Popovača, Lipovljani, Jasenovac, Sunja i Donji Kukuruzari južno [1].

Grad Sisak zauzima 9,5% površine Sisačko-moslavačke županije. Prema podacima popisa stanovništva iz 2011. godine, Grad Sisak (kao jedinica lokalne samouprave) broji 47.699 stanovnika, ima površinu 422,75 km² odnosno zauzima 9,5% površine Sisačko-moslavačke županije. Ima 35 statističkih naselja [1]. Na slici 1 prikazan je kartografski prikaz Sisačko-moslavačke županije s gradovima i općinama.



Slika 1: Kartografski prikaz Sisačko-moslavačke županije, gradovi i općine

Izvor: [1]

Položaj Grada Siska karakterizira izuzetno povoljan položaj na kontaktu peripanonskog i dinarskog prostora u razvijenom i značajnom hidrografskom čvorištu rijeka Kupe, Odre i Save. U prethistorijskom i srednjovjekovnom razdoblju geografska valorizacija sisačkog položaja je bila prvenstveno vojno-strateška, a grad je živio prvenstveno kao utvrda. U rimsko-antičkom i kasnije u industrijskom razdoblju, dominaciju preuzimaju centralne funkcije grada [1].

Sisak se nalazi u području Središnje Hrvatske, koja ima veliko značenje u prometnom povezivanju Zapadne i Srednje Europe s Jugoistočnom Europom i dalje Bliskim Istokom te u prometnoj usmjerenosti zemalja Srednjega Podunavlja prema Jadranu, Mediteranu i izlasku na svjetska mora [1].

Cestovne prometne pravce na području grada Siska čine: autocesta A11, četiri državne ceste (D30, D36, D37 i D224), šest županijskih cesta (ŽC3120, ŽC3121, ŽC3274, ŽC3157, ŽC3208 i ŽC3242) i četiri lokalne ceste (LC33015, LC33062, LC33064 i LC33109) [2]. U tablici 1 prikazano je popis autocesta, državnih, županijskih i lokalnih cesta na području grada Siska.

Tablica 1: Popis autocesta, državnih, županijskih i lokalnih cesta

Autocesta	A11	Zagreb - Sisak
Državna cesta	D30	Velika Gorica - Žažina - Sisak - Petrinja - Hrvatska Kostajnica
	D36	Karlovac - Sisak - čvor Popovača (A3)
	D37	Sisak - Mošćenica - Petrinja - Glina
	D224	Sisak - Mošćenica - Sunja
Županijske ceste	ŽC3120	Jezero Posavsko - Martinska Ves - Sisak
	ŽC3121	Lijevi Dubrovčak - Lijevo Trebarjevo - Mahovo - Sisak
	ŽC3274	Mahovo - Sisak
	ŽC3157	Dužica - Greda - Sisak
	ŽC3208	Sisak - Blinja
	ŽC3242	Brest Pokupski - Sisak
Lokalne ceste	LC33015	Sisak - Bok Palanječki
	LC33062	Sisak - Blinjska Greda - Donjani
	LC33064	Kinjačka - Sisak
	LC33109	Sisak - Sjeverovac - Kladari - Mala Gladusa

Izvor: [2]

Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske iz 1999. godine autocesta Zagreb - Sisak pripada prvoj skupini prioriteta koji su od važnosti za državu. Trasa počinje na obilaznici Zagreba kod mjesta Jakuševac u čvorištu Jakuševac te završava spojem na postojeću državnu cestu D37 Sisak - Petrinja. Autocesta je duljine 47,5 km uključivo i odvojak za privremeni spoj na D37 duljine 1,2 km. Grad Sisak će se preko čvora Sisak spojiti na autocestu te je predviđena spojna cesta za Sisak duljine 3 km koja se spaja na glavnu os autoceste. Na budućoj autocesti predviđen je jedan prateći uslužni objekt tipa B + B (benzinska postaja, restoran), šest čvorova (Jakuševac, Velika Gorica jug, Buševac, Lekenik, Sisak i Mošćenica) i priključci Veliko Polje i Velika Gorica. Do danas autocesta A11 je izrađena od čvorišta Jakuševac do čvorišta Lekenik [3]. Na slici 2 prikazana je trasa autoceste A11 Zagreb - Sisak.



Slika 2: Trasa autoceste A11 Zagreb - Sisak

Izvor: [4]

Pri analizi prosječnog godišnjeg dnevnog prometa odabrana su četiri brojačka mjesta odnosno na državnoj cesti D30 brojačko mjesto broj 2020 (Žažina), na državnoj cesti D36 brojačko mjesto 2021 (Stupno), na državnoj cesti D37 brojačko mjesto 3203 (Petrinja) i na državnoj cesti D224 brojačko mjesto 3304 (Sunja) [2]. U razdoblju od 2012. do 2014. godine najveći prosječni godišnji dnevni promet imala je državna cesta D37, a od 2015. do 2017. godine prosječni godišnji dnevni promet najveći je na državnoj cesti D30 čime možemo zaključiti da sve više stanovništva u tom razdoblju migrira prema području grada Zagreba. Analiza je prikazana u tablici 2.

Tablica 2: Prosječni godišnji dnevni promet od 2012. do 2016. godine na četiri brojačka mjesta (2020, 2021, 3203 i 3304)

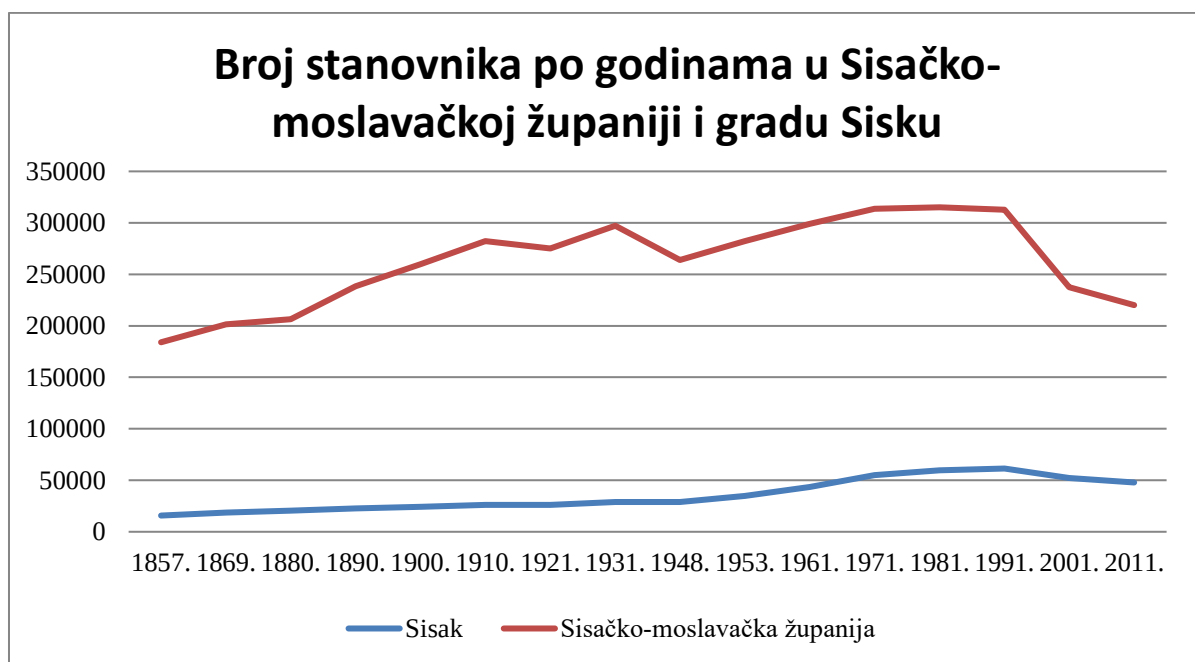
Godina	PGDG [voz/h]			
	2020 (Žažina)	2021 (Stupno)	3203 (Petrinja)	3304 (Sunja)
2012.	8563	6495	9409	1977
2013.	8439	5850	8699	1977
2014.	8493	5910	8632	1950
2015.	8968	5984	8744	1883
2016.	9539	6031	8306	1917
2017.	9938	5918	8368	1829

Izvor: [2]

2.2. Demografski razvoj

U narednih deset godina, od 2001. do 2011. godine trend pada broja stanovnika je nastavljen i iznosi 7% u Sisačko-moslavačkoj županiji. Isto vrijedi i za područje Grada Siska. Prema posljednjem popisu Grad Sisak ima udio od 24,4% u stanovništvu Sisačko-moslavačke županije, a on iznosi 47.699 stanovnika. Gustoća naseljenosti od 113 stanovnika/km² viša je od županijskog prosjeka koji iznosi 38,6 stanovnika/km², i državnog prosjeka, koji iznosi 75,1 stanovnika/km². Od ukupnoga broja stanovnika 52,5 % su žene, a 47,5 % muškarci [1].

Na grafikonu 1 prikazana je usporedba broja stanovnika u Sisačko - moslavačkoj županiji i gradu Sisku, kao što je vidljivo u Sisačko - moslavačkoj županiji porast broja stanovništva je bio 1910., 1931. i od 1971. do 1991. godine, a najveći padovi 1921., 1948., i od 1991. do danas. U gradu Sisku vidljiv je stalni porast ali dramatičan se dogodio 1971. godine, dok je 2001. godine došlo do naglog pada stanovništva u gradu Sisku.



Graf 1: Broj stanovnika od 1857. godine do 2011. godine

Izvor: [5]

2.3. Gospodarski razvoj

Grad Sisak je industrijski grad na tri rijeke (Odra, Kupa, Sava). Spomenute rijeke utjecale su na gospodarski razvoj Grada koji je postao središtem jedne od najvećih županija u Hrvatskoj. Industrija kao takva ima značajnu ulogu s obzirom da su na području smještene velika industrijska postrojenja koja imaju važnu ulogu na regionalnoj i nacionalnoj razini. To su: INA d.d. Rafinerija nafte Sisak, ABS d.o.o. nekadašnja željezara Sisak, Janaf d.d. Terminal Sisak, HEP Termoelektrana Sisak, Mlin i pekare d.o.o., HRB Dunavski Lloyd d.o.o. riječni transport [1].

U gradu Sisku je bilo potrebno određeno vremensko razdoblje da se oporavi od propadanja većih industrijskih poduzeća na području Sisačko – moslavačke županije, kao što je bila Željezara Sisak koja je do 2011. godine bila glavni stup industrije na tom području. Uz Željezaru je propalo još nekoliko poduzeća, dok su neka opstala, ali sa znatno smanjenim obimom posla i brojem zaposlenih. Željezara je svojedobno zapošljavala oko 15.000 ljudi podijeljenih na dvadesetak poduzeća. Bez obzira na neuspješnu prošlost poduzetnika danas se vide velike mogućnosti za postojeće i buduće poduzetnike. Sisak je i dalje veliko gospodarsko središte Sisačko – moslavačke županije s primamljivom ponudom resursa koja privlači tuzemne i inozemne investitore što je rezultiralo otvaranjem velikih trgovačkih centara, kao što su: Lidl, Billa, Kaufland, Müller i drugi [1].

U tablici 3 prikazana je usporedba bruto domaćeg proizvoda u Republici Hrvatskoj i Sisačko - moslavačkoj županiji u razdoblju od 2004. do 2015. godine. Najveća vrijednost bruto domaćeg proizvoda u Republici Hrvatskoj je 2008. godine, a iznosi 347.685.002 tisuća hrvatskih kuna, dok je u Sisačko-moslavačkoj županiji najveći bruto domaći proizvod zabilježen 2011. godine, a iznosi 10.542.793 tisuća hrvatskih kuna [5].

Tablica 3: Bruto domaći proizvod po stanovniku od 2004. do 2015. godine

Godina	Republika Hrvatska [tis. HRK]	Sisačko-moslavačka županija [tis. HRK]
2004.	250.873.191	7.645.801
2005.	270.191.145	8.259.627
2006.	294.436.990	9.446.891
2007.	322.309.640	9.087.927
2008.	347.685.002	10.331.352
2009.	330.965.750	10.260.129
2010.	328.942.839	10.264.993
2011.	333.325.928	10.542.793
2012.	330.925.139	10.353.337
2013.	331.374.391	9.920.429
2014.	331.266.383	9.297.673
2015.	338.975.044	9.438.368

Izvor: [5]

U 2016. godini, u Sisku, sjedištu Sisačko-moslavačke županije, prema broju obrađenih godišnjih financijskih izvještaja poslovalo je 729 poduzetnika, pravnih i fizičkih osoba, obveznika poreza na dobit. Skup poduzetnika promatrano na razini Siska, poslovao s neto dobiti u iznosu od 12,9 milijuna kuna. Poduzetnici Siska po broju zaposlenih u 2016. godini bili su na 20. mjestu među svim gradovima i općinama u Republici Hrvatskoj. U ukupnom broju zaposlenih Sisačko-moslavačke županije poduzetnici sa sjedištem u Sisku imaju najveći udio (31,8 %), a iza njih su poduzetnici sa sjedištem u Kutini sa 5023, dok su na trećem mjestu poduzetnici Petrinje sa 1582 zaposlena. Poduzetnici grada Siska ostvarili su ukupan prihod u iznosu od 2,2 milijarde kuna, što ih je svrstalo na 33. mjesto, dok su prema konsolidiranom rezultatu neto dobiti od 12,9 milijuna kuna, svrstani na 133. mjesto među 556 gradova i općina u Republici Hrvatskoj [6].

3. OPIS PRIJEVOZNIČKE TVRTKE AUTO PROMET SISAK

U ovom poglavlju se opisuje kronološki razvoj Auto prometa Sisak kroz povijest i analiza se radno vrijeme vozača u tvrtci Auto promet Sisak uz osvrt na putni radni list i tahografske listiće. Opisuju se vrste karata i sustav koji primjenjuje tvrtka Auto promet Sisak.

3.1. Povijest tvrtke i današnji razvoj

Trgovačko društvo Auto promet Sisak osnovano je 14. studenog 1958. godine kao poduzeće Željezara Autosaoobraćaj Sisak sa zadatkom prijevoza željezne rudače, kamena vapnenca, te prijevoza radnika na posao i s posla. U tu svrhu korišteno je 10 kamiona i 6 autobusa [7]. Logo tvrtke Auto promet prikazan je na slici 3.



Slika 3: Logo Auto prometa Sisak

Izvor: [7]

Već tada se formiraju prve mreže linija za gradsko-prigradsko područje uključujući i jednu međugradsku liniju Lonja – Sisak – Zagreb. Iz prostora Željezare na novu – sadašnju lokaciju poduzeće se seli 1. lipnja 1961. godine i mijenja naziv u Auto poduzeće Sisak [7].

Prolazeći kroz različite faze, u svim svojim razvojnim transformacijama pa i promjenama u imenu, Društvo je zadržalo osnovnu funkciju prijevoza putnika u javnom cestovnom prometu uz održavanje i remont autobusa i teretnih motornih vozila [7].

Danas je Društvo u 100%-tnom vlasništvu grada Siska, sa 121 zaposlenih radnika. Kao jedinstvena radna cjelina sastavljeno je od slijedećih organizacijskih jedinica i odjela: Ured uprave, Odjel ekonomskih i općih poslova, Odjel prometa, Odjel održavanja i Odjel poslova zaštite okoliša, zdravlja i sigurnosti [7].

Auto promet vrši prijevoz na gradskom, prigradskom i međugradskom području s 44 autobusa, koji opskrbljuju 24 autobusne linije sa 230 polazaka dnevno. Na gradskom području ima 5 gradskih linija koje se opskrbljuju 12 autobusnih linija s 141 polaskom dnevno tijekom radnog dana, tijekom subote na raspolaganju je 9 autobusa koji opskrbljuju 95 autobusnih linija i tijekom nedjelje je potrebno opskrbiti 47 autobusnih linija s 4 autobusa. U prilogu 8 prikazana je mreže gradskih linija s legendom [7].

Kronologija Auto prometa kroz povijest:

20. kolovoza 1984. godine uvedena je međugradska linija Sisak - Zagreb, koja se vršila s zglobnim autobusom koji je imao 66 sjedala. Članak o uvođenju međugradske linije Sisak - Zagreb u časopisu Jedinstvo iz 1984. godine [8].



Slika 3: Uvođenje međugradske linije Sisak-Zagreb

Izvor: [8]

1. veljače 2014. godine nezaposlene osobe sa područja Grada Siska imaju pravo na 40 besplatnih vožnji tijekom jednog mjeseca u javnom autobusnom prometu na području Grada Siska. Po iskorištenju 40 besplatnih vožnji, korisnici prava imaju mogućnost prijevoza po cijeni od 10,00 kn za jednu vožnju. Iskaznica za nezaposlene osobe izdaje se na blagajni Autobusnog kolodvora Sisak, uz predočenje osobne iskaznice, temeljem ispunjenog i ovjerenog zahtjeva sa Hrvatskog zavoda za zapošljavanje. Iskaznica za nezaposlene se po izdavanju produžuje svaki mjesec na blagajni Autobusnog kolodvora u Sisku uz predočenje samo osobne iskaznice i vrijedi od prvog do zadnjeg dana u mjesecu za koji je produžena [8].

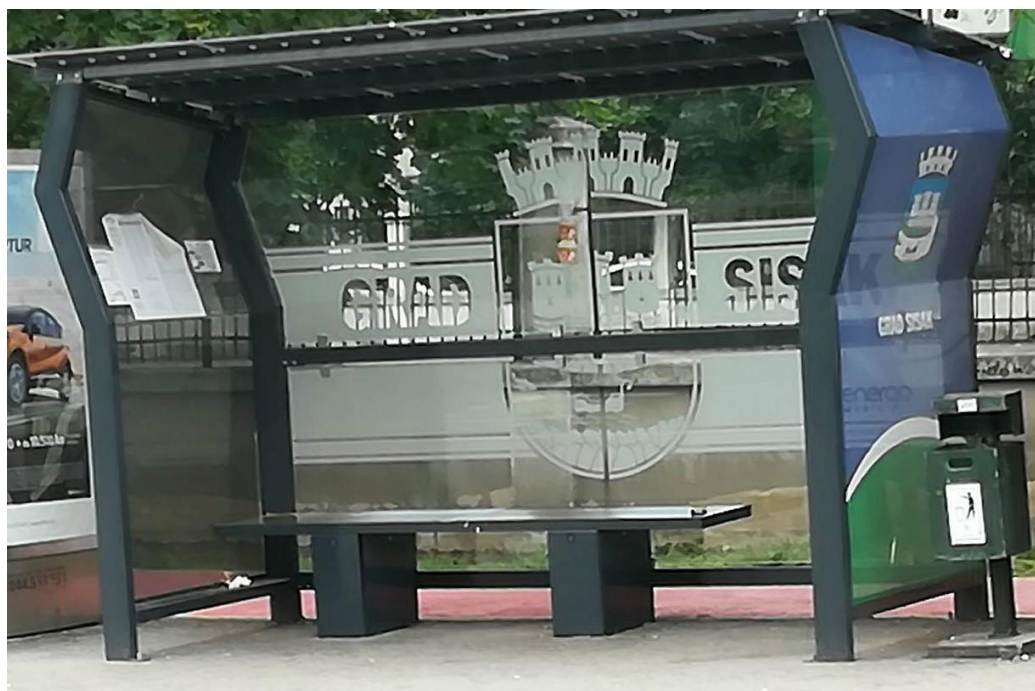
10. rujna 2014 godine Gradonačelnica Kristina Ikić Baniček, direktor Auto prometa Željko Đeverlija i direktor infrastrukture Europske banke za obnovu i razvoj Thomas Maier danas su potpisali Ugovor o kreditu i Ugovor o potpori projektu, na temelju kojeg je Auto promet Sisak dobio kredit od 4.5 milijuna eura za obnovu voznog parka. Potpisivanju Ugovora u sjedištu EBRD-a u Zagrebu nazočili su zamjenik gradonačelnice Vlado Andučić i direktorica EBRD-a za Republiku Hrvatsku Vedrana Jelušić Kašić. Sredstva će biti korištena za kupovinu 17 novih autobusa s dizel motorima koji odgovaraju standardu Euro VI. Novi autobusi poboljšat će gradsku uslugu prijevoza za 60.000 stanovnika grada i okolice te ujedno pozitivno djelovati na okoliš smanjenjem ispušnih plinova [8].

18. rujna 2014. godine Uvažavajući trendove sve većeg broja modernih putnika koji kao ključni izvor informacija koriste internetsku komunikaciju, Auto promet Sisak d.o.o. je kao dio nacionalnog programa "Hotspot Croatia", omogućio svojim putnicima besplatni bežični internet na Autobusnom kolodvoru Sisak. Uvođenjem Wi-Fi tehnologije, od 18. rujna 2014. omogućen je besplatni pristup Internetu na Autobusnom kolodvoru Sisak i na Gradskoj tržnici Sisak [8].

01. srpnja 2015. godine Uvodi se gradska kružna linija broj 5 koja povezuje Autobusni kolodvor - Tržnicu - Zeleni brijeg - Autobusni kolodvor [8].

28. srpnja 2016. godine Temeljem ugovorenog kredita s EBRD-om i provedenog natječaja, potpisan je ugovor s tvrtkom Autobus d.o.o. o kupovini 11 autobusa proizvođača IVECO. Ugovorom je utvrđena i obuka zaposlenih u Odjelu Održavanja (Radiona), koja se ovaj tjedan održava u prostorijama Auto prometa Sisak d.o.o. Na temelju provedenog školovanja Auto promet Sisak d.o.o. će potpisati Ugovor o internom servisu, čime će biti ovlašten od strane proizvođača IVECO, da samostalno vrši potrebne servisne i ostale preglede i popravke u garantnom periodu od 5 godina. Edukacija će povećati stručnost i efikasnost djelatnika, jer će uz nove procedure biti opremljeni i novom dijagnostikom, te se prilagoditi najsuvremenijem načinu rada. Obuku obavlja Servisni trening manager iz Češke [8].

28. studenog 2016. godine Autobusna stanica u Frankopanskoj ulici kod autobusnog kolodvora, od danas se ponovo koristi. "Pametna nadstrešnica" s krovom od solarnih panela za rasvjetu nadstrešnice i punjenje mobitela/laptopa. Mogućnost bežičnog ili klasičnog punjenja putem USB priključka. Na slici 5 je prikazan modernizirano autobusno stajalište u ulici Franje Lovrića, a nalazi se još jedna u Frankopanskoj ulici [8].



Slika 4: Modernizirano autobusno stajalište

10. ožujka 2017. godine Temeljem Odluke Gradskog vijeća Grada Siska, pozivaju se: Korisnici prava na zajamčenu minimalnu naknadu, doplatu za pomoć, njegu te osobnu invalidninu i osobe starije od 65 godina bez prihoda, da od 13.03.2017. na Autobusnom Kolodvoru Sisak podignu sKarticu kojom će ostvariti pravo na 40 besplatnih vožnji tijekom mjeseca u jednom smjeru u javnom prometu na području Grada Siska [8].

01. travnja 2017. Uvodi se novi sustav naplate sKartice, sKartica je beskontaktna kartica povećanog kapaciteta u odnosu na staru karticu. Uvođenjem novog sustava naplate omogućeno je korisnicima vremensko trajanje karte do 45 minuta na svim gradskim linijama koja omogućuje prelazak u tom vremenskom roku bez obzira na smjer kretanja [8].

1. veljače 2018. godine gradska linija broj 5 u postojeću liniju uključuje prometovanje kroz Tomićev put odnosno ulicama Ive Rukavine Side, Mije Goričkog i Nikole Tesle, te se uvode dvije nove stanice u ulici Mije Goričkog i kod Jodnog lječilišta [8].

26. veljače 2018. godine Zahvaljujući odličnim poslovnim rezultatima u prošloj godini, Auto promet Sisak je zadovoljio sve stroge financijsko - analitičke kriterije prema metodologiji jedinstvenoj za područje cijele Europe te stekla pravo postati nositeljem Certifikata bonitetne izvrsnosti. Auto promet Sisak pripala je u skupinu od 5% najboljih poduzeća u Republici Hrvatskoj, što potvrđuje ovaj međunarodno priznati Certifikat bonitetne izvrsnosti, koji je ujedno i referenca da smo siguran, ugledan i poželjan partner. Certifikat dodjeljuje Bisnode, vodeći pružatelj poslovnih informacija u Europi i Hrvatskoj. Na hrvatskom tržištu također prisutan kroz ostala kvalitetna poslovna rješenja [8].

28. veljače 2018. godine Mprijevoz je nova usluga koja od 1. ožujka 2018.g. omogućuje kupovinu jednokratne - pojedinačne i dnevne prijevozne karte javnog gradskog autobusnog prijevoza u Sisku na linijama 1,2,3,4 i 5. Dovoljno je poslati SMS odgovarajućeg sadržaja na definirani broj i spremni ste za vožnju! Usluga je dostupna svim Vip i HT korisnicima. Koraci kupovanja karte preko usluge mPrijevoz pojašnjene su na slici 6 [8].



Slika 5: Koraci usluge mPrijevoz

Izvor: [8]

Od dana 9.4.2018. do daljnjega, zbog radova na Mostu Gromova, za sav promet biti će zatvoren odvojak (tobogan) sa Mosta Gromova prema Rimskoj ulici i mijenja se itinerer kretanja svih linija koje prolaze dionicom koja će biti zatvorena na način da od Autobusnog kolodvora prometuju Frankopanskom, Starčevićevom, Gupčevom, Lovrićevom, Šipuševom i Hefelevom ulicom do rotora na Mostu Gromova i dalje uobičajenom trasom. Vozni redovi linija ostaju nepromijenjeni. Stajalište u Hefelevovoj ul. u pravcu Zagrebačke ul. moći će se koristiti za sve linije [8].

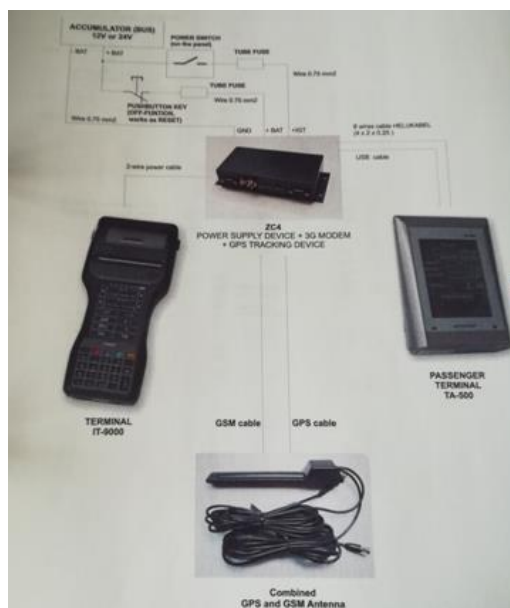
Od 14.6.2018. moguće je kupiti jednokratku kartu i dnevnu kartu za gradske linije na kioscima Tiska. Prilikom kupnje karte na kiosku potrebno je zadržati jednokratnu ili dnevnu kartu i prilikom ulaska u bus potrebno ju je prisloniti na čitač u busu. Jednokratna krata vrijedi 45 minuta u svim smjerovima, a dnevna 24 sata od kada je kupljena [8].

Od 1. kolovoza mPrijevoz usluga dostupna je i putem Tele2 operatera [8].

1.8.2018. Zahvaljujući odličnim poslovnim rezultatima u prošloj godini tvrtka Auto promet je zadovoljila sve stroge finansijsko - analitičke kriterije . Auto promet Sisak je dosegao najveći međunarodni standard bonitetne izvrsnosti. Temeljem poslovne uspješnosti, postali smo nositeljem Certifikata bonitetne izvrsnosti za 2018. godinu. Tvrtka Auto promet Sisak d.o.o. nalazi se u 5% najboljih poslovnih subjekata u Republici Hrvatskoj. Certifikat bonitetne izvrsnosti jedan je od najvažnijih europskih standarda kojima se definira kvaliteta poslovanja, koja je međunarodno priznata oznaka ekonomske kvalitete poslovnog subjekta. Certificiranjem smanjujemo rizik pri poslovanju, jačamo svoj ugled, dokazujemo da smo pouzdani, likvidni, solventni i poželjni partneri. Nositelji certifikata su sigurni partneri koji su zadovoljili stroge finansijsko-analitičke kriterije prema metodologiji jedinstvenoj za područje Europe [8].

Bus4i je informatički sustav putničkog prometa koji koristi Auto promet Sisak. On podrazumijeva prijevoz putnika i prtljage i sve funkcije prijevoznice tvrtke (cijenu karte, radne zadatke, raspored, servis...). Tehnološka osnova i dizajn baze podataka bazira se na bazi podataka Oracle i alat za programiranje je APEX [8].

Prijava u sustav se vrši pomoću adrese <https://www.e-karta.si/bus4i/>. Naziv modula označava područje odnosno područje osnovnih šifarnika, upotreba ovisi o zahtjevima korisnika. Najbitnija i nasređenija evidencija svakog prijevoznika je evidencija njegovih redova vožnje. Na temelju vrste prijevoza (država, županija, grad) prijevoznik definira redove vožnje. Stajališta su osnova svakog reda vožnje, njih definira država. Relacija je udaljenost između dva susjedna stajališta, ona se prikazuje pomoću udaljenosti (u metrima) i utrošenom vremenu (u sekundama). Linija je redosljed relacija koja pomaže kod izrade redova vožnje. Radni zadatak je važan za radnike jer prikazuje njegove obaveze tokom dana [8]. Način povezivanja sustav Bus4i u autobusu prikazan je na slici 7.



Slika 6: Sustav Bus4i u busu

Izvor: [7]

Postupak kupnje karte u busu:

- Prijava u sustav (pomoću kartice korisnika - vozač, kontrolor),
- Ulaz putnika u autobus i priopćenje relacije,
- Vozač odabire relaciju,
- Putnik prislanja vrijednosnu karticu,
- Vozač govori iznos za platiti,
- Dobiva voznu kartu (na kojoj piše preostali iznos na vrijednosnoj kartici ili broj besplatnih vožnji kod nezaposlenih ili osoba koja primaju socijalnu naknadu ili osobe 65+) [8].

Postupak kupnje karte pomoću sms:

- Putnik pošalje sms poruku na 700044 (J = jednokratne - pojedinačne ili D = dnevne),
- Dobiva povratnu poruku s kodom (pri ulasku u bus pokazuje poruku vozaču),
- Vozač upisuje kod u validator i izdaje putniku kartu [8].

Vrste karata u Auto prometu Sisak:

- Radnička
(za njezinu izradu potrebna je jedna slika i 20 kn za izradu karte, a mjesečna karta iznosi 250 kn),
- Nezaposlena
(za izradu karte potrebno je donjeti potvrdu s biroa da su nezaposleni i tokom mjeseca imaju 40 besplatnih vožnji (ako ih iskoriste svaku sljedeću plaćaju 10 kn) i potrebno je kartu produžiti svaki mjesec (primjer karte prikazan je na slici 8)),
- Učenička
(za izradu karte potrebni su donjeti potvrdu iz škole i nadoplatiti za izradu karte 20 kn i mjesečno nadoplaćivati 150 kn),
- Mlađi umirovljenici (manje od 65 godina) i umirovljenici 65+
(za izradu karte potrebni su donjeti odrezak od mirovine i jednu sliku, i prilikom kupnje karte u busu nadoplaćuju 3 kn (primjer karte prikazan je na slici 8)),
- Umirovljenici 65+ koji su korisnici socijalnih primanja ili korisnici socijalnih primanja
(potrebni su donjeti potvrdu iz porezne da imaju socijalna primanja i imaju pravo na 40 besplatnih vožnji),
- Vrijednosna karta
(nju može svatko koristiti, a njezinu izradu je potrebno dati 20 kn, i nadoplaćuje se iznos i prilikom kupnje karte iznos se skida s kartice) [8].



Slika 7: Karta za nezaposlene, umirovljenike i vrijednosna karta

Izvor: [8]

3.2. Analiza radnog vremena vozača

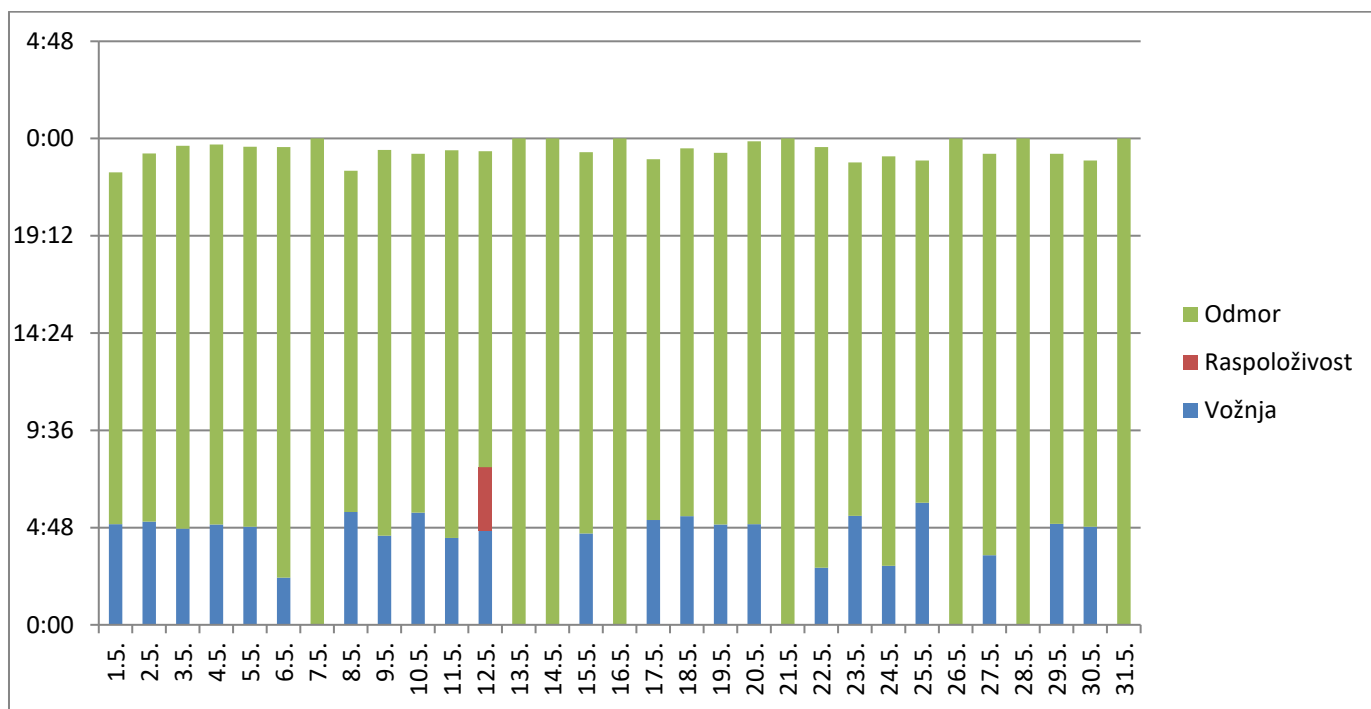
U Hrvatskoj zakoni koji uređuju vremena upravljanja vozilom u cestovnom prometu su: Zakon o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika i uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu, Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika i uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu, Pravilnik o tahografima i ograničivaču brzine, Pravilnik o prijenosu podataka o radnom vremenu mobilnih radnika i o vođenju evidencije i ostali propisi koji su usklađeni s EU propisima [9].

Radno vrijeme vozača predstavlja zbroj vremena vožnje i ostalih poslova, treba uzeti u obzir da vrijeme raspoloživosti ne ulazi u radno vrijeme vozača. Zakon o ograničenju radnog vremena i pauza propisuje da prosječno tjedno radno vrijeme vozača iznosi 48 sati, ali ako se gleda vremensko razdoblje unatrag četiri mjeseca, onda je dopušteno u jednom tjednu imati 60 sati [9].

Zakon o ograničenju trajanja upravljanja vozilom, obveznim pauzama i odmorima kaže da vozač smije neprekidno upravljati vozilom 4,5 sati, nakon toga treba imati pauzu od najmanje 45 minuta odnosno najmanje 15 minuta, a zatim 30 minuta. Odmor je neprekidno razdoblje tijekom koje vozač slobodno raspolaže svojim vremenom. Razlikuju se: dnevni i tjedni odmor. Dnevni odmor je redovni dnevni odmor ako je iskorišten u neprekinutom razdoblju od najmanje 11 sati ili u dva dijela prvo neprekidno 3 sata zatim 9 sati. Skraćeni dnevni odmor je neprekinuto razdoblje kraće od 11 sati, ali ne manje od 9 sati, vozač ga nemora nadoknađivati [9].

Tjedni odmor također može biti: redoviti i skraćeni dnevni odmor. Redovni tjedni odmor je naprekinuto razdoblje od najmanje 45 sati. Skraćeni tjedni odmor je neprekinuto razdoblje kraće od 48 sati ali ne kraće od 24 sata, vozač ga mora nadoknati u sljedeća tri tjedna počevši od tjedna skraćanja [9].

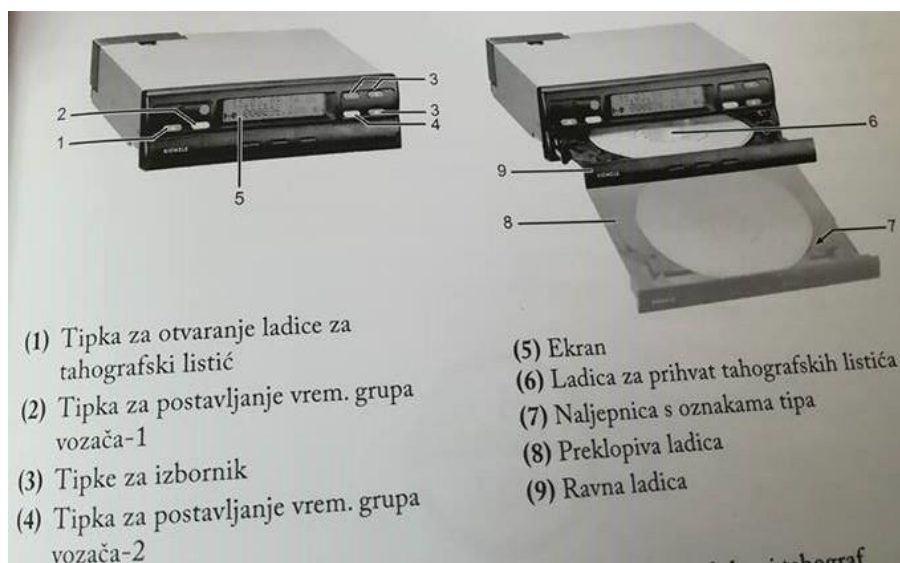
U grafikona 2 prikazano je radno vrijeme vozača od 1.5. do 31.5.2018., na primjeru može se vidjeti da je svakodnevno pridržavan dnevni odmor od 11 sati, ali tjedni odmor nije u prvom tjednu (1.5. - 6.5.) pa je to nadoknađeno u trećem tjednu (21.5. - 27.5.). Tijekom 5 mjeseca vozača u primjeru je imao 23 radna dana i 8 slobodnih dana.



Graf 2: Radno vrijeme vozača od 1.5. do 31.5.2018.

Izvor: [8]

Tahograf je uređaj koji mjeri prijeđeni put vozila. Njegov sastavni dio je satni mehanizam koji mjeri vrijeme te iz izmjerenih osnovnih fizikalnih veličina izračunava brzinu kretanja vozila. Brzina i prijeđeni put pokazuje na pokazivaču i zapisuje na tahografski listić. Osim te dvije veličine, tahografski uređaj zapisuje aktivnosti prema vozačevoj odabiru, a to mogu biti: ostali poslovi (utovar, istovar, pomoć putnicima prilikom izlaska ili ulaska, čišćenje i tehničko održavanje), raspoloživost (razdoblje kada mobilni radnik nemora biti na radnom mjestu ali mora biti na raspolaganju za poziv da nastavi upravljati vozilom), odmor ili prekid rada (neprekinuto vrijeme kojim vozač samostalno raspolaže i koje se provodi van vozila). Tahograf koji koristi tahografske listiće naziva se analogni tahograf [9]. Primjer analognog tahografa prikazan je na slici 9.



Slika 8: Analogni tahograf

Izvor: [9]

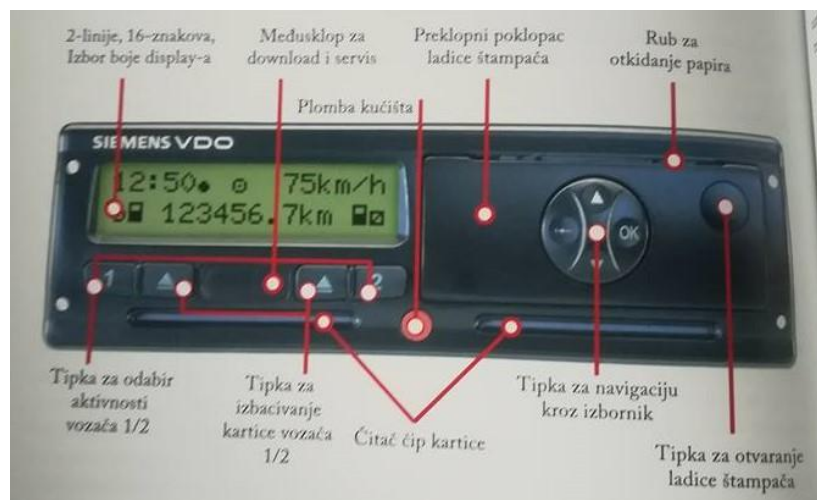
Polje zapisa na tahografskom listiću su: polja za brzinu koja se nalaze između donje i gornje vremenske skale te radi lakše očitovanja prekriven rasterom i oznakama vrijednosti brzina (kada vozilo miruje tada je brzina na nuli odnosno pisač zapisuje vrtu po gornjem vrhu donje vremenske skale), polje zapisa aktivnosti vozača nalazi se ispod donje vremenske skale i prostor zapisa prijeđenog puta nalazi se ispod prostora zapisa aktivnosti vozača, omeđen je s dvije kružnice (kada pisač napraviti trag od jedne do druge kružnice to znači da je s vozilom prešao 5 kilometara) [9]. Prikaz tahografskog listića od analognog tahografa s objašnjenima prikazan je na slici 10.



Slika 9: Tahografski listić s objašnjenjima

Izvor: [9]

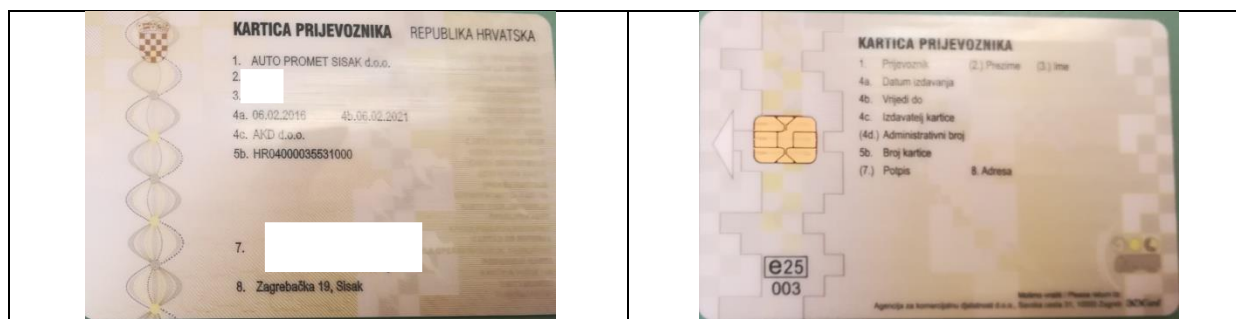
Digitalni tahograf ima sljedeće značajke: uređaj ugrađen u vozilo ima sve funkcije kao i analogni tahograf i dodatno će u svoju memoriju zapisati sve što se događa s vozilom, svaki vozač ima svoju memorijsku karticu u koju tahograf upisuje aktivnosti, osim vozačke postoje još radnička, nadzorna i kartica vlasnika vozila, zaštita podataka osigurana je elektronskim potpisom, uređaj u vozilo omogućuje upis aktivnosti dok kartica nije bila umetnuta u tahograf, štampač je sastavni dio tahografa i omogućava određene ispise iz memorije uređaja i memorijske kartice vozača i kapacitet kartice je barem 365 dana [9]. Primjer digitalnog tahografa prikazan je na slici 11.



Slika 10: Digitalni tahograf

Izvor: [9]

U Republici Hrvatskoj kartice za digitalne tahografe izdaje Agencija za komercijalnu djelatnost (AKD). Kartica za vozače služi za bilježenje vozačeve aktivnosti, u njoj se nalaze evidencija rada i odmora najmanje za proteklih 28 dana. Kartica ima rok valjanosti od pet godina, u slučaju gubitka ili oštećenja kartice, nova kartica se vozaču mora izdati u roku od 7 dana [9]. Primjer kartice za prijevoznike prikazan je na slici 12. Na slici 13 prikazan je putni radni list vozača i ispis aktivnosti s kartice vozača tijekom tog radnog dana.



Slika 11: Kartica za digitalni tahograf

Izvor: [8]

!!! No legal printout!!!

28.04.2018 02:00
29.04.2018 02:00
UTC +02h00

28.04.2018 21:59 (LOC)

24h

HR /HR010000381670 0 0
20.05.2021

VNE6036P90M028179
HR /SK854HD

Continental Automotive
GmbH
1381.1076103002

AUTO PROMET SISAK d.o.o.

HR / R 2 0 0 2 6 0 1
26.09.2016

28.04.2018 603

02:00 10h56

HR /SK854HD
148 374 km

12:56 00h24
13:20 01h27
14:47 00h01
14:48 00h46
15:34 00h20
15:54 00h02
15:56 01h02
16:58 00h32
17:30 01h27
18:57 00h18
19:15 01h31
20:46 00h48
21:34 00h06
21:40 00h12
21:52 00h06
21:58 00h01
148 664 km; 290 km

21:59

12:56 HR
148 374 km

21:59 HR
148 664 km

05h53 290 km
00h09 00h00
13h57 00h00
00h00

22.01.2018 05:40
07h21

HR /SK854HD

01 06.02.2018 09:32
(3) 00h00

01 06.02.2018 09:32
(2) 00h00

01 06.02.2018 09:31
(1) 00h00

00 22.01.2018 13:01
(0) 00h00

HR /HR010000381670 0 0

00 22.01.2018 13:00
(0) 00h00

12 22.01.2018 13:00
(0) 00h00

HR /HR010000381670 0 0

AK d.o.o.

Putni radni list 36056

28.04.2018
Linjski prijevoz putnika (1)

05 - 20:35) - 3103
SISAK (GARAŽA)

(82), IVECO CROSS. LINE, Br. sjedala: 52

69 prije vožnje: 148324 Br. prev. km.: 290
količina: 216.4 stanje brojača: 148664 AdBlue: 80.6

Auto promet Sisak d.o.o.

Smjer	Linija od/do	Odlazak	Dolazak	Vrijeme odlaska	dolaska	Napomene
	SISAK (GARAŽA) - SISAK AK	13:05	13:10			
	SISAK AK - ZAGREB	13:20	14:25			
	ZAGREB - SISAK AK	15:30	16:35			
	SISAK AK - ZAGREB	17:30	18:35			
	ZAGREB - SISAK AK	19:15	20:20			
	SISAK AK - SISAK (GARAŽA)	20:30	20:35			

18, AUTO PROMET SISAK

Potpis vozača/konduktora:
(Potvrđujem ispravnost vozila za
vožnju temeljem obavljenog
dnevnog preventivnog tehničkog
pregleda)

Vrijeme) (potpis) obračunao:

27.4.2018. 15:55

Slika 12: Putni radni list

Izvor: [8]

3.3. Autobusni kolodvor Sisak

Autobusni kolodvor nalazi se na adresi Frankopanska 5, krenuo je s svojim radom od 27. siječnja 1975. godine. Pripada kategoriji C i sastoji se od: 10 perona, odijeljenog sanitarni čvor, prostor za boravak putnika (grijani), prometni ured, informacije, mjesto za prodaju karata, istaknuti vozni red i cijenik kolodvorskih usluga, telefonsku govornicu, taksi stajališta, prostor za pohranu prtljage i svu opremu za prijem i otpremu putnika s invaliditetom [8]. Na slici 14 je prikazan Autobusni kolodvor s svojim peronima, a na slici 15 prikazana je licenca Auto prometu Sisak za obavljanje kolodvorskih usluga.



Slika 13: Autobusni kolodvor u Sisku



Republika Hrvatska
URED DRŽAVNE UPRAVE
U SISAČKO-MOSLAVAČKOJ ŽUPANIJI
SLUŽBA ZA GOSPODARSTVO - SISAK

Broj: 1

Klasa UP/I-340-05/14-04/05

Urbroj: 2176-03-03/02-14-11

AUTO PROMET SISAK d.o.o., Sisak, Zagrebačka 19

(malo i jednolite pravne ili fizičke osobe)

L I C E N C I J A
za obavljanje kolodvorskih usluga

Vrijedi do: 07.08.2024.

Mjesto izdavanja: SISAK

Datum izdavanja: 24. 06. 2014.



Potpis odgovorne osobe

B. G. V. E. I. D.

Marodine novine d.o.o., Zagreb — (1)
Oznaka za marodine: MT-46-587

068907

Slika 14: Licenca za obavljanje kolodvorskih usluga

Izvor: [8]

4. PRIJEVOZNA SREDSTVA NA GRADSKIM LINIJAMA

Prijevozna sredstva su tehničke naprave koje služe prijevozu ljudi (putnika) i dobara (tereta), a cestovna prijevozna sredstva su ona koja se pritom kreću cestovnim prometnicama, odnosno putovima (zajedno s željezničkim vozilima čine kopneni promet). Podjela cestovnih motornih vozila prema namjeni, ako se pritom isključuju osobna vozila, traktori i radni strojevi, svodi se na tri osnovne vrste: putnička vozila (autobusi), teretna vozila i kombinirana vozila [10].

Pojam „autobus“ zapravo je nastao kao kratica dviju francuskih naziva: *voiture automobile* i *voiture omnibus*. *Voiture* je francuska riječ za kola ili vozilo, dok je *automobile* složenica od riječi *auto* (starogrčki: *autos* – samostalno, vlastito) i *mobil* (lat.: *mobilis* – pokretno) te se *voiture automobile* može prevesti kao „samopokretno vozilo“. *Omnibus* je riječ grčkog podrijetla koja predstavlja imenicu *omnibus* (u množini: *omnis* – svi, svatko; u množini u dativu *omnibus* – svima), stoga se *voiture omnibus* može prevesti kao „vozilo za sve“. Zanimljivo je da se za kraticu riječi *omnibus* uzelo završetak riječi u padežu dativa – *bus*, koja zapravo nema značenja, i da je ta kratica postala i opstala do danas kao uvriježen i prihvaćen pojam u većini europskih jezika. U Hrvatskoj se, prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, motornim vozilima za prijevoz osoba nazivaju osobni automobili (kategorija M1) i autobusi (kategorije M2 i M3) [10]. Gradski autobus koji je prometovao na relaciji Željezara - Sisak krajem 1960. godina prikazan je na slici 16.



Slika 15: Gradski tip autobusa na liniji Željezara - Sisak (krajem 1960. godina)

Izvor: [8]

Autobusi uglavnom imaju stražnji pogon i motor smješten straga, u pravilu koriste dizelsko gorivo, makar gradski autobusi sve češće koriste i biodizel, odnosno zemni plin. Konstrukcija autobusa također je slična teretnim vozilima i sastoji se od dugog nosivog podvozja s motorom, mjenjačem i osovinama, na kojem je postavljeno nadvozje s prostorom za vozača i putnike. Iznimno se manji autobusi izrađuju sa samonosećom karoserijom poput osobnih automobila [10].

Obzirom na ranije spomenute razlike autobusa postoji 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 [10].

Također postoji i podjela, u smislu kapaciteta, po razredima:

- Razred 1 - autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika prvenstveno u stajaćem položaju i čija je unutrašnjost konstruirana tako da omogućuje brzi prolaz putnika kroz unutrašnjost,
- Razred 2 - autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani prvenstveno za prijevoz putnika u sjedećem položaju koji mogu prevoziti i stajaće putnike smještene samo u međuprostoru za prolaz i/ili u prostoru koji nije veći od površine koju zauzimaju dva dvostruka sjedala,
- Razred 3 - autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika samo u sjedećem položaju (Razred A - autobusi s najviše 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika u sjedećem i stajaćem položaju i Razred B - autobusi s najviše 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika samo u sjedećem položaju) [10].

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 stajaćim mjestima) - prijevoz putnika u zračnim lukama, putničkim terminalima i ostalo,
- za prijevoz putnika na kraćim relacijama (razred 2; razred A: putnički prostor sa stajaćim 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 [10].

Gradski autobusi svojim su konstrukcijskim značajkama prilagođeni za linijski prijevoz putnika na relacijama unutar urbanog prostora. Značajan tehnološki element je niskopodnost vozila radi olakšanog ulaska i izlaska putnika. Nizak pod duž cijelog putničkog prostora omogućava brz protok i jednostavnu izmjenu putnika na stajalištima linija u gradskom prometu. Dodatno mogu biti izvedeni tako da je u njima smještena specijalna platforma, koja olakšava dostupnost osobama s posebnim potrebama na kolicima. Neizostavni element kvalitete prijevozne usluge čine i putničke informacije koje moraju biti dostupne svim korisnicima jednako. Nakon sigurnosti možda i najvažniji čimbenik svim korisnicima je i točnost, koja je važna kako bi se autobusne kompanije pridržavale vremena polazaka i dolazaka prema voznim redovima [10].

Prema broju osovina, izvedbi karoserije, duljini, broju putničkih mjesta, ovisno o namjeni gradski autobusi najčešće mogu biti izvedeni u dva osnovna oblika:

- dvoosovinski ili troosovinski s jednodijelnom karoserijom duljine 11 – 15 m, koji ima 85 – 120 putničkih mjesta i neto masu 9 – 11 tona te troja dvokrilna vrata,
- zglobni troosovinski s dvodijelnom karoserijom duljine 15 – 18 m, koji ima 150 – 180 putničkih mjesta i neto masu 15 – 17 tona te četvora dvokrilna vrata [11].

Auto prometu tijekom radnog dana je potrebno 11 autobusa, tijekom subote 9 autobusa, a nedjeljom 4 autobusa s kojima bi izvršio prijevoza na 5 gradskih linija, a to izvršava s Iveco Crossway low entry, njegove karakteristike su opisane u tablici 4, a na slici 17 je prikazano Iveco Crossway low entry.

Tablica 4: Karakteristike Iveco Crossway low entry

IVECO CROSSWAY LOW ENTRY		
Proizvođač		Iveco
Godina proizvodnje		2016
Vrsta goriva		Diesel
Snaga motora [kW]		265
Broj sjedećih /stajaćih mjesta		36/55
Maksimalna dopuštena brzina [km/h]		85
Dopuštena nosivost [kg]		6450
Masa praznog vozila [kg]		11550
Najveća dopuštena masa [kg]		18000
Gabariti [mm]	Dužina [mm]	12050
	Visina [mm]	3230
	Širina [mm]	2550

Izvor: [8]



Slika 16: Iveco Crossway low entry

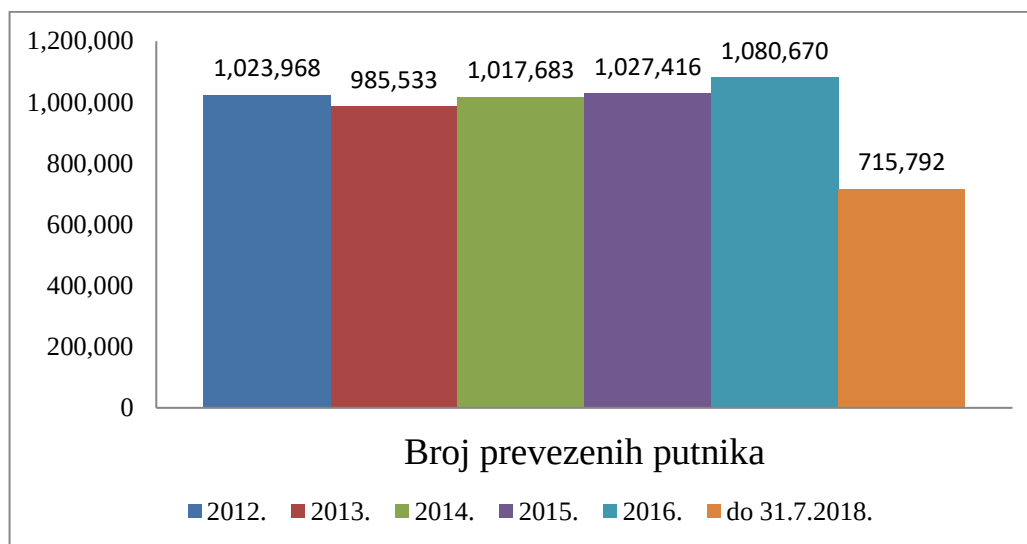
Izvor: [8]

5. USPOREDNA ANALIZA ODVIJANJA PREDMETNIH LINIJA

U ovom poglavlju usporediti će se svih 5 linija na gradskom području na temelju: trajanja prijevoza, duljine linije, intervala polazaka, voznom redu, promjenama u voznom redu i broju prevezenih putnika od 2012. do 2016. godine.

Lokalni linijski prijevoz je prijevoz na linijama unutar područja lokalne samouprave. [12]. Na temelju oduke o organizaciji lokalnog linijskog prijevoza na području grada Siska, prijevoz obavlja Auto promet Sisak. Linijski prijevoz se obavlja kao linijski i kao posebni linijski. Lokalni linijski prijevoz je javni prijevoz putnika na linijama čija je krajnja stajališta i itinerer nalaze na području grada Siska i posebni linijski prijevoz je javni prijevoz određene vrste putnika (radnika i učenika) koji se obavlja ugovorno po utvrđenom voznom redu i na određenoj relaciji unutar grada Siska [13].

Broj prevezenih putnika na gradskim linijama od 2012. do 2016. godine prikazane su u grafikonu 3. Iz grafa se može vidjeti da je 2013. godine bilo najmanje prevezenih putnika odnosno 985.533 putnika, a 2016. najviše prevezenih i to 1.080.670 putnika, do 31.7.2018. prevezeno je 715.792 putnika [8].

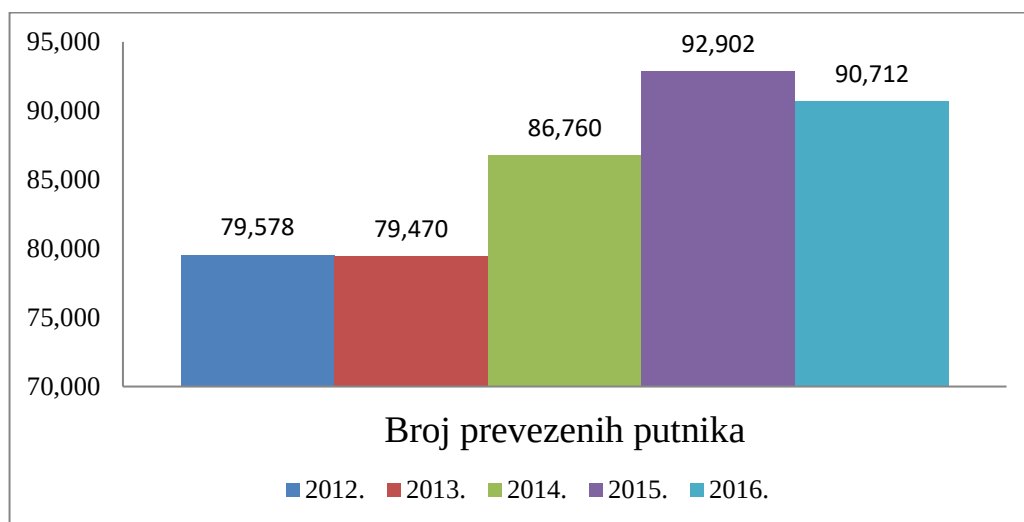


Graf 3: Broj prevezenih putnika na svim gradskim linijama od 2012. do 2016. godine

Izvor: [8]

5.1. Gradska linija 1

Gradska linija broj 1 prometuje u dva smjera, jedan smjer je Sisak - Viktorovac - Željezara, a drugi smjer Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak. Povezuje Frankopansku ulicu, Aleja Vlade Janjića Cape, Ulicu Josipa Jurja Strossmayera, Aleju narodnih heroja, Ulicu Ante Kovačića i Ulicu Marijana Cvetkovića dolazi do Željezare. U povratnoj vožnji vraća se Ulicom Marijana Cvetkovića, Ulicom Ante Kovačića, Alejom narodnih heroja, Ulicom Josipa Jurja Strossmayera, Aleja Vlade Janjića Cape, Zagrebačkom ulicom, Odranskom ulicom, Ulicom Berislava Pavičića, Ulicu Ivana Bakrana, Ulicom Ferde Hefelea dolazi do Autobusnog kolodvora u Frankopanksoj ulici. Broj prevezenih putnika od 2012. do 2016. godine prikazano je u grafikonu 4. Relacija gradske linije 1 prikazana je na u prilogu 1 i 2.



Graf 4: Broj prevezenih putnika na gradskoj liniji 1 od 2012. do 2016. godine

Izvor: [8]

Smjer Sisak - Viktorovac - Željezara ima 7 stajališta (6 stajališta i 1 autobusni kolodvor), duljina linije je 6,5 kilometar, a vrijeme trajanja prijevoza je 12 minuta. Smjer Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak ima 15 stajališta (14 stajališta i 1 autobusni kolodvor), duljina linije je 10 kilometara i vrijeme trajanje prijevoza je 25 minuta.

Vozni red gradske linije prikazan je u prilogu 9 tijekom radnog dana, u prilogu 10 subote i prilogu 11 tijekom nedjelje. Prosječni interval polazaka je 30 minuta i ima 35 polazak tijekom radnog dana, 29 polazaka tijekom subote i 19 tijekom nedjelje, za zadovoljavanje polazak potrebna su 2 autobusa.

Smjer Sisak - Viktorovac - Željezara tijekom radnog dana, subote i nedjelje prvi polazak s Autobusnog kolodvora je u 4:45, a zadnji radnog dana u 20:55, subotom u 21:55 i nedjeljom u 21:55. Smjer Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak tijekom radnog dana ima prvi polazak s Autobusnog kolodvora u 20:30, tijekom subote u 13:15 i tijekom nedjelje u 6:30, a zadnji polazak tijekom radnog dana, subote i nedjelje u 23:50. Vozni red za gradsku liniju broj 1 se razlikuje tijekom školske godine, zimskih, proljetnih praznika i tijekom ljetih praznika, polasci koji su samo tijekom tog perioda prikazani su u tablici 5 [7].

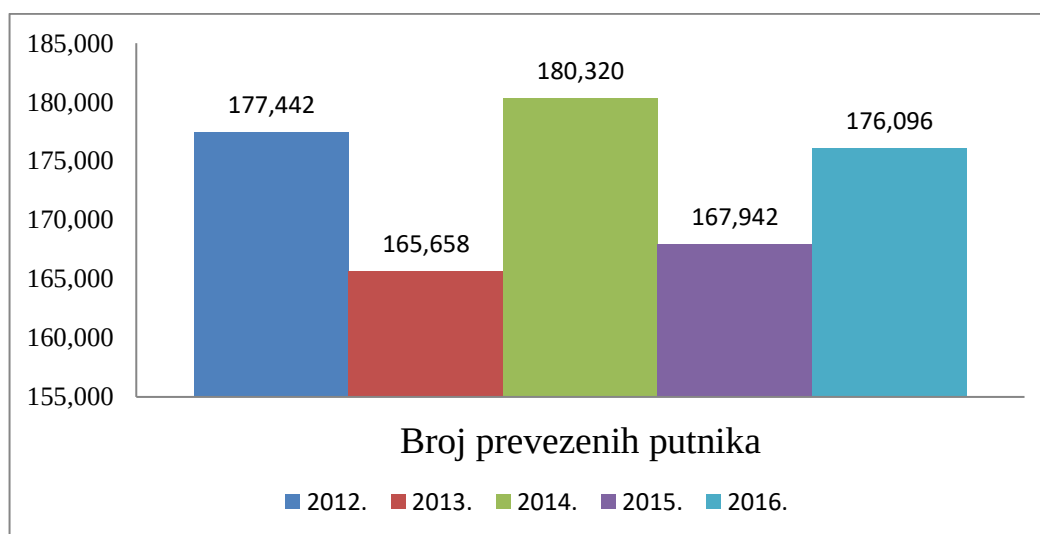
Tablica 5: Promjena u voznom redu na gradskoj liniji 1

Polazak	Tijekom školske godine, zimskih i proljetnih praznika	Tijekom ljetnih praznika
Iz Siska (Autobusni kolodvor)	16:40, 17:40, 18:40, 19:40	16:55, 17:55, 18:55, 19:55
Iz Željezare		20:30

Izvor: [7]

5.2. Gradska linija 2

Gradska linija broj 2 prometuje u dva smjera, jedan smjer je Sisak - Naselje - Željezara, a drugi smjer Željezara - Naselje - Sisak. Povezuje Frankopansku ulicu, Aleja Vlade Janjića Cape, Ulicu Josipa Jurja Strossmayera, Petrinjskom ulicom, Capraškom ulicom, Ulicu Andrije Hebranga, Ulicu hrvatskog narodnog preporoda i Ulicu Marijana Cvetkovića. U povratnoj vožnji povezuje Ulicu Marijana Cvetkovića, Ulicu kneza Branimira, Ulicu hrvatskog narodnog preporoda, Ulicu Andrije Hebranga, Caprašku ulicu, Petrinjsku ulicu i Ulicu Josipa Jurja Strossmayera, Aleja Vlade Janjića Cape, Ulica Ferde Hefelea dolazi do Autobusnog kolodvora. Ukupni broj prevezenih putnika na gradskoj liniji 2 od 2012. do 2016. godine, prikazan je u grafikonu 5. Gradska linija 2 prikazana je u prilogu 3 i 4.



Graf 5: Broj prevezanih putnika na gradskoj liniji 2 od 2012. godine do 2016. godine

Izvor: [8]

Smjer Sisak - Naselje - Željezara ima 11 stajališta (10 stajališta i 1 autobusni kolodvor), duljina linije je 8 kilometar, a vrijeme trajanja prijevoza je 15 minuta. Smjer Željezara - Naselje - Sisak ima 15 stajališta (14 stajališta i 1 autobusni kolodvor), duljina linije je 9,5 kilometara i vrijeme trajanje prijevoza je 25 minuta.

Vozni red gradske linije prikazan je u prilogu 9 tijekom radnog dana u prilogu 10 tijekom subote i tijekom nedjelje u prilogu 11. Prosječni interval polazaka je svakih 30 minuta, tijekom radnog dana ima 35 polazaka, tijekom subote 28 i tijekom nedjelje 18 polazaka za zadovoljavanje tih polazaka koriste se 3 autobusa.

Smjer Sisak - Naselje - Željezara prvi polazak tijekom radnog dana, subote i nedjelje ima u 5:25, a zadnji polazak radnim danom je u 23:35, subotom u 23:35 i nedjeljom u 22:55. . Smjer Željezara - Naselje - Sisak ima prvi polazak radnim danom, subotom i nedjeljom u 5:00, a zadnji polazak radnim danom je u 22:05, subotom u 22:30 i nedjeljom u 22:30. Vozni red za gradsku liniju broj 2 se razlikuje tijekom školske godine, zimskih, proljetnih praznika i tijekom ljetih praznika, polasci koji su samo tijekom tog perioda prikazani su u tablici 6 [7].

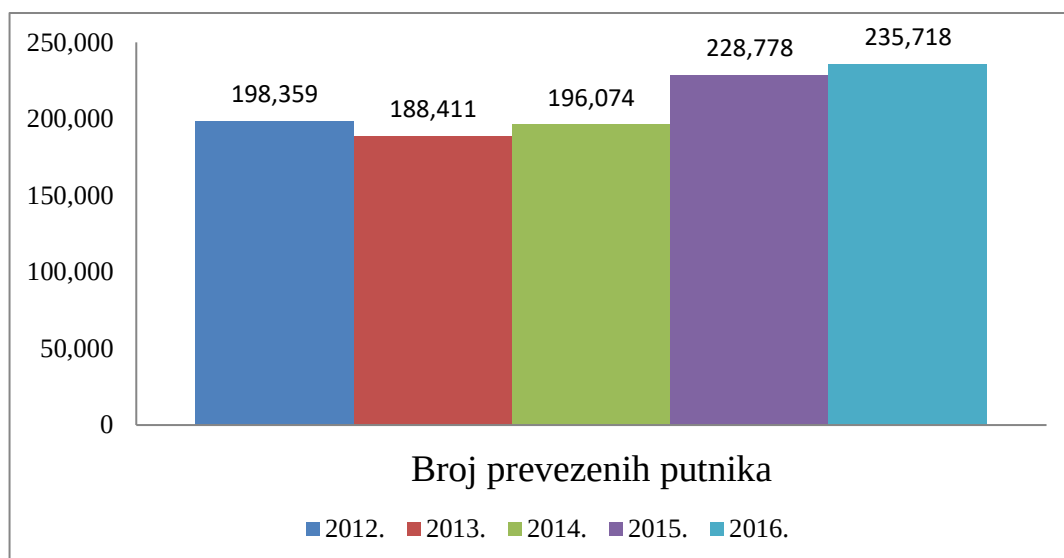
Tablica 6: Promjena u voznom redu na gradskoj liniji 2

Polazak	Tijekom školske godine, zimskih i proljetnih praznika	Tijekom ljetnih praznika
Iz Siska (Autobusni kolodvor)	16:55, 17:55, 18:55, 19:55,	
Iz Željezare	17:30, 18:30, 19:30	17:00, 18:00, 19:00, 20:00

Izvor: [7]

5.3. Gradska linija 3

Gradska linija broj 3 prometuje Željezara - Viktorovac - Tržnica- Zeleni brijeg - Sisak. Povezuje Ulicu Marijana Cvetkovića, Ulicu Ante Kovačića, Aleju narodnih heroja, Ulicu Josipa Jurja Strossmayera, Aleja Vlade Janjića Cape, Zagrebačku ulicu, Odransku ulicu, Ulicu Berislava Pavičića, Ulica Ivana Bakrana, Ulicu Ferde Hefelea, Ulicu Ivana Fistrovića, Ulicu kneza Branimira, Ulicu Franje Lovrića, Ulicu Ante Starčevića i dolazi do Autobusnog kolodvora. Ukupni broj prevezenih putnik na gradskoj liniji 3 od 2012. do 2016. godine, prikazan je u grafikonu 6. Gradska linija prikazan je u prilogu 5.



Graf 6: Broj prevezanih putnika na gradskoj liniji 3 od 2012. godine do 2016. godine
Izvor: [8]

Smjer Željezara - Viktorovac - Tržnica - Sisak ima 20 stajališta (19 stajališta i 1 autobusni kolodvor), duljina linije je 12,5 kilometara i vrijeme trajanje prijevoza je 25 minuta. Vozni red gradske linije prikazan je u prilogu 9 tijekom radnog dana, tijekom subote u prilogu 10 i tijekom nedjelje u prilogu 11. Tijekom radnog dana, subote i nedjelje prometuju 2 autobusa, a prosječni interval polazaka je 30 minuta. Dnevni broj polazaka tijekom radnog dana je 32, tijekom subote 16 i tijekom nedjelje 4.

Smjer Željezara - Viktorovac - Tržnica - Sisak tijekom radnog dana i subote ima prvi polazak u 5:15, a tijekom nedjelje u 5:30, zadnji polazak radnim danom je u 20:30, subotom u 12:45 i nedjeljom u 11:30. Promjene u voznom redu tijekom školske godine, zimskih, proljetnih i ljetnih praznika prikazan je u tablici 7 [7].

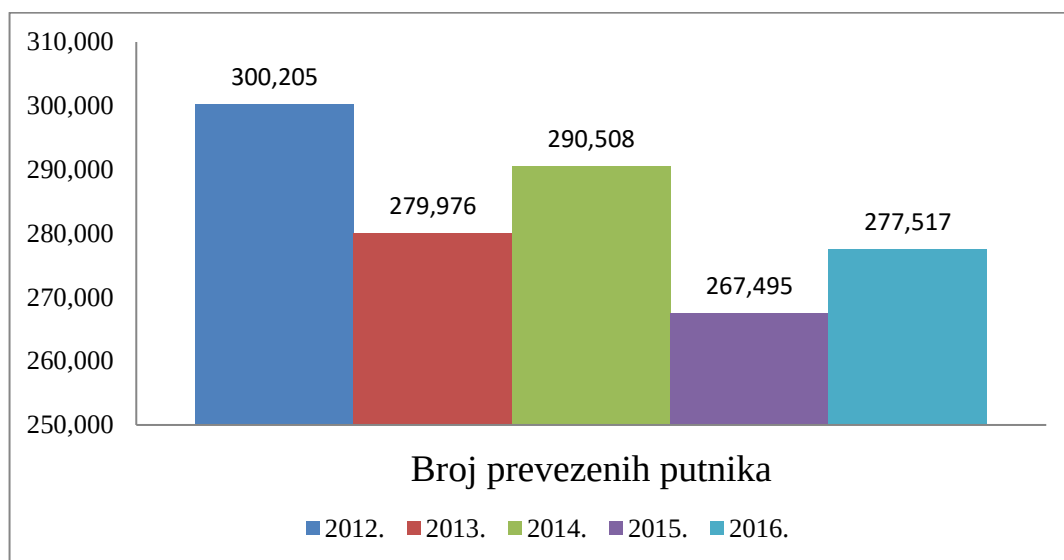
Tablica 7: Promjena u voznom redu na gradskoj liniji 3

Polazak	Tijekom školske godine, zimskih i proljetnih praznika	Tijekom ljetnih praznika
Iz Željezare	16:10, 17:10, 18:10, 19:15, 19:45, 20:30	16:30, 17:30, 18:30, 19:30

Izvor: [7]

5.4. Gradska linija 4

Gradska linija broj 4 prometuje u smjeru Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak. Povezuje Ulicu Marijana Cvetkovića, Ulicu kneza Branimira, Ulicu hrvatskog narodnog preporoda, Ulicu Andrije Hebranga, Caprašku ulicu, Petrinjsku ulicu, Ulicu Josipa Jurja Strossmayera, Aleja Vlade Janjića Cape, Ulica Ferde Hefelera, ulica Ivana Fistrovića, Ulica kneza Branimira, Ulica Franje Lovrića, Ulicu Ante Starčevića dolazi do Autobusnog kolodvora u Frankopanskoj ulicu. Ukupni broj preveznih putnika od 2012. do 2016. godine prikazan je u grafikonu 7. Gradska linija 4 prikazan je u prilogu 6.



Graf 7: Broj preveznih putnika na gradskoj liniji broj 4 od 2012. godine do 2016. godine

Izvor: [8]

Smjer Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak ima 20 stajališta (19 stajališta i 1 autobusni kolodvor), duljina linije je 12,5 kilometara i vrijeme trajanje prijevoza je 25 minuta. Vozni red gradske linije prikazan je u prilogu 9 tijekom radnog dana, u prilogu 10 tijekom subote i u prilogu 11 tijekom nedjelje. Prosječni interval polazaka je 30 minuta, a za izvršenje tijekom radnog dana potreban su 3 autobusa, a tijekom subote i nedjelje potrebna su 2 autobusa. Tijekom radnog dana ima 26 polazaka, tijekom subote 16 i tijekom nedjelje 4 polazaka.

Smjer Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak prvi polazak tijekom radnog dana i subote je u 5:25, a tijekom nedjelje u 6:00, posljednji polazak je u 19:55 radnim danom, subotom u 13:00 i nedjeljom u 12:00. Promjene tijekom školske godine, zimskih i proljetnih praznika prikazane su u tablici 8 [7].

Tablica 8: Promjena u voznom redu na gradskoj liniji 4

Polazak	Tijekom školske godine, zimskih i proljetnih praznika
Iz Željezare	16:55, 17:55, 18:55, 19:55

Izvor: [7]

5.5. Gradska linija 5

Gradska linija broj 5 je kružna linija koja prometuje od 29.02.2016. godine na relaciji Sisak (Autobusni kolodvor) - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak (Autobusni kolodvor), od 1.2.2018. godine uključuje u svoju liniju prolazak kroz naselje Tomićev put. Povezuje Ulicu dr. Ante Starčevića, Ulicu Franje Lovrića, Ulica Ivana Kukuljevića Sakcinskog, Ulica Ive Rukavine Siđe, Ulica Mije Goričkog, Ulica Nikole Tesle, Ulicu Ivana Fistrovića, Ulicu Ferde Heflera, Bakranovu ulicu, Ulicu Marijana Celjaka, Pokupljansku ulicu, Odransku ulicu, Zagrebačku ulicu, Most gromova i dolazi do ulice dr. Ante Starčevića. Gradska linija prikazane je u prilogu 7.

Linija ima 16 stajališta (15 stajališta i 1 autobusni kolodvor), duljina linije je 7,6 kilometar, a vrijeme trajanja prijevoza je 28 minuta. Vozni red gradske linije prikazan je u prilogu 9 tijekom radnog dana i tijekom subote u prilogu 10. Prosječni interval polazaka je 30 minuta, tijekom radnog dana potrebna su 2 autobusa, a tijekom subote i nedjelje 1 autobus za izvršenje prijevoza. Tijekom radnog dana ima 19 polazaka, tijekom subote 7 i nedjeljom nema polazaka.

Gradska linija broj 5 je kružna linija na relaciji Sisak (Autobusni kolodvor) - Tržnica - Zeleni brijeg - Sisak (Autobusni kolodvor) prvi polazak tijekom radnog dana i subote je u 7:00, posljednji polazak je tijekom radnog dana u 20:00, a subotom u 12:30 [7].

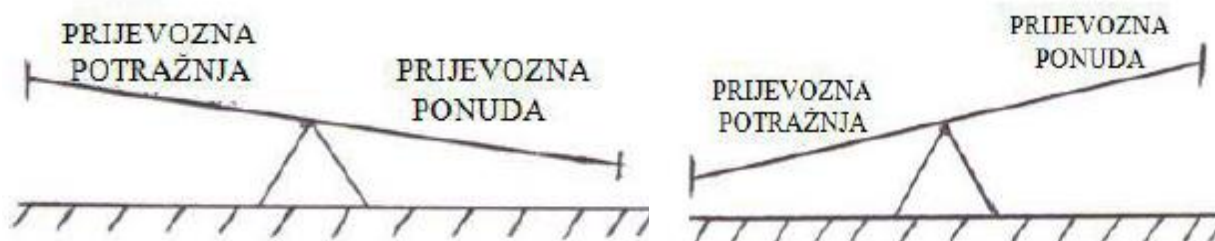
6. ANALIZA UČINKOVITOSTI PROCESA NA GRADSKIM LINIJAMA

U ovom poglavlju se opisuje prijevozna potražnja tijekom školske godine i tijekom ljetnih praznika na gradskim linijama. Na temelju prijevozne potražnje izračunava se koeficijenti i pokazatelji vremenske i prostorne učinkovitosti. Na kraju poglavlja će se usporediti pokazatelji i koeficijenti i predložiti nove gradske linije.

6.1. Analiza prijevozne potražnje na predmetnim linijama

Za prijevoznu potražnju važno je da postoji prometna potreba odnosno ljudi koji se prevoze s jednog mjesta na drugo. Prijevozna potražnja je zbroj potreba za kretanjem ljudi u određenom vremenu i na određenom mjestu. Idealno za prijevoznika bi bilo kada bi prijevozna potražnja bila jednaka prijevoznoj ponudi ali to je teško postići u praksi postoje sljedeći slučajevi:

- prijevozna potražnja je veća od prijevozne ponude,
- prijevozna ponuda je veća od prijevozne potražnje (prikazano na slici 18) [14].



Slika 17: Odnos ponude i potražnje

Izvor: [13]

Obilježja prometne potražnje su: vrste korisnika prometnog sustava, destinacija putovanja, svrhe putovanja, vremensko razdoblje u kojem se realizira putovanje i način prijevoza kojim se realizira putovanje. Obilježja prometne ponude su: prometna infrastruktura, prijevozna sredstva, organizacija prijevoza i upravljanje prometnim procesom [15].

Zbog promjene voznog reda tijekom školske godine, zimskih, proljetnih i ljetnih praznika, analizira se broj prevezenik putnika na gradskim linijama 1, 2, 3 i 4 tijekom školske godine, odnosno gradska linija 1 Sisak - Željezara u 12:40, gradska linija 3 Željezara - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak u 13:10, gradska linija 2 Sisak - Željezara u 19:25 i gradska linija 4 Željezara - Tržnica - Sisak u 7:20. Analiza je prikazana u tablici 9, 10, 11 i 12.

Tablica 9: Broj putnika na gradskoj liniji 1 Sisak - Viktorovac - Željezara (11.6.2018.)

Grad. 1 Sisak -Viktorovac - Željezara						
Redni broj	Stajalište	Vrijeme [min]		Putnici		Udaljenost [km]
		Odlazak iz stanica	Vrijeme između stanica	Ulaz	Izlaz	
1	Parking (Zagrebačka 19)	12:34	6			2,5
2	Sisak AK	12:40	3	11		2
3	Strossmayerova	12:43	2	1	5	1
4	Strossmayerova bolnica	12:45	2	2	2	1
5	Viktorovac	12:47	2		8	1
6	Rafinerija	12:49	1		1	0,5
7	Tehnička škola	12:50	1		7	0,5
8	Bila	12:51	1		4	0,5
9	Željezara	12:52			3	

Tablica 10: Broj putnika na gradskoj liniji 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak (11.6.2018.)

Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak						
Redni broj	Stajalište	Vrijeme [min]		Putnici		Udaljenost [km]
		Odlazak iz stanica	Vrijeme između stanica	Ulaz	Izlaz	
1	Parking (Zagrebačka 19)	12:59	11			6,1
2	Željezara	13:10	1	1		0,5
3	Bila	13:11	2	15		1
4	Rafinerija	13:13	2	2		1
5	Viktorovac	13:15	1	2	3	0,5
6	Viktorovac 1	13:16	1		1	0,5
7	Strossmayerova bolnica	13:17	1	4	2	0,5
8	Strossmayerova	13:18	3	1	1	1,5
9	Zagrebačka	13:21	1		2	0,5
10	Zagrebačka 1	13:22	2		4	1
11	Odranska 1	13:25	1	2	3	0,5
12	Zeleni brijeg	13:27	1	1		0,5
13	Bakranova	13:28	1			0,5
14	Hefeleva	13:29	2			1
15	Obilaznica	13:31	1	2		0,5
16	Sakcinski tržnica	13:33	1	2	4	0,5
17	Fistrovićeva	13:34	1			0,5
18	Tomislavova	13:36	1	4	1	0,5
19	Gimnazija	13:38	1	4	3	0,5
20	Starčevićeva	13:39	1	3		0,5
21	Sisak AK	13:40			13	

Tablica 11: Broj putnika na gradskoj liniji 2 Sisak - Naselje - Željezara (7.6.2018.)

<i>Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara</i>						
<i>Redni broj</i>	<i>Stajalište</i>	<i>Vrijeme [min]</i>		<i>Putnici</i>		<i>Udaljenost [km]</i>
		<i>Odlazak iz stanica</i>	<i>Vrijeme između stanica</i>	<i>Ulaz</i>	<i>Izlaz</i>	
1	Parking (Zagrebačka 19)	19:19	6			0,2
2	Sisak AK	19:25	3	3		2
3	Strossmayerova	19:27	2	8	2	1
4	Strossmayerova bolnica	19:28	1	2	1	0,5
5	Strossmayerova brzaj	19:31	2	5	3	1
6	Školska	19:33	1		1	0,5
7	Naselje	19:34	2	1	2	1
8	Capraška	19:36	1			0,5
9	Hebrangova	19:37	1	1	2	0,5
10	Hr.narodnog preporoda	19:38	1		2	0,5
11	Bila	19:39	1	2		0,5
12	Željezara	19:40			6	

**Tablica 12: Broj putnika na gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak
(11.6.2018.)**

Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak						
Redni broj	Stajalište	Vrijeme [min]		Putnici		Udaljenost [km]
		Odlazak iz stanica	Vrijeme između stanica	Ulaz	Izlaz	
1	Parking (Zagrebačka 19)	7:09	11			6,1
2	Željezara	7:20	1	4		0,5
3	Bila	7:22	2	7		0,5
4	Kneza Branimira	7:24	2	5		0,5
5	Kneza Branimira 1	7:26	2	12		0,5
6	Hebrangova	7:28	1	15		0,5
7	Capraška	7:29	1	4		0,5
8	Naselje	7:31	2	12	1	1
9	Školska	7:33	1	6		0,5
10	Strossmayerova brzaj	7:34	2	16	8	1
11	Strossmayerova bolnica	7:37	3	12	7	0,5
12	Strossmayerova	7:40	3	1	21	1,5
13	Zagrebačka	7:43	2	2	6	0,5
14	Hefeleva	7:45	2			1
15	Obilaznica	7:47	1		7	0,5
16	Sakcinski tržnica	7:49	1	2	8	0,5
17	Fistrovića	7:50	1	1	1	0,5
18	Tomislavova	7:51	1	1	2	0,5
19	Gimnazija	7:53	1	4	20	0,5
20	Starčevićeva	7:54	1	1	3	0,5
21	Sisak AK	7:55			21	

Tijekom ljetnih praznika analiziraju se sve gradske linije. Gradska linija 1 Sisak - Željezara u 16:10, gradska linija 1 Željezara - Sisak u 21:30, gradska linija 2 Sisak - Željezara u 6:55, gradska linija 2 Željezara - Sisak u 17:30, gradska linija 3 Željezara - Zeleni brijeg - Sisak u 16:30, gradska linija 4 Željezara - Tržnica - Sisak u 7:20, gradska linija 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak u 10:30. Analiza je prikazana u tablicama 13, 14, 15, 16, 17, 18 i 19.

Tablica 13: Broj putnika na gradskoj liniji 1 Sisak - Viktorovac - Željezara (19.6.2018.)

Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara						
Redni broj	Stajalište	Vrijeme [min]		Putnici		Udaljenost [km]
		Odlazak iz stanica	Vrijeme između stanica	Ulaz	Izlaz	
1	Parking (Zagrebačka 19)	16:04	6			2,5
2	Sisak AK	16:10	3	4		2
3	Strossmayerova	16:13	2	2	1	1
4	Strossmayerova bolnica	16:15	2	3		1
5	Viktorovac	16:17	2	3		1
6	Rafinerija	16:19	1	2	2	0,5
7	Tehnička škola	16:20	1		1	0,5
8	Bila	16:21	1	2	7	0,5
9	Željezara	16:22			4	

Tablica 14: Broj putnika na gradskoj liniji 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak (19.6.2018.)

<i>Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak</i>						
<i>Redni broj</i>	<i>Stajalište</i>	<i>Vrijeme [min]</i>		<i>Putnici</i>		<i>Udaljenost [km]</i>
		<i>Odlazak iz stanica</i>	<i>Vrijeme između stanica</i>	<i>Ulaz</i>	<i>Izlaz</i>	
1	Parking (Zagrebačka 19)	21:19	11			6,1
2	Željezara	21:30	1	2		0,5
3	Bila	21:31	2			1
4	Rafinerija	21:33	3	3		1
5	Viktorovac	21:36	1	1	1	0,5
6	Viktorovac 1	21:37	1			0,5
7	Strossmayerova bolnica	21:38	1	1		0,5
8	Strossmayerova	21:39	4		2	1,5
9	Zagrebačka	21:43	1			0,5
10	Zagrebačka 1	21:44	2	1		1
11	Odranska 1	21:46	1		2	0,5
12	Zeleni brijeg	21:47	1			0,5
13	Bakranova	21:48	1			0,5
14	Hefeleva	21:49	2		1	1
15	Frankopanska	21:51	4			0,5
16	Sisak AK	21:55			2	

Tablica 15: Broj putnika na gradskoj liniji 2 Sisak -Naselje - Željezara (19.6.2018.)

Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara						
Redni broj	Stajalište	Vrijeme [min]		Putnici		Udaljenost [km]
		Odlazak iz stanica	Vrijeme između stanica	Ulaz	Izlaz	
1	Parking (Zagrebačka 19)	6:49	6			2,5
2	Sisak AK	6:55	3	11		2
3	Strossmayerova	6:58	2	2		1
4	Strossmayerova bolnica	7:00	1	1	7	0,5
5	Strossmayerova brzaj	7:01	2			1
6	Školska	7:03	1			0,5
7	Naselje	7:04	2			1
8	Capraška	7:06	1		3	0,5
9	Hebrangova	7:07	1	1		0,5
10	Hr.narodnog preporoda	7:08	1	1	1	0,5
11	Bila	7:09	1		4	0,5
12	Željezara	7:10			2	

Tablica 16: Broj putnika na gradskoj liniji 2 Željezara - Naselje - Sisak (19.6.2018.)

<i>Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak</i>						
<i>Redni broj</i>	<i>Stajalište</i>	<i>Vrijeme [min]</i>		<i>Putnici</i>		<i>Udaljenost [km]</i>
		<i>Odlazak iz stanica</i>	<i>Vrijeme između stanica</i>	<i>Ulaz</i>	<i>Izlaz</i>	
1	Parking (Zagrebačka 19)	17:19	11			6,1
2	Željezara	17:30	1	2		0,5
3	Bila	17:31	2	5	3	0,5
4	Kneza Branimira	17:33	2	1		0,5
5	Kneza Branimira 1	17:35	2	2	1	0,5
6	Hebrangova	17:37	2	1		0,5
7	Capraška	17:39	2	3		0,5
8	Naselje	17:41	3	4	3	1
9	Školska	17:44	2	1		0,5
10	Strossmayerova brzaj	17:46	2	2	4	1
11	Strossmayerova bolnica	17:48	1	4		0,5
12	Strossmayerova	17:49	1		5	1,5
13	Zagrebačka	17:50	2	2		0,5
14	Hefeleva	17:52	2	1		1
15	Frankopanska	17:54	1		3	0,5
16	Sisak AK	17:55			8	0,5

Tablica 17: Broj putnika na gradskoj liniji 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak (19.6.2016.)

Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak						
Redni broj	Stajalište	Vrijeme [min]		Putnici		Udaljenost [km]
		Odlazak iz stanica	Vrijeme između stanica	Ulaz	Izlaz	
1	Parking (Zagrebačka 19)	16:19	11			6,1
2	Željezara	16:30	1	1		0,5
3	Bila	16:31	2	4		1
4	Rafinerija	16:33	2	2		1
5	Viktorovac	16:35	1	2	1	0,5
6	Viktorovac 1	16:36	1		1	0,5
7	Strossmayerova bolnica	16:37	1	4	1	0,5
8	Strossmayerova	16:38	3		1	1,5
9	Zagrebačka	16:41	1		2	0,5
10	Zagrebačka 1	16:42	2		2	1
11	Odranska 1	16:44	1	2	1	0,5
12	Zeleni brijeg	16:45	1	1		0,5
13	Bakranova	16:46	1			0,5
14	Hefeleva	16:47	2			1
15	Obilaznica	16:49	1	2		0,5
16	Sakcinski tržnica	16:50	1	1	3	0,5
17	Fistrovićeva	16:51	1			0,5
18	Tomislavova	16:52	1	1	1	0,5
19	Gimnazija	16:53	1	3	2	0,5
20	Starčevićeva	16:54	1		2	0,5
21	Sisak AK	16:55			5	

**Tablica 18: Opći podaci o gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak
(19.6.2018.)**

Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak						
Redni broj	Stajalište	Vrijeme [min]		Putnici		Udaljenost [km]
		Odlazak iz stanica	Vrijeme između stanica	Ulaz	Izlaz	
1	Parking (Zagrebačka 19)	7:09	11			6,1
2	Željezara	7:20	1	4		0,5
3	Bila	7:22	2	5		0,5
4	Kneza Branimira	7:24	2	4		0,5
5	Kneza Branimira 1	7:26	2	9		0,5
6	Hebrangova	7:28	1	7		0,5
7	Capraška	7:29	1	3		0,5
8	Naselje	7:31	2	8	1	1
9	Školska	7:33	1	6		0,5
10	Strossmayerova brzaj	7:34	2	14	8	1
11	Strossmayerova bolnica	7:37	3	12	7	0,5
12	Strossmayerova	7:40	3	1	15	1,5
13	Zagrebačka	7:43	2	2	6	0,5
14	Hefeleva	7:45	2			1
15	Obilaznica	7:47	1		7	0,5
16	Sakcinski tržnica	7:49	1	2	8	0,5
17	Fistrovića	7:50	1	1	1	0,5
18	Tomislavova	7:51	1	1	2	0,5
19	Gimnazija	7:53	1	3	8	0,5
20	Starčevićeva	7:54	1	1		0,5
21	Sisak AK	7:55			3	

Tablica 19: Opći podaci o gradskoj liniji 5 Sisak AK - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak AK (19.6.2018.)

Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak						
Redni broj	Stajalište	Vrijeme [min]		Putnici		Udaljenost [km]
		Odlazak iz stanica	Vrijeme između stanica	Ulaz	Izlaz	
1	Parking (Zagrebačka 19)	10:24	6			2,5
2	Sisak AK	10:30	2	2		1
3	Starčevićeva	10:32	1	2		0,5
4	Gimnazija	10:33	2	2		0,5
5	Sakcinski tržnica	10:35	3	3		1
6	M.Goričkog	10:38	2	1		0,5
7	N.Tesle-Jodno	10:40	2			0,5
8	Hefeleva	10:42	2		2	1
9	Bakranova	10:44	1			0,5
10	Bakranova 1	10:45	1		2	0,5
11	Marijana Celjaka	10:46	1			0,5
12	Pokupljanska	10:47	3		1	0,5
13	Odranska	10:50	1		2	0,5
14	Odranska 1	10:51	1			0,5
15	Zagrebačka 3	10:52	3			0,2
16	Zagrebačka 4	10:55	2			0,5
17	Sisak AK	10:57			1	

U tablici 20 prikazano je ukupno vrijeme vožnje i ukupni prijeđeni put za svaku gradsku liniju. Ukupno vrijeme vožnje se sastoji od vremena nulte vožnje, vremena vožnje i vremena ulaska i izlaska putnika. Ukupni prijeđeni put sastoji se od nultog prijeđenog puta i prijeđenog puta na liniji.

Tablica 20: Analiza ukupnog vremena vožnje i ukupnog prijeđenog puta na linijama

Linije	Vrijeme nulte vožnje	Vrijeme vožnje	Vrijeme ulaska i izlaska putnika	<i>Ukupna vremena vožnje</i>	Nulti prijeđeni put	Prijeđeni put na liniji	<i>Ukupni prijeđeni put</i>
	t_o [min]	t_v [min]	t_{ui} [min]	$T = t_o + t_v + t_{ui}$ [min]	L_o [km]	L_v [km]	$L = L_o + L_v$ [km]
Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara	6	12	2	20	2,5	6,5	9
Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak	11	25	2	38	6,1	10	16,1
Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara	6	15	2	23	2,5	8	10,5
Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak	11	25	2	38	6,1	9,5	15,6
Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak	11	25	2	38	6,1	12,5	18,6
Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak	11	25	2	38	6,1	12,5	18,6
Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak	6	28	1	35	2,5	7,6	10,1

6.2. Pokazatelji i koeficijenti vremenske učinkovitosti prijevoza putnika

Koeficijent vremenske učinkovitosti prijevoza putnika su koeficijent iskorištenja vremena rada i koeficijent angažiranosti prijevoznog sredstva. Uspješnost angažiranosti prijevoznog sredstva obično se prati s pomoću koeficijenta iskorištenja vremena rada za vožnju, odnosno koeficijenta iskorištenja vožnje. Koeficijent se određuje iz količnika vremena provedenog u kretanju ili vožnji i vremena koje je prijevozno sredstvo ukupno provelo na radnom zadatku, uključujući sve procese ukupnog (dnevnog procesnog lanca) [10]. Koeficijent iskorištenja vremena rada za svaku liniju prikazan je u tablici 21.

$$\alpha_v = \frac{H_v}{H_r}$$

H_v - sati prijevoznog sredstva provedeni u vožnji (kretanju)

H_i - sati prijevoznog sredstva provedeni na iskrcaju

H_u - sati prijevoznog sredstva provedeni na ukrcaju

H_r - ukupni sati prijevoznog sredstva provedeni u prijevoznom procesu

Tablica 21: Koeficijent angažiranosti

LINIJ	$H_v = \frac{(t_v + t_o)}{60}$ [h]	$H_r = H_v + H_i + H_u = \frac{(t_v + t_o + t_{ui})}{60}$ [h]	$\alpha_v = \frac{H_v}{H_r}$
Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara	0,3	0,33	0,91
Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak	0,6	0,63	0,95
Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara	0,35	0,38	0,92
Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak	0,6	0,63	0,95
Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak	0,6	0,63	0,95
Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak	0,6	0,63	0,95
Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak	0,57	0,57	1

Prijevozna se sredstva tijekom dana nalaze na radu ili izvan radnog procesa. Prijevozna sredstva koja nisu na radu mogu biti u smještajnom prostoru (garaži) ako za njih nema posla ili mogu biti u garaži radi otklanjanja neispravnosti odnosno popravka. Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana predstavlja količnik između sati na radu i knjigovodstvenih sati kojih je tijekom dana [10]. Koeficijent angažiranosti prijevoznog sredstva tokom dana za svaku pojedinu liniju prikazan je u tablici 22.

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

Tablica 22: Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana

LINIJA	H_r [h]	$\alpha_{ad} = \frac{H_r}{24}$
Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara	0,33	0,01375
Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak	0,6	0,025
Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara	0,35	0,01458
Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak	0,6	0,025
Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak	0,6	0,025
Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak	0,6	0,025
Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put -Zeleni brijeg - Sisak	0,57	0,02375

6.3. Koeficijenti prostorne učinkovitosti prijevoza putnika

Tijekom angažiranosti prijevoznog sredstva ono ostvaruje određeni prijevozni učinak. Taj učinak ovisi o objektivnim i subjektivnim čimbenicima. Objektivni čimbenici su uvjetovani tehničkim značajkama vozila i stanjem infrastrukture, a subjektivni čimbenici ovise o aktivnostima planiranja i pripreme radnih procesa. Koeficijenti prostorne učinkovitosti prijevoza putnika izraženi su pomoću koeficijenta prijeđenog puta i koeficijenta nultog prijeđenog puta [10].

Koeficijent β iskazuje udio prijeđenog puta pod opterećenjem u odnosu na ukupni prijeđeni put [10]. Koeficijent prijeđenog puta za svaku liniju prikazan je u tablici 23.

$$\beta = \frac{L_t}{L} = \frac{L_t}{L_t + L_0}$$

L - Ukupni prijeđeni put prijevoznog sredstva [km]

L_t - Put koji je prijevozno sredstvo prošlo pod opterećenjem [km]

L_0 - Nulti prijeđeni put odnosno udaljenost koju je prijevozno sredstvo prošlo od smještajnog prostora do prvog mjesta ukrcaja

Tablica 23: Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta

LINIJ	L_t [km]	$L = L_t + L_0$ [km]	$\beta = \frac{L_t}{L}$
Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara	6,5	$6,5 + 2,5 = 9$	0,72
Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak	10	$10 + 6,1 = 16,1$	0,62
Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara	8	$8 + 2,5 = 10,5$	0,76
Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak	9,5	$9,5 + 6,1 = 15,6$	0,61
Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak	12,5	$12,5 + 6,1 = 18,6$	0,67
Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak	12,5	$12,5 + 6,1 = 18,6$	0,67
Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak	7,6	$7,6 + 2,5 = 10,1$	0,75

Koeficijent iskazuje se udio nultog prijeđenog puta u odnosu na ukupni prijeđeni put [10].
 Koeficijent nultog prijeđenog puta za sve gradske linije prikazan je u tablici 24.

$$\beta_0 = \frac{L_0}{L}$$

Tablica 24: Koeficijent iskorištenja nultog prijeđenog puta

LINIJA	L_0 [km]	L [km]	$\beta_0 = \frac{L_0}{L}$
Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara	2,5	6,5	0,38
Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak	6,1	10	0,61
Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara	2,5	8	0,31
Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak	6,1	9,5	0,64
Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak	6,1	12,5	0,49
Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak	6,1	12,5	0,49
Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak	2,5	7,6	0,33

6.4. Ostvareni prijevozni učinak na predmetnim linijama

Prijevozna sposobnost sredstva namijenjenog prijevoza je optimalni učinak ostvaren u jedinici vremena [10]. Prikazati će se broj putnika za analizirani jutarnji i popodnevni vršnog sat odnosno ujutro od 6:55 do 7:20 i popodne od 16:10 do 16:30. Ostvareni učinak na predmetnim linijama prikazan je u tablici 25, crvenom bojom u tablici su prikazani vršni sat prilikom školske godine odnosno u jutranjoj smjeni u 7:20, međusmjena od 12:40 do 13:10 i završetak popodnevne smjene 19:25.

$$U = \sum Q_i \times L_i$$

U - Ostvareni prijevozni učinak

Q_i - Ukupni broj putnika

L_i - Ukupni prijeđeni kilometri prijevoznog sredstva

Tablica 25: Ostvareni učinak na predmetnim linijama

LINIJA	$\sum Q_i = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$ [p]	L_i [km]	$U = \sum Q_i \times L_i$ [pkm]
Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara	13 16	6,5	84,5 104
Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak	7	10	70
Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara	22 15	8	176 120
Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak	28	9,5	266
Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak	43 22	12,5	537,5 275
Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak	105 83	12,5	1312,5 1037,5
Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak	10	7,6	76

Srednja udaljenost prijevoza putnika, može se definirati kao prosječna udaljenost prijevoza svih putnika. Dobiva se množenjem ukupnog ostvarenog učinka pri prijevozu putnika u putničkim kilometrima s ukupnim brojem putnika kao količinsko - kapacitivnim pokazateljem učinkovitosti djelovanja prijevoznog sredstva [10]. U tablici 26 prikazan je pokazatelj prijeđenog puta, crvenom bojom označeno je tijekom školske godine, a crnom tijekom ljetnih praznika srednja udaljenost prijevoza putnika.

$$L_{stp} = U \times Q$$

Tablica 26: Pokazatelj prijeđenog puta

LINIJA	U [pkm]	Q [p]	$L_{stp} = \frac{U}{Q}$ [km]
Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara	84,5 104	13 16	6,5 6,5
Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak	70	7	10
Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara	176 120	22 15	8 8
Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak	266	28	9,5
Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak	537,5 275	43 22	12,5 12,5
Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak	1312,5 1037,5	105 83	12,5 12,5
Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak	76	10	7,6

Koeficijent nazivne nosivosti je količnik koji se dobije dijeljenjem ostvarenog i mogućega prometnog učinka. Koeficijent dinamičke iskorištenja nazivne nosivosti uključuje ne samo stvarno prevezenu robu već i udaljenost na kojima se roba prevozi [10]. U tablici 27 prikazan je koeficijent dinamičkog iskorištenja crvenom bojom označeno je tijekom školske godine, a crnom tijekom ljetnih praznika nazivna nosivost.

$$\gamma_d = \frac{U}{U_{max}} = \frac{U}{C_{max} \times L_i}$$

C_{max} - broj sjedala u autobusu

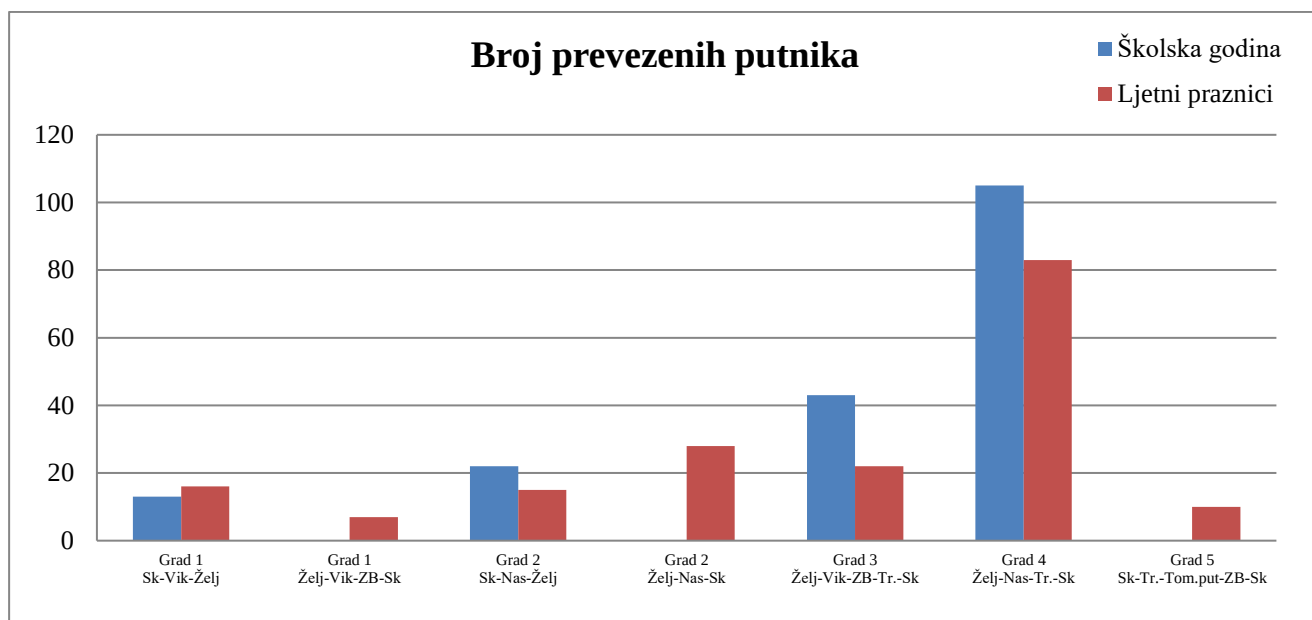
Tablica 27: Dinamički koeficijent iskorištenja

LINIJA	U [pkm]	$U_{max} = C_{max} \times L_i$ [pkm]	$\gamma_d = \frac{U}{U_{max}}$
Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara	84,5 104	$6,5 \times 91 = 555,1$	0,152 0,187
Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak	70	$10 \times 91 = 910$	0,077
Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara	176 120	$8 \times 91 = 728$	0,242 0,165
Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak	266	$9,5 \times 91 = 864,5$	0,308
Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak	537,5 275	$12,5 \times 91 = 1137,5$	0,472 0,242
Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak	1312,5 1037,5	$12,5 \times 91 = 1137,5$	1,154 0,912
Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak	76	$7,6 \times 9,1 = 691,6$	0,109

6.5. Usporedna analiza prijevoza putnika

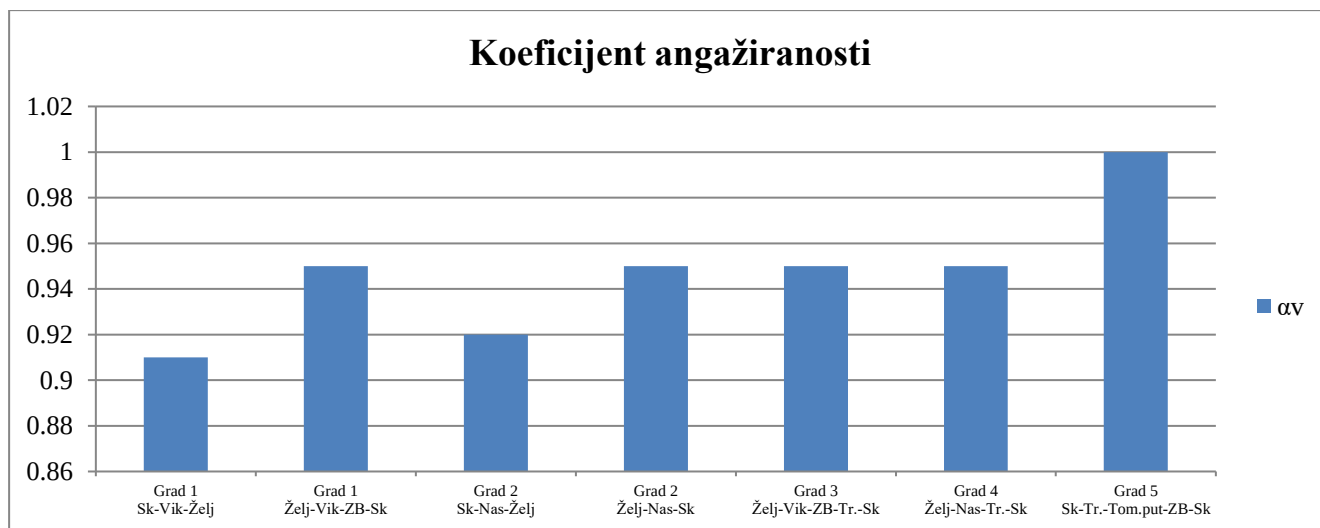
Na temelju analize prevezenih putnika u ovom poglavlju usporediti će se: broj prevezenih putnika za vrijeme školskih praznika i tijekom ljetnih praznika, koeficijente i pokazatelje prostorne, vremenske i kapacitivne učinkovitost.

U grafikonu 8 je prikazan broj prevezenih putnika tijekom školske godine i tijekom ljetnih mjeseci. Tijekom školske godine analizirao se na četiri gradske linije u razdoblju koji su važni za učenike odnosno za jutarnju, međusmjenu i popodnevnu smjenu, a tijekom ljetnih praznika analizirane su sve ostale linije. Na grafikonu je vidljivo da najveći broj prevezanih putnika ima gradska linija 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak, a najmanje gradska linija 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak i kružna linija 5 Sisak - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak.



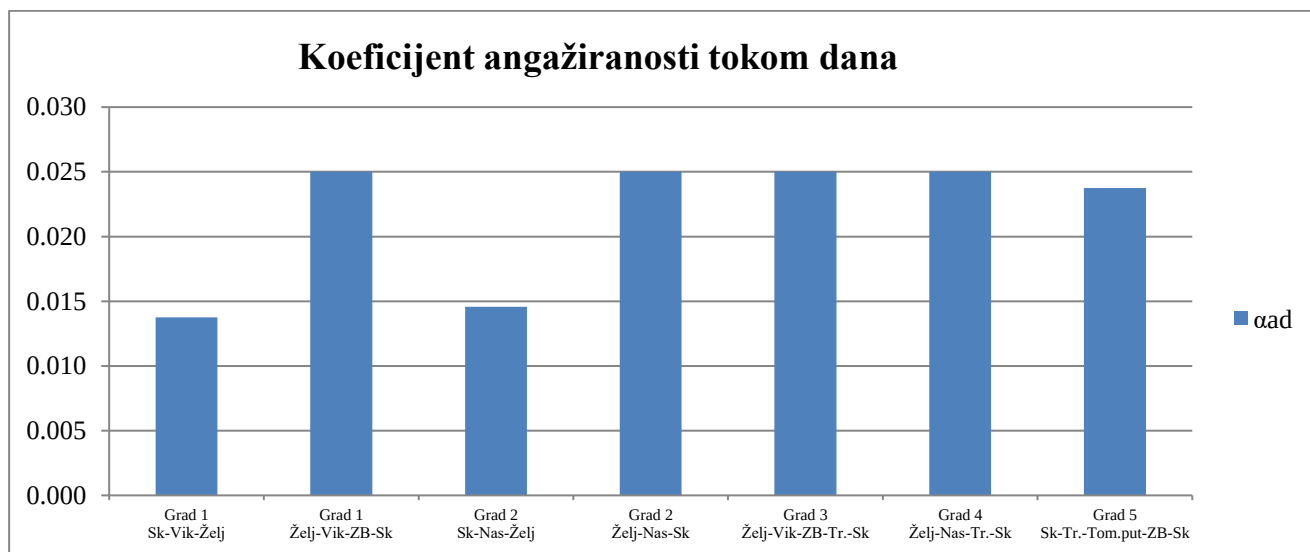
Graf 8: Broj prevezenih putnika na gradskim linijama

Koeficijent angažiranosti na gradskim linijama prikazan je u grafikonu 9, koeficijent angažiranosti najmanji je na gradskoj liniji 1 Sisak - Viktorovac - Željezara jer ima najmanje vrijeme vožnje (12 minuta), a najveći na gradskoj liniji 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak jer ona ima najveće vrijeme vožnje (28 minuta).



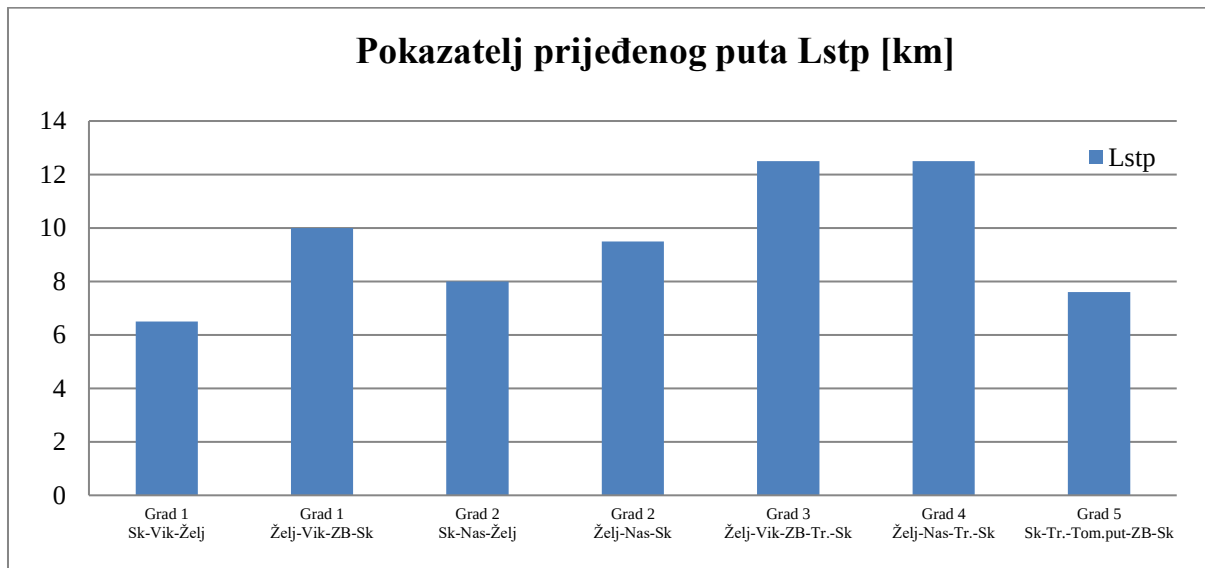
Graf 9: Koeficijent angažiranosti

Koeficijent angažiranosti tokom dana na svim gradskim linijama je prikazan u grafikonu 10. Najveći koeficijent angažiranosti tokom dana je u gradskoj liniji 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak, gradskoj liniji 2 Željezara - Naselje - Sisak, gradskoj liniji 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak i gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak jer ukupno vrijeme vožnje iznosi 38 minuta, a najmanji je na gradskoj liniji 1 Sisak - Viktorovac - Željezara jer ukupno vrijeme vožnje iznosi 20 minuta.



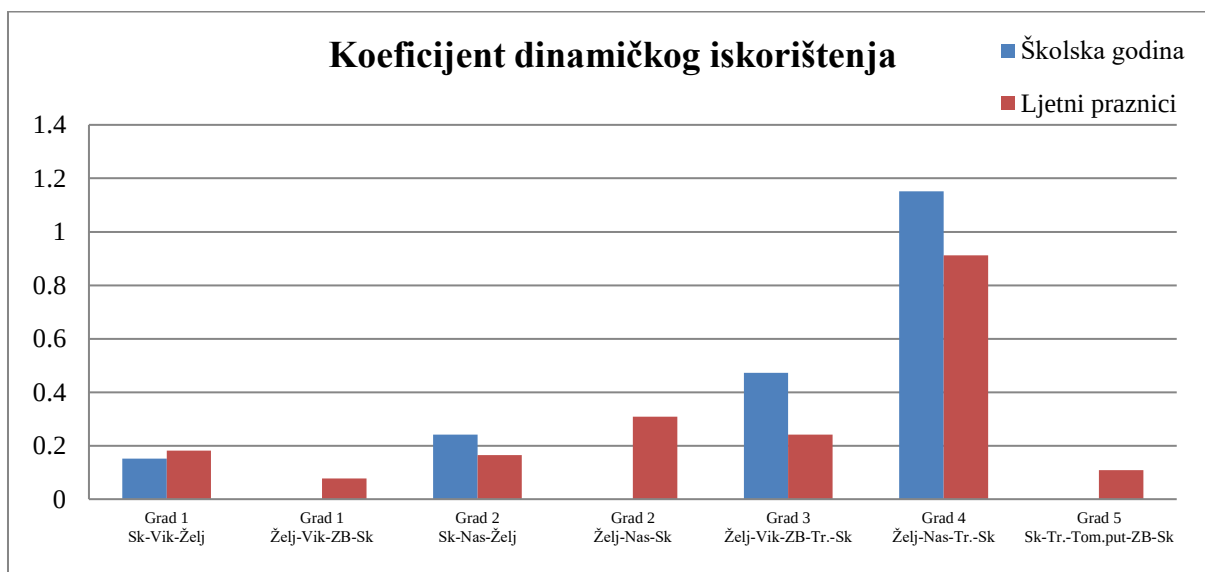
Graf 10: Koeficijent angažiranosti tokom dana

Pokazatelj prijeđenog puta prikazan je u grafikonu 11. Najveći pokazatelj prijeđenog puta imaju gradska linije 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak i gradska linija 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak, a on iznosi 12,5 kilometara. Najmanji pokazatelj prijeđenog puta ima gradska linija 1 Sisak - Viktorovac - Željezara, a iznosi 6,5 kilometara.



Graf 11: Koeficijent prijeđenog puta

Koeficijent dinamičkog iskorištenja prikazan je u grafikonu 12. Najveći koeficijent je na gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak i iznosi 1,154 tijekom školske godine, a to pokazuje da je potražnja putnika na toj liniji veća od kapaciteta autobusa odnosno potražnja je 105 putnika, a kapacitet je 91 mjesto u autobusu. Najmanji koeficijent dinamičkog iskorištenja je na gradskoj liniji 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak, a on iznosi 0,077.



Graf 12: Koeficijent dinamičkog iskorištenja

U prilogu 12 prikazana je mreža gradskih linija bez gradske linije 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak i gradske linije 2 Željezara - Naselje - Sisak, čime bi se omogućilo da gradska linija 1 prometuje na relaciji Sisak - Viktorovac - Željezara i gradska linija 2 Sisak - Naselje - Željezara prometuju samo iz Siska, a gradska linija 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak i gradska linija 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak prometuju samo iz Željezare, zbog ovih promjena predložne je novi vozni redovi.

Tijekom radnog dana prvi polazak iz Siska bi bio u 4:40 i zadnji polazak u 23:10 s gradskom linijom 1 Sisak - Viktorovac - Željezara, a u razdoblju od 16:10 do 20:10 polasci bi se izvršavali svakih sat vremena tijekom ljetnih praznika, s gradskom linijom 2 Sisak - Naselje - Viktorovac bi prvi polazak bio u 4:55, a zadnji u 23:25, u razdoblju od 16:25 do 19:25 tijekom ljetnih mjeseci polasci bi se izvršavali svakih sat vremena. Na gradskoj liniji 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak prvi polazak bio bi u 4:40, posljednji u 23:10, u intervalu od 16:10 do 21:10 tijekom ljetnih mjeseci polasci bi se izvršavali svakih sat vremena, na gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Sisak prvi polazak bi bio u 4:55, posljednji u 23:35, a intervalu od 16:25 do 21:25 tijekom ljetnih mjeseci polasci bi se izvršavali svakih sat vremena. Tijekom radnog dana na ovom obrtu su nam potreban dva autobusa, jer svakih 30 minuta svaka linija ima jedan polazak osim u navedenom intervalu. Promjene u voznom redu tijekom radnog dana može se vidjeti u prilogu 13.

Tijekom subote prvi polazak iz Siska bi bio u 4:40 i zadnji polazak u 22:40 s gradskom linijom 1 Sisak - Viktorovac - Željezara, a u razdoblju od 13:40 do 22:40 polasci bi se izvršavali svakih sat vremena tijekom ljetnih praznika, s gradskom linijom 2 Sisak - Naselje - Viktorovac bi prvi polazak bio u 4:40, a zadnji u 23:25, u razdoblju od 13:25 do 13:25 tijekom ljetnih mjeseci polasci bi se izvršavali svakih sat vremena. Na gradskoj liniji 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak prvi polazak bio bi u 5:10, posljednji u 23:10, u intervalu od 13:10 do 23:10 polasci bi se izvršavali svakih sat vremena tijekom školske godine i tijekom ljetnih mjeseci, na gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Sisak prvi polazak bi bio u 5:25, posljednji u 23:25, a intervalu od 13:25 do 21:25 polasci bi se izvršavali svakih sat vremena tijekom školske godine i tijekom ljetnih mjeseci. Tijekom subote na ovom obrtu su nam potreban dva autobusa, jer svakih 30 minuta svaka linija ima jedan polazak osim u navedenim intervalima. Promjene u voznom redu tijekom subote može se vidjeti u prilogu 14.

Tijekom nedjelje prvi polazak iz Siska bi bio u 4:55 i zadnji polazak u 21:55 s gradskom linijom 1 Sisak - Viktorovac - Željezara, s gradskom linijom 2 Sisak - Naselje - Viktorovac bi prvi polazak bio u 5:25, a zadnji u 22:25. Na gradskoj liniji 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak prvi polazak bio bi u 5:55, posljednji u 23:55, na gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Sisak prvi polazak bi bio u 6:25, posljednji u 23:25. Tijekom nedjelje na ovom obrtu je potreban jedan autobus, jer svakih sat vremena svaka linija ima jedan polazak. Promjene u voznom redu tijekom subote može se vidjeti u prilogu 15.

Uvođenjem gradske linije 6 povezalo bi gradsko naselje Galdovo s središtem grada. Gradska linija 6 obuhvaćala bi područje centra grada Siska, naselje Galdovo i naselje Tomićev put odnosno prolazila bi ulicom Ante Starčevića, ulicom kralja Zvonimira, Vatrogasna ulica, Galdovačka ulica, Savska ulica, Poljska ulica i vraća se na Galdovačku ulicu, Vatrogasna ulica, ulica Ivana Fistrovića, ulica Ive Rukavine Siđe, ulica Mije Goričkog, ulica Nikole Tesle s Frankopasnom ulicom dolazi do autobusnog kolodvora.

Duljina ove kružne linije je 10,8 kilometara, a trajanje prijevoza je 20 minuta. Na ovoj liniji imamo 7 stajališta, a dva stajališta se već koriste za prigradske linije. Stajališta bi bili u ulici Ante Starčevića (nama), Savskoj ulici, Poljskoj ulici, Galdovačkoj ulici (kod škole i Prime), ulici Mije Goričkog, ulice Nikole Tesle i autobusni kolodvor Sisak (Frankopanka ulica). Interval polazaka bio bio svakih 30 minuta, s time na linije je tijekom radnog dana potrebno 2 autobusa, a tijekom subote 1 autobus. Vozni red bi bio isti kao kod gradske linije 5 (pogledaj prilog 9 i 10).

Kroz Galdovačko područje prolaze prigradske linije Sisak - Lonja, Lonja - Sisak, Sisak - Kratečko, Kratečko - Sisak, Sisak - Svinjičko, Sisak - Topolovac, Topolovac - Sisak, Sisak - Topolovac - Željezara, Željezara - Topolovac - Sisak, Sisak - Palanjek, Palanjek - Sisak kroz radne dane, subote i nedjelje u tablici 28 prema podacima o broju prevezenih putnika u vršnom satu može se vidjeti da je popunjenost od 20% do 76% čime se zaključuje da nije potrebna dodana linija kroz Galdovačko područje. Broj polazaka je od 4 do 22 tijekom školske godine (označeno crvenom bojom u tablici 27) i od 2 do 16 polazaka tijekom ljetnih praznika, a subotom od 5 do 15 tijekom školske godine i 2 do 10 tijekom ljetnih praznika. Nedjeljom prometuje samo dvije linije i broj polazaka je od 2 do 9.

Tablica 28: Opravdanost gradske linije 6 Sisak - Tomićev put - Galdovo

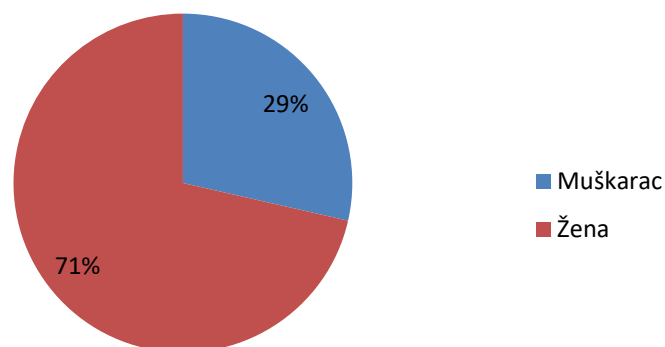
LINIJE	Broj putnika u vršnom satu	Kapacitet u vršnom satu	Broj autobusa u vršnom satu	Broj polazaka						Vrijeme putovanja [min]
				Radni dan		Subota		Nedjelja		
Sisak - Lonja	56	74 (76%)	1	4	2					70
Lonja - Sisak	47	74 (62%)	1	6	4					70
Sisak - Kratečko	10	50 (20%)	1	5	4	5		2		45
Kratečko - Sisak	25	74 (34%)	2	5	7	5		2		45
Sisak - Svinjičko	20	50 (40%)	1	1						55
Sisak - Topolovac	40	74 (54%)	1	17	15	15	10	9		25
Topolovac - Sisak	35	74 (47%)	1	22	16	15	8	8		20
Sisak -Topolovac - Željezara	36	98 (37%)	1	6	2					25
Željezara - Topolovac - Sisak	42	98 (43%)	1	6	2					25
Sisak - Palanjek	23	74 (31%)	1	9	7		2			20
Palanjek - Sisak	30	74 (40%)	1	9	7		2			20

Izvor: [8]

Provodila se anketa za analizu prijevoza putnika na gradskim linijama u gradu Sisku u razdoblju od 8.6.2018. do 22.6.2018, ukupno je imala 21 ispitanika. Anketa je sadržavala sljedeća pitanja: koji je spol ispitanika, koji je status ispitanika, koje gradske linije ispitanika najčešće koristi (moglo se izabrati više odgovora), za koju svrhu ispitanik koristi odabrane linije, koliko često koristi te linije. Zadnja tri pitanja ispitanici su morali ocjeniti koliko su zadovoljni s ljubaznosti osoblja (vozača i blagajnica), s cijenom prijevoza i učestalosti linija, posljednje pitanje je bilo otvoreno pitanje u kojem su ispitanici mogli napisati jel imaju kakav prijedlog poboljšanja prijevoza. Rezultati ankete prikazani su u sljedećim grafovima.

1) Spol

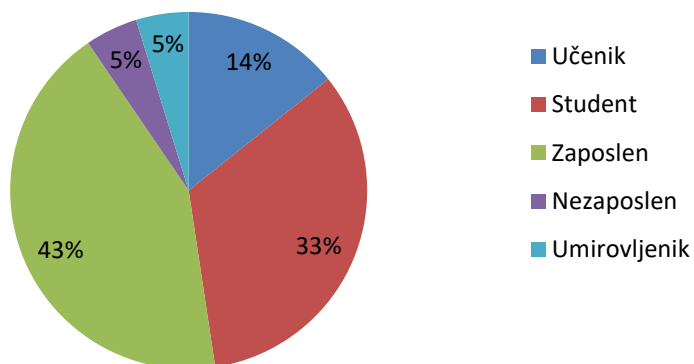
- a) Žensko
- b) Muško



Graf 13: Spol ispitanika

2) Vaš status

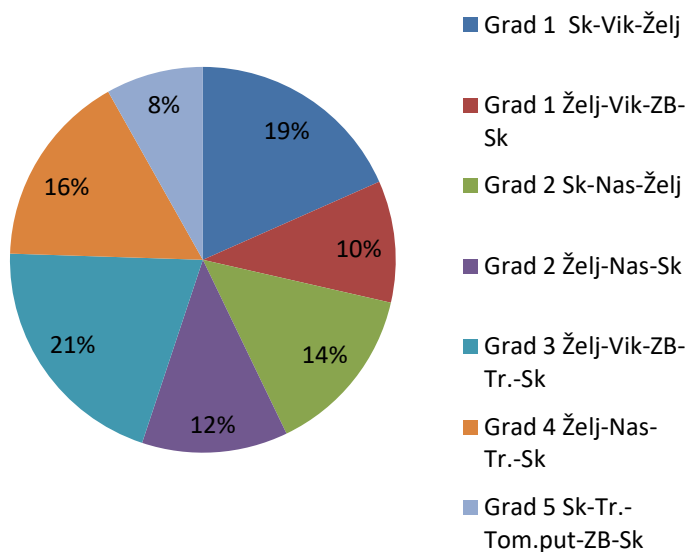
- a) Učenik
- b) Student
- c) Zaposlen
- d) Nezaposlen
- e) Umirovljenik



Graf 14: Status ispitanika

3) Koje gradske linije koristite?

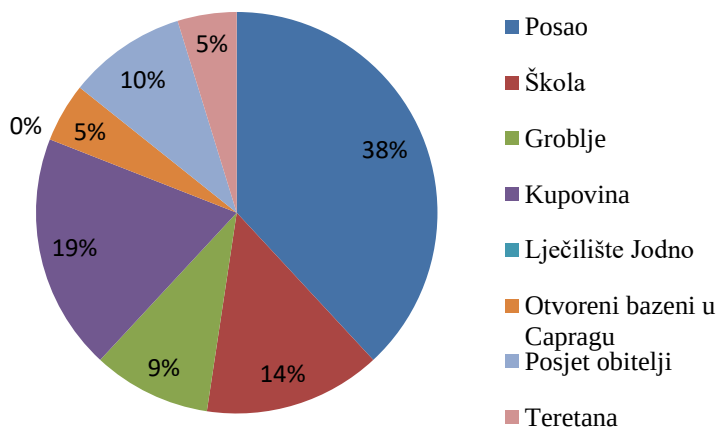
- Grad. 1 Sisak - Viktorovac - Željezara
- Grad. 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak
- Grad. 2 Sisak - Naselje - Željezara
- Grad. 2 Željezara - Naselje - Sisak
- Grad. 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak
- Grad. 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak
- Grad. 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak



Graf 15: Gradske linije

4) Za koju svrhu koristite prijevoz?

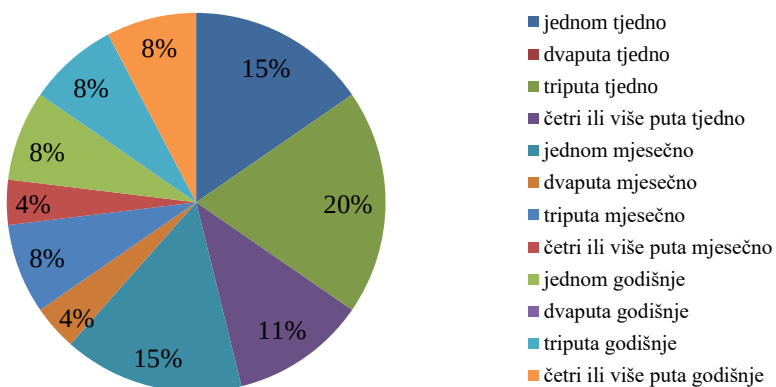
- Škola
- Posao
- Groblje
- Kupovina
- Lječilište jodno
- Otvoreni bazeni u capragu
- Ostalo



Graf 16: Svrha prijevoza

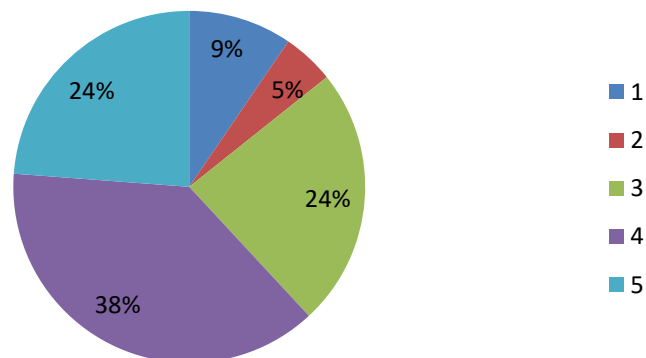
5) Koliko često koristite gradske linije?

- Tjedno (jednom, dvaput, triput, četiri ili više puta)
- Mjesečno (jednom, dvaput, triput, četiri ili više puta)
- Godišnje (jednom, dvaput, triput, četiri ili više puta)



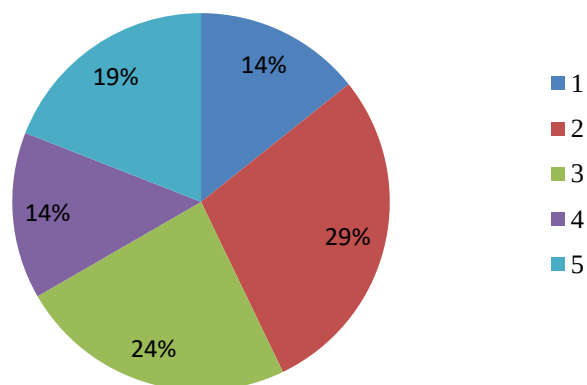
Graf 17: Učestalost prijevoza

6) Koliko ste zadovoljni s ljubaznosti osoblja? (1-5)



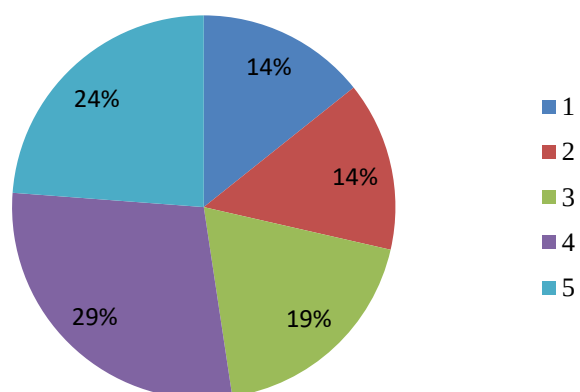
Graf 18: Zadovoljstvo ljubaznosti prijevoza

7) Koliko ste zadovoljni s cijenom prijevoza?



Graf 19: Zadovoljstvo cijene prijevoza

8) Koliko ste zadovoljni s učestalosti prijevoza?



Graf 20: Zadovoljstvo usluge prijevoza

9) Prijedlozi poboljšanja gradskih linija.	-Točne i češće linije, jasan raspored na svakoj stanici, ljubaznost na kolodvoru te veća pažnja na radnike (vozače) u svrhu njihovog zadovoljstva i zadovoljstva putnika -Jeftiniji prijevoz ako se vozi npr 3 ili 4 stanice -Smanjiti cijene karte na 3,00 kn, veći autobusi jer su jutarnje gužve katastrofa i vozači koje voze putnike kao vreće krumpira -Da ne kasne autobusi, nego da krenu na vrijeme i da budu ljubazniji vozači prema putnicima
---	--

U anketi za analizu učinkovitosti autobusnih gradskih linija u gradu Sisku sudjelovalo je 21 ispitanik odnosno 71% žena i 29% muškaraca, najviše učesnika je zaposlenika (43%), zatim studenata (33%), učenika (14%), i najmanje umirovljenika (5%) i nezaposlenik (5%). Učesnici najviše koriste gradsku liniju 3 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak (21%), gradsku liniju 1 Sisak - Viktorovac - Željezara (19%), gradsku liniju 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak (16%), gradsku liniju 2 Sisak - Naselje - Željezara (14%), gradsku liniju 2 Željezara - Naselje - Sisak (12%), gradsku liniju 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak (10%) i najmanje se koristi gradsku liniju 5 Sisak - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak (8%).

Učesnici u ovoj anketi gradske linije najčešće koriste za posao (38%), kupovinu (19%), škola (14%), posjet obitelji (10%), groblje Viktorovac (9%), teretana (5%) i otvoreni bazeni u Capragu (5%). Gradske linije se najčešće koriste triput tjedno (20%), zatim jednom tjedno (15%) i jednom mjesečno (15%), četiri ili više puta tjedno (11%), zatim triput mjesečno (8%), jednom godišnje (8%), triput godišnje (8%), četiri ili više puta godišnje (8%), i najmanje se koriste dvaputa mjesečno (4%) i četiri ili više puta mjesečno (4%).

Na pitanje koliko su zadovoljni s ljubaznosti osoblja, zadovoljni s cijenom prijevoza i koliko su zadovoljni s učestalosti prijevoza, učesnici su ocjenjivali ocjenama od 1 do 5. Ljubaznost osoblja najviše je učesnika ocjenilo s ocjenom 4, zadovoljstvo s cijenom prijevoza najviše učesnika je odgovorilo s ocjenom 2 i zadovoljstvo s učestalosti prijevoza najviše je ocjenjeno ocjenom 4. U posljednjem pitanju učesnici ankete mogli su napisati neki prijedlog poboljšanja na gradskim linijama, u tablici 28 predloženi su odgovori na prijedloge učesnika.

Tablica 29: Prijedlozi poboljšanja učesnika u anketi na gradskim linijama

Prijedlog učesnika	Odgovor
Točne i češće linije, jasan raspored na svakoj stanici, ljubaznost na kolodvoru te veća pažnja na radnike (vozače) u svrhu njihovog zadovoljstva i zadovoljstva putnika	U ovom diplomskom radu prijedložen je novi vozni red koji će smanjiti zbunjenost tijekom ljetnih i zimskih praznika, ljubaznost blagajnica i vozača teško je poboljšati
Jeftiniji prijevoz ako se vozi npr 3 ili 4 stanice	Ovu mjeru može se realizirati na način da se cijene smanje s 10 kuna na 5 kuna, jer bi time omogućilo da više korisnika koristi gradski prijevoz
Smanjiti cijene karte na 3,00 kn, veći autobusi jer su jutarnje gužve katastrofa i vozači koje voze putnike kao vreće krumpira	Dio ovog prijedloga odgovoren u prijedlogu ispred, vozači bi trebali biti ljubazniji
Da ne kasne autobusi, nego da krenu na vrijeme i da budu ljubazniji vozači prema putnicima	Ovaj prijedlog bi se poboljšao kada bi se boljom organizacijom

U ovom diplomskom radu predlaže se uvođenje Park and ride sustava u ulicu kralja Zvonimira. Lokacija koja se predlaže je udaljena 450 metara od autobusnog kolodvora (Frankopanska 5) i 500 metara od željezničkog kolodvora (Trg Republike 1), što znači 5 minuta pješke od pakirališta do autobusnog ili željezničkog kolodvora. Danas vlasnici ostavljaju svoje automobile u ulici kralja Zvonimira (prikazano na slici 19), te stvaraju repove čekanja u vršnim satima jer ulica ima dvije trake, te ometaju goste pečenjarnice i doma za starije i nemoćne koja se nalaze u toj ulici. Kada mi se izradilo novo parkiralište omogućilo bi da vozači ulaze u parkiralište u ulici kralja Zvonimira, a izlaze u komunalnu zonu te se priključuju na semafor u Zagrebačkoj ulici. Novo parkiralište bi imalo 98 mjesta. Prijedlog park and ride sustava nalazi se u prilogu 17.



Slika 18: Sadašnje stanje u ulici kralja Zvonimira

Izvor: [16]

7.ZAKLJUČAK

Sisak se nalazi u središtu Sisačko - moslavačke županije, povezan je s gradom Petrinjom, Hrvatskom kostajnicom i Zagrebom s četiri državne ceste i jednom autocestom s gradom Zagrebom. U prošlosti Sisak je bio industrijsko središte na tri rijeke odnosno Odru, Savu i Kupu ali od propadanja Željezare 2011. godine gubi glavni stup industrije na tom području.

Auto promet je tvrtka koja vrši prijevoz na gradskom, prigradskom i međugradskom području, prolazi kroz mnoge uspone i padove ali 2014. godine modernizira svoje poslovanje s uvođenjem bežičnog interneta u autobuse, nabavu novih autobusa, uvođenjem novog sustava naplate koji omogućuje kupnju karte preko interneta, preko sms poruke i kioska.

Karakteristike gradskih autobusa je niskopodnost kako bi se omogućila brža izmjena putnika, kraće relacije između stajališta, češća vremena polazaka i veći broj putnika. Auto prometu je tijekom radnog dana potrebno 12 autobusa koji će vrši prijevoz s na svih pet gradskih linija, a to vrši autobusa marke Iveco koji ima klimu, 36 sjedeća i 55 stajaćih mjesta, dužine je 12 metara i ima diesel pogon. U razdoblju od 2012. do 2016. godine najveći broj putnika je prevezen 2016. godine i to 1 080 670 putnika.

Prijevoz putnika je složen proces koji mora zadovoljiti potrebe korisnika, prilagoditi infrastrukturu, prilagoditi vozni red i prijevozna sredstva, najvažnije je zadovoljiti prijevoznju potražnju s prijevoznom ponudom, što ujedno utječe i na poslovanje prijevoznika. U ovom radu izvršila se analiza prometne potražnje tijekom školske godine na gradskoj liniji 1, 2, 3 i 4 u vremenu kada su učenici išli u školu i iz škole i tijekom ljetnih praznika na svim ostalim linijama u vremenu značajne za radnike odnosno kada idu na posao ili s posla ili umirovljenici na tržnici ili u vremenu kada te linije prometuju. Prema podacima o broju prevezenih putnika, pokazatelju prijednog puta i koeficijentu dinamičke iskorištenosti tijekom školske godine i ljetnih praznika najbolja je linija broj 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak.

Nakraju rada predložena je ukidanje linije 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak i gradska linija 2 Željezara - Naselje - Sisak jer one prometuju samo u nekih periodima tokom dana te bi ih zamjenili s gradskom linijom 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak i s gradskom linijom 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak, čime bi smanjili zbunjenost kod putnika kada koja linija prometuje, te se sukladno tome promjenio vozni red koji je naveden u prilogu, te u voznom redu se neki polasci ukidaju tijekom ljetnih praznika. Također se predlaže uvođenje gradske linije 6 koja povezivala gradsku četvrt Galdovo, Tomićev put i centar grada, ali prema podacima iz tvrtke Auto promet Sisak o broju prevezenih putnika na prigradskim linijama koje prometuju tom području nema opravnosti za uvođenje te linije jer na 11 prigradskih linija popunjenost u vršnom satu je od 20% do 76%.

Provela se anketa kako bi se dobio uvid u koju svrhu najčešće putnici koriste gradske linije, koja se linija najčešće koristi i što bi putnici promjenili. Anketa se provodila 14 dana i imala 21 ispitanika, a svrha putovanje najčešće je bila posao, škola i kupovina, najčešće koriste triputa tjedno. Neki od prijedloga poboljšanja je da vozni red bude jasniji, autobusi točniji i smanji se cijena karata za dvije, tri ili četiri stanice. Zbog sve veće svakodnevne migracije stanovništva iz Sisačkog u Zagrebačko područje oko autobusnog i željezničkog kolodvora se stvara veća potražnja za parkirališnim mjestima, te se predlaže izgradnja parkirališta s 98 mjesta kao u sustav Park and ride, koji bi omogućio sigurnije pakiranje i manje gužve za parkiranje i kretanje u vršnom satu.

Izvori i literatura

1. Strategija razvoja grada Siska 2015. -2020., Sisak projekt, str.6, str. 14 i str.29
2. Hrvatske ceste,
preuzeto sa: <http://www.hrvatske-ceste.hr> [Pristupljeno: svibanj 2018.]
3. Hrvatske autoceste: Autocesta Zagreb - Sisak, Zagreb, ožujak 2006. godine,
preuzeto sa: <http://www.mppi.hr/userdocsimages/2005/A11.pdf> [Pristupljeno: svibanj 2018.]
4. Hrvatska udruga koncesionara za autocestu s naplatom cestarine,
preuzeto sa: <http://www.huka.hr/mreza-autocesta> [Pristupljeno: kolovoz 2018.]
5. Državni zavod za statistiku,
preuzeto sa: <https://www.dzs.hr/> [Pristupljeno: svibanj 2018.]
6. Rezultati poduzetnika u Sisačko-moslavačkoj županiji u 2016. godini,
preuzeto sa: www.fina.hr/fgs.axd?id=19022 [Pristupljeno: svibanj 2018.]
7. Auto promet Sisak,
preuzeto sa: http://www.auto-promet-sisak.hr/?page_id=69 [Pristupljeno: svibanj 2018.]
8. Arhiva Auto promet Sisak
9. dip. ing. Špac D: Priručnik o korištenju tahografa za vođenje evidencije rada i odmora profesionalnih vozača, Zagreb, 2012 godine, str. 5-45
10. mr. sc. Protega V.: Osnove tehnologije prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2014/2015 godine, str. 18-20
11. izv. prof. dr. sc. Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, lipanj 2017. godine, str. 59
12. Zakon o prijevozu u cestovnom prometu,
preuzeto sa: <https://www.zakon.hr/z/245/Zakon-o-prijevozu-u-cestovnom-prometu> [Pristupljeno: lipanj 2018.]
13. Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije, Sisak, 9. travnja 2009. godine, str. 75
14. Matoš S.: Prijevoz putnika u cestovnom prometu, Inviktus, Zagreb, 2007. godina
15. dr. sc. Novačko L.: Prometno modeliranje u cestovnom prometu, Zagreb, str. 6 i str. 7
16. Google maps
Preuzeto sa:
<https://www.google.com/maps/@45.4934563,16.3700715,3a,75y,176.48h,82.84t/data=!3m6!1e1!3m4!1sOnJsxfCWqFgA79ZwFIWiw!2e0!7i13312!8i6656>
[Pristupljeno: kolovoz 2018.]

Popis slika

Slika 1: Kartografski prikaz Sisačko-moslavačke županije, gradovi i općine	3
Slika 2: Trasa autoceste A11 Zagreb - Sisak.....	5
Slika 4: Uvođenje međugradske linije Sisak-Zagreb	10
Slika 5: Modernizirano autobusno stajalište	12
Slika 6: Koraci usluge mPrijevoz.....	13
Slika 7: Sustav Bus4i u busu	14
Slika 8: Karta za nezaposlene, umirovljenike i vrijednosna karta	16
Slika 9: Analogni tahograf	18
Slika 10: Tahografski listić s objašnjenjima	19
Slika 11: Digitalni tahograf	20
Slika 12: Kartica za digitalni tahograf.....	20
Slika 13: Putni radni list	21
Slika 14: Autobusni kolodvor u Sisku.....	22
Slika 15: Licenca za obavljanje kolodvorskih usluga	23
Slika 16: Gradski tip autobusa na liniji Željezara - Sisak (kraljem 1960. godina).....	24
Slika 17: Iveco Crossway low entry.....	27
Slika 18: Odnos ponude i potražnje	35
Slika 19: Sadašnje stanje u ulici kralja Zvonimira	64

Popis tablica

Tablica 1: Popis autocesta, državnih, županijskih i lokalnih cesta	4
Tablica 2: Prosječni godišnji dnevni promet od 2012. do 2016. godine na četiri brojačka mjesta (2020, 2021, 3203 i 3304)	5
Tablica 3: Bruto domaći proizvod po stanovniku od 2004. do 2015. godine	8
Tablica 4: Karakteristike Iveco Crossway low entry	27
Tablica 5: Promjena u voznom redu na gradskoj liniji 1	30
Tablica 6: Promjena u voznom redu na gradskoj liniji 2	31
Tablica 7: Promjena u voznom redu na gradskoj liniji 3	32
Tablica 8: Promjena u voznom redu na gradskoj liniji 4	34
Tablica 9: Broj putnika na gradskoj liniji 1 Sisak - Viktorovac - Željezara (11.6.2018.).....	36
Tablica 10: Broj putnika na gradskoj liniji 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak (11.6.2018.)	37
Tablica 11: Broj putnika na gradskoj liniji 2 Sisak - Naselje - Željezara (7.6.2018.).....	38
Tablica 12: Broj putnika na gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak (11.6.2018.)	39
Tablica 13: Broj putnika na gradskoj liniji 1 Sisak - Viktorovac - Željezara (19.6.2018.).....	40
Tablica 14: Broj putnika na gradskoj liniji 1 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Sisak (19.6.2018.)	41
Tablica 15: Broj putnika na gradskoj liniji 2 Sisak -Naselje - Željezara (19.6.2018.).....	42
Tablica 16: Broj putnika na gradskoj liniji 2 Željezara - Naselje - Sisak (19.6.2018.).....	43
Tablica 17: Broj putnika na gradskoj liniji 3 Željezara - Viktorovac - Zeleni brijeg - Tržnica - Sisak (19.6.2016.).....	44
Tablica 18: Opći podaci o gradskoj liniji 4 Željezara - Naselje - Tržnica - Sisak (19.6.2018.)	45
Tablica 19: Opći podaci o gradskoj liniji 5 Sisak AK - Tržnica - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak AK (19.6.2018.).....	46
Tablica 20: Analiza ukupnog vremena vožnje i ukupnog prijeđenog puta na linijama	47
Tablica 21: Koeficijent angažiranosti	48
Tablica 22: Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana.....	49
Tablica 23: Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta	50
Tablica 24: Koeficijent iskorištenja nultog prijeđenog puta	51
Tablica 25: Ostvareni učinak na predmetnim linijama	52
Tablica 26: Pokazatelj prijeđenog puta	53
Tablica 27: Dinamički koeficijent iskorištenja	54
Tablica 28: Opravdanost gradske linije 6 Sisak - Tomićev put - Galdovo	59
Tablica 29: Prijedlozi poboljšanja učesnika u anketi na gradskim linijama	64

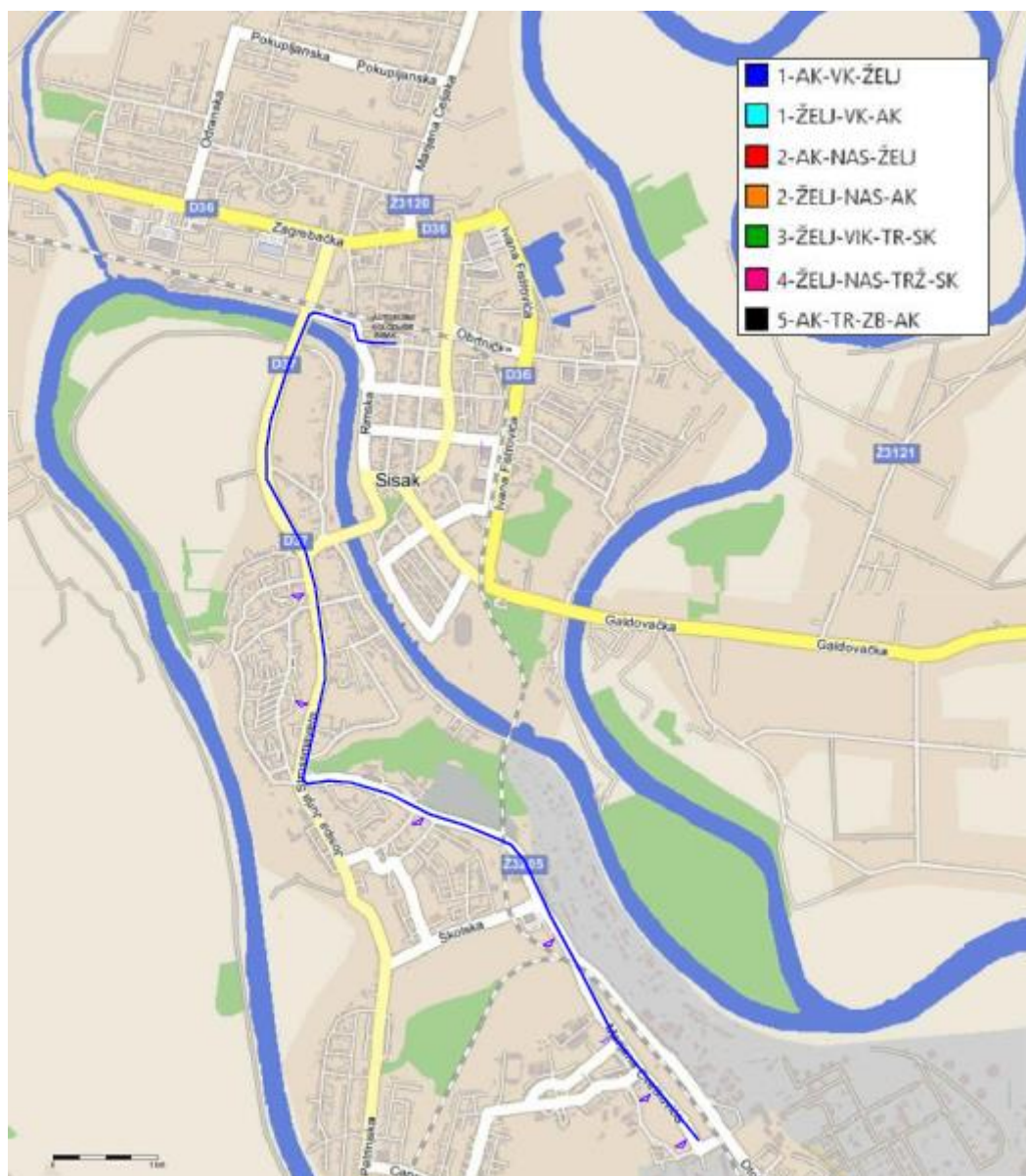
Popis grafikona

Graf 1: Broj stanovnika od 1857. godine do 2011. godine	6
Graf 2: Radno vrijeme vozača od 1.5. do 31.5.2018.....	17
Graf 3: Broj prevezenih putnika na svim gradskim linijama od 2012. do 2016. godine	28
Graf 4: Broj prevezenih putnika na gradskoj liniji 1 od 2012. do 2016. godine.....	29
Graf 5: Broj prevezanih putnika na gradskoj liniji 2 od 2012. godine do 2016. godine.....	30
Graf 6: Broj prevezanih putnika na gradskoj liniji 3 od 2012. godine do 2016. godine.....	32
Graf 7: Broj prevezanih putnika na gradskoj liniji broj 4 od 2012. godine do 2016. godine	33
Graf 8: Broj prevezenih putnika na gradskim linijama	55
Graf 9: Koeficijent angažiranosti	56
Graf 10: Koeficijent angažiranosti tokom dana	56
Graf 11: Koeficijent prijeđenog puta	57
Graf 12: Koeficijent dinamičkog iskorištenja	57
Graf 13: Spol ispitanika.....	60
Graf 14: Status ispitanika	60
Graf 15: Gradske linije	61
Graf 16: Svrha prijevoza	61
Graf 17: Učestalost prijevoza	61
Graf 18: Zadovoljstvo ljubaznosti prijevoza	62
Graf 19: Zadovoljstvo cijene prijevoza	62
Graf 20: Zadovoljstvo usluge prijevoza	62

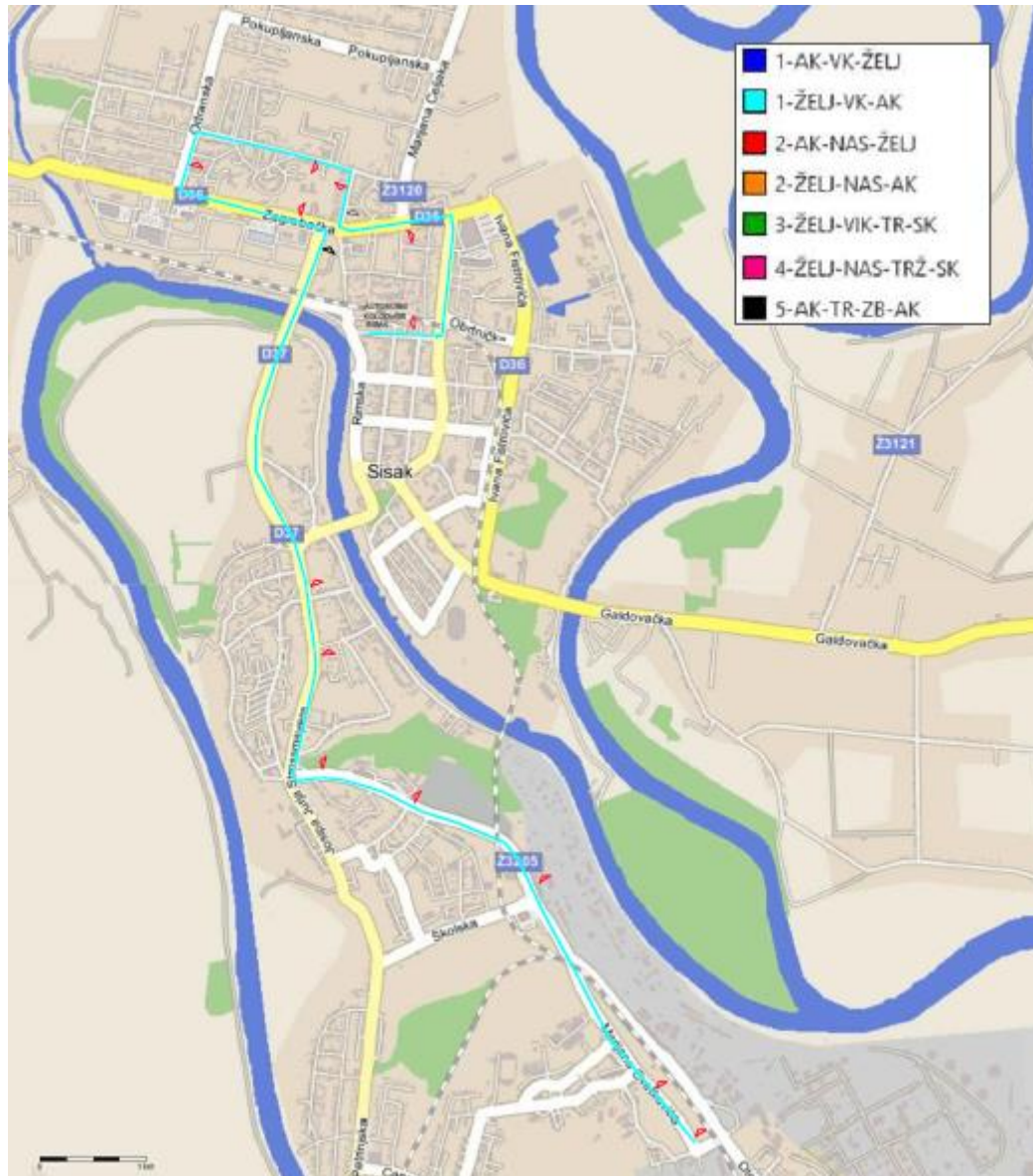
Popis priloga

Prilog 1: Gradska linija 1 Sisak - Željezara.....	72
Prilog 2: Gradska linija 1 Željezara - Sisak.....	73
Prilog 3: Gradska linija 2 Sisak - Željezara.....	74
Prilog 4: Gradska linija 2 Željezara - Sisak.....	75
Prilog 5: Gradska linija 3 Željezara - Zeleni brijeg - Sisak.....	76
Prilog 6: Gradska linija 4 Željezara - Tržnica - Sisak	77
Prilog 7: Gradska linija 5 Sisak - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak	78
Prilog 8: Gradske linije 1-5	79
Prilog 9: Vozni red radnim danom.....	80
Prilog 10: Vozni red subotom	82
Prilog 11: Vozni red nedjeljom	83
Prilog 12: Prijedlog novih linija	84
Prilog 13: Promjene u voznom redu tijekom radnog dana.....	85
Prilog 14: Promjene u voznom redu tijekom subote	86
Prilog 15: Promjena u voznom redu tijekom nedjelje.....	87
Prilog 16: Nova gradska linija Sisak - Galdovo - Tomićev put - Sisak	88
Prilog 17: Prijedlog Park and ride sustava	89

Prilog 1: Gradska linija 1 Sisak - Željezara



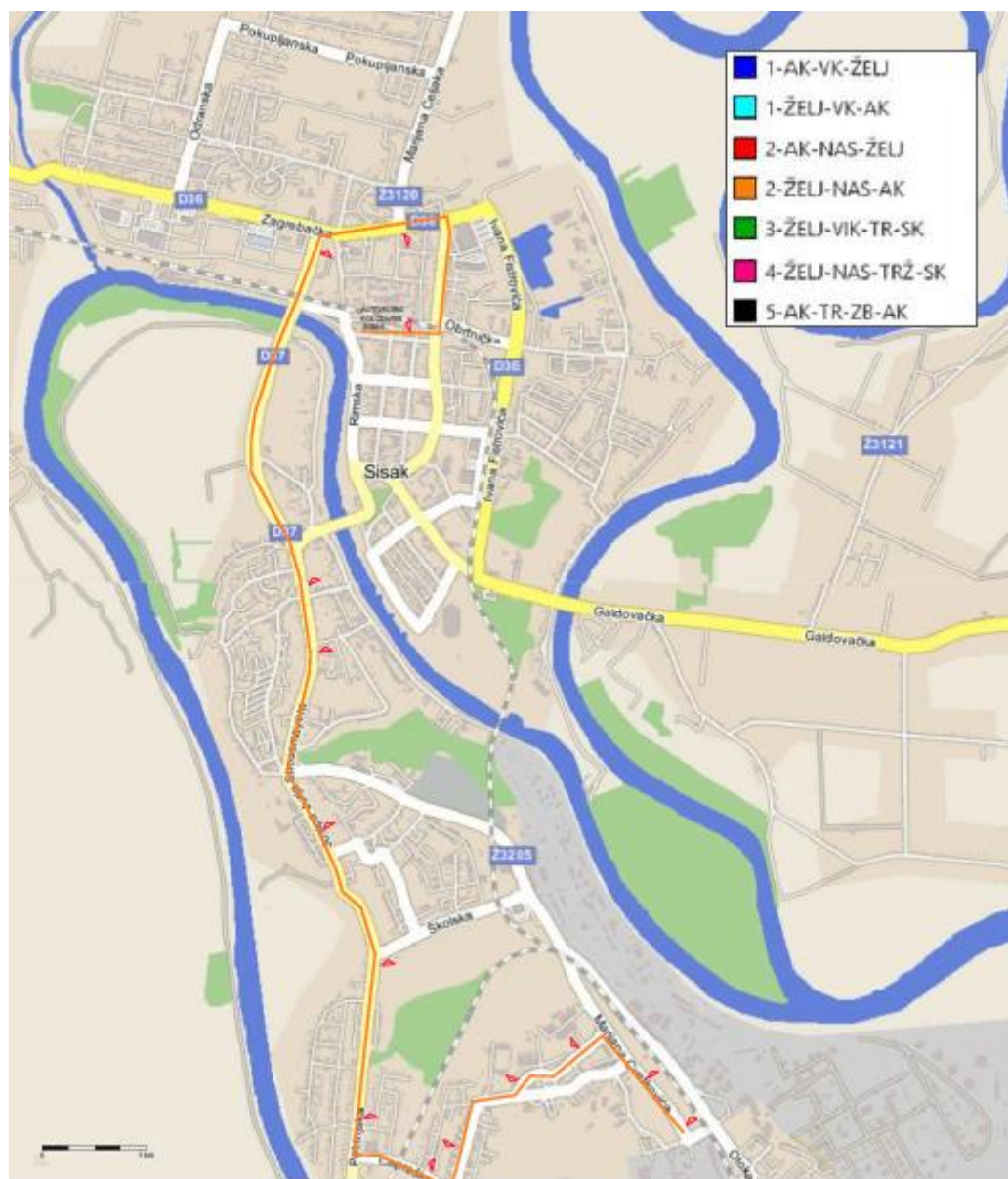
Prilog 2: Gradska linija 1 Željezara - Sisak



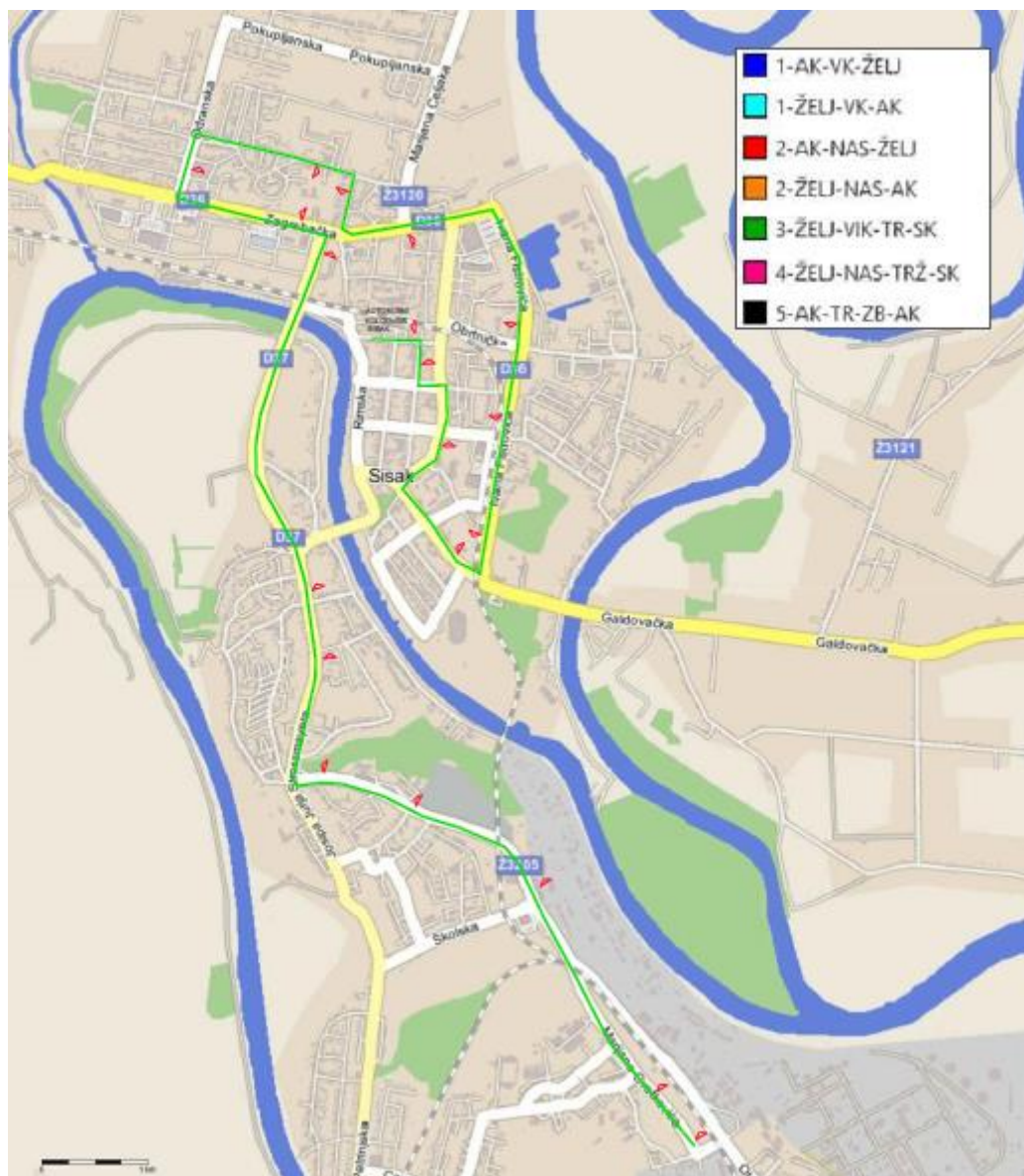
Prilog 3: Gradska linija 2 Sisak - Željezara



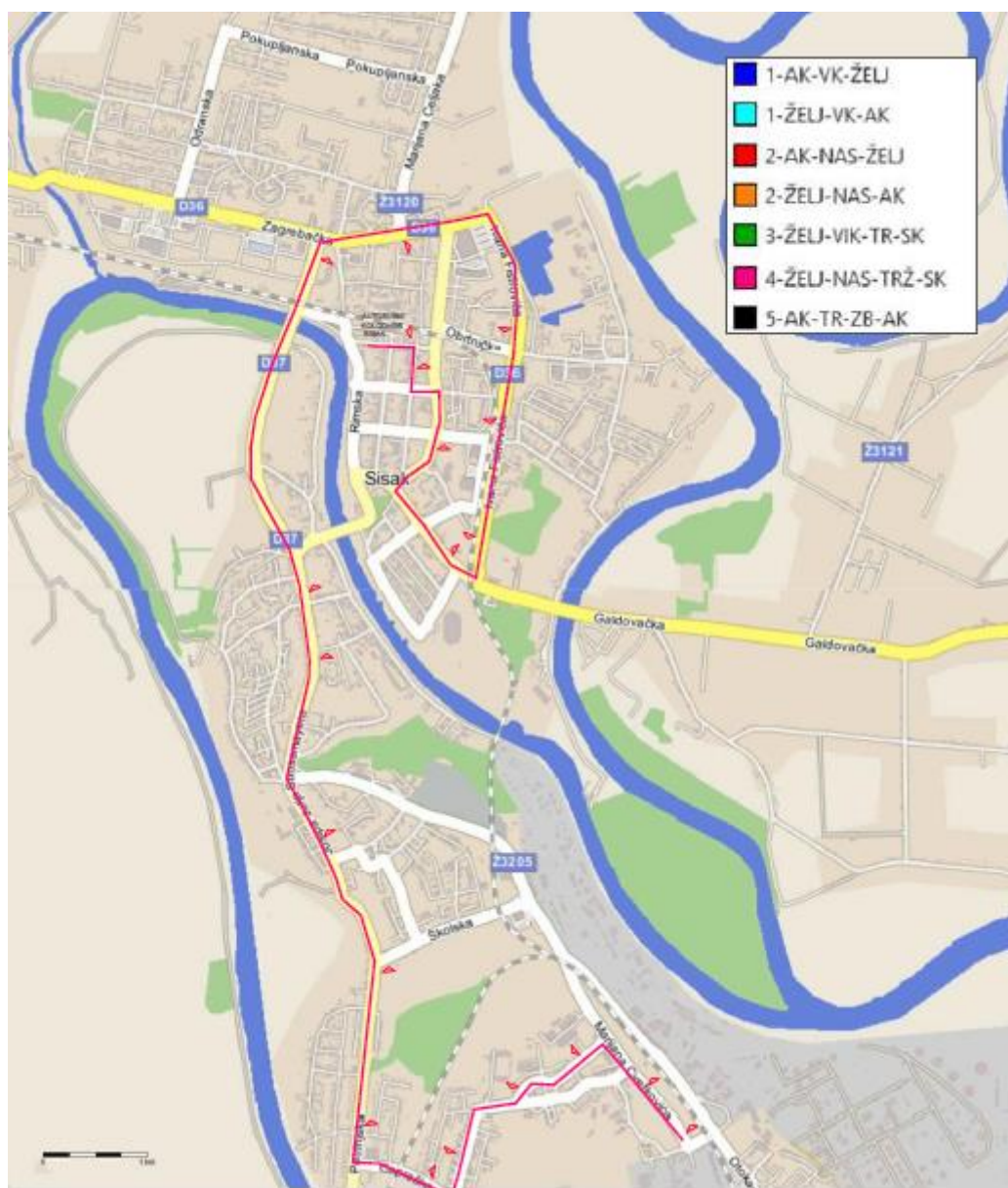
Prilog 4: Gradska linija 2 Željezara - Sisak



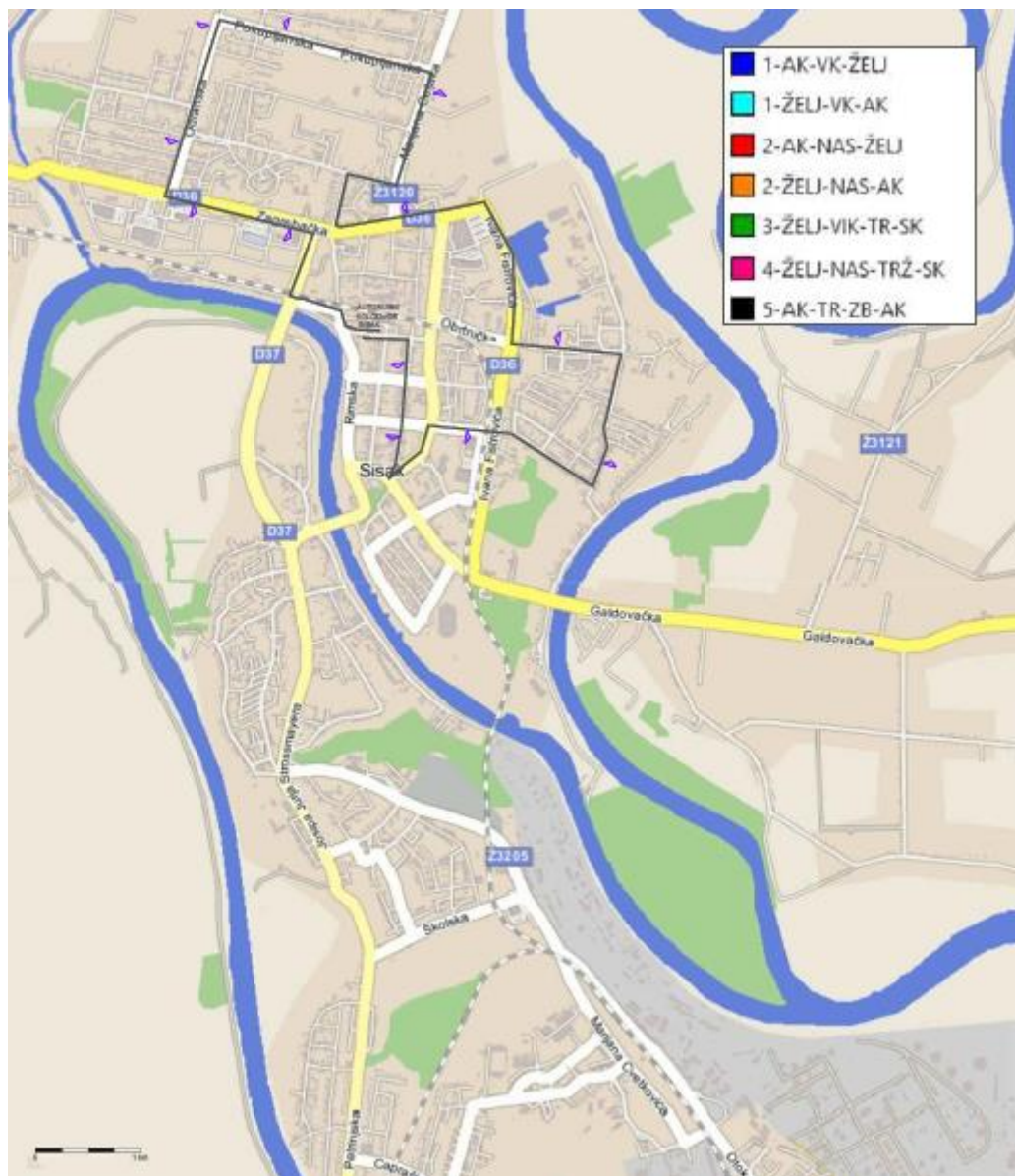
Prilog 5: Gradska linija 3 Željezara - Zeleni brijeg - Sisak



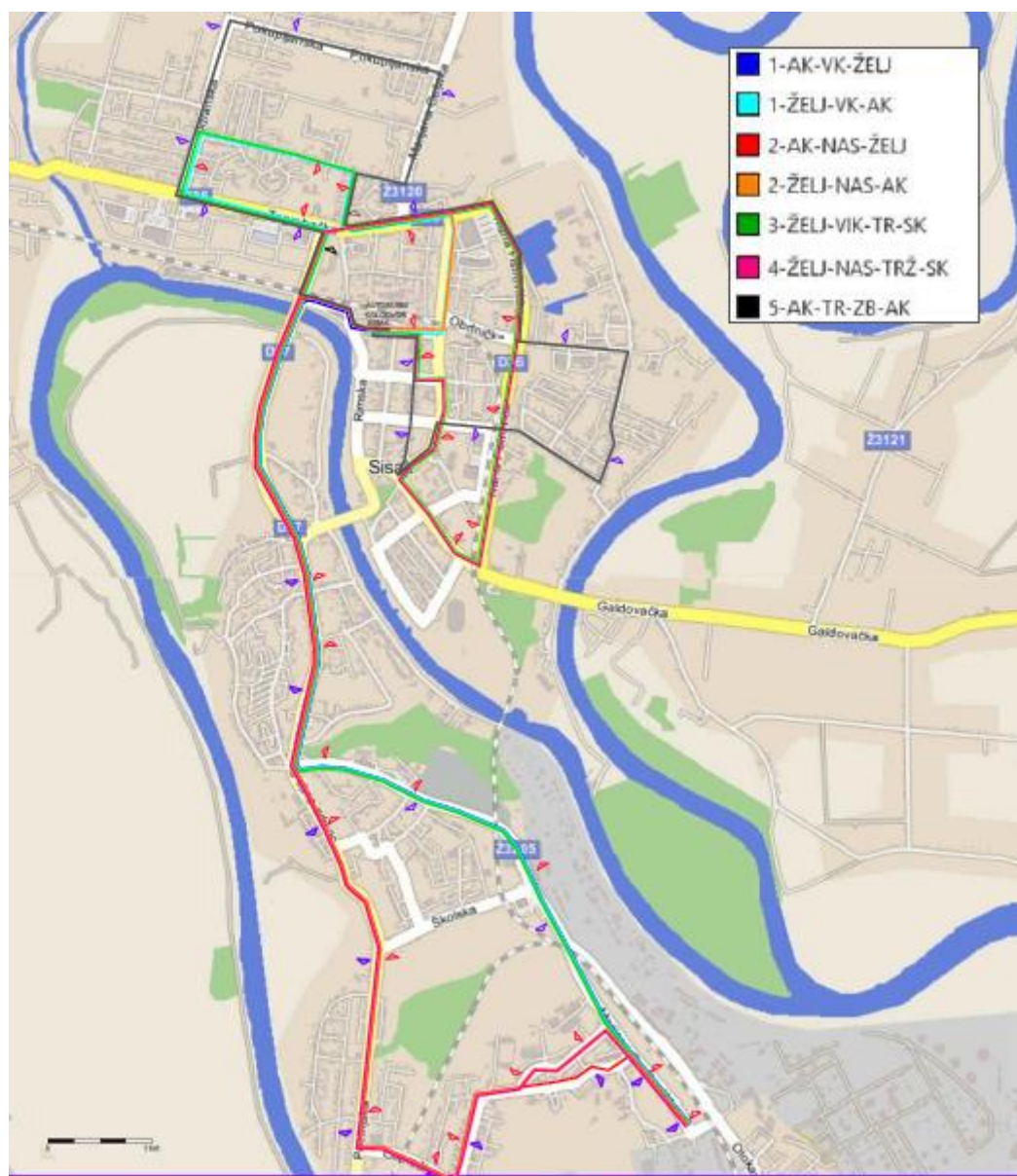
Prilog 6: Gradska linija 4 Željezara - Tržnica - Sisak



Prilog 7: Gradska linija 5 Sisak - Tomićev put - Zeleni brijeg - Sisak



Prilog 8: Gradske linije 1-5



Prilog 9: Vozni red radnim danom

	Polazak s autobusnog kolodvora SISAK	Polazak iz ŽELJEZARE
GP1	4:45, 4:55, 5:10, 5:25, 5:40, 6:10, 6:40, 7:10, 7:40, 8:10, 8:40, 9:10, 9:40, 10:10, 10:40, 11:10, 11:40, 12:10, 12:40, 13:10, 13:40, 14:10, 14:40, 15:10, 15:40, 16:10, 16:40 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 16:55 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 17:40 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 17:55 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 18:40 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:55 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 19:40 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:55 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 20:55	20:30 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 21:30, 22:45, 23:20, 23:50
GP2	5:25, 5:55, 6:25, 6:55, 7:25, 7:55, 8:25, 8:55, 9:25, 9:55, 10:25, 10:55, 11:25, 11:55, 12:25, 12:55, 13:25, 13:55, 14:25, 14:55, 15:25, 15:55, 16:25, 16:55 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 17:25, 17:55 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:25, 18:55 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:25, 19:55 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 20:25, 21:25, 22:25, 23:00, 23:35	5:00, 16:30, 17:00 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 17:30 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:00 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 18:30 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:00 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 19:30 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 20:00 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 21:00, 22:05
GP3		5:15, 5:45, 6:15, 6:40, 7:10, 7:40, 8:10, 8:40, 9:10, 9:40, 10:10, 10:40, 11:10, 11:40, 12:10, 12:40, 13:10, 13:40, 14:10, 14:40, 15:10, 15:40, 16:10 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 16:30 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 17:10 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 17:30 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 18:10 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:30 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 19:15 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:30 (prometuje samo tijekom ljetnih školskih praznika), 19:45 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 20:30 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika)
GP4		5:25, 5:55, 6:25, 6:50, 7:20, 7:50, 8:20, 8:50, 9:20, 9:50, 10:20, 10:50, 11:20, 11:50, 12:20, 12:50, 13:20, 13:50, 14:25, 14:55, 15:25, 15:55, 16:55 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika)

		praznika), 17:55 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:55 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:55 (prometuje za vrijeme školske godine i zimskih i proljetnih praznika)
GP5	7:00, 7:30, 8:00, 8:30, 9:00, 10:30, 11:30, 12:00, 12:30, 13:00, 13:30, 14:30, 15:00, 15:30, 16:00, 16:30, 18:30, 19:30, 20:00	

Prilog 10: Vozni red subotom

	Polazak s autobusnog kolodvora SISAK	Polazak iz Željezare
GP1	4:45, 4:55, 5:10, 5:25, 5:40, 6:10, 6:40, 7:10, 7:40, 8:10, 8:40, 9:10, 9:40, 10:10, 10:40, 11:10, 11:40, 12:10, 12:40, 13:10, 13:55, 14:55, 15:55, 16:55, 17:55, 18:55, 19:55, 20:55, 21:55	13:15, 13:30, 14:30, 15:30, 16:30, 17:30, 18:30, 19:30, 20:30, 21:30, 22:45, 23:15, 23:50
GP2	5:25, 5:55, 6:25, 6:55, 7:25, 7:55, 8:25, 8:55, 9:25, 9:55, 10:25, 10:55, 11:25, 11:55, 12:25, 12:55, 13:25, 14:25, 15:25, 16:25, 17:25, 18:25, 19:25, 20:25, 21:25, 22:25, 22:55, 23:35	5:00, 14:00, 15:00, 16:00, 17:00, 18:00, 19:00, 20:00, 21:00, 22:05, 22:30
GP3		5:15, 5:45, 6:15, 6:45, 7:15, 7:45, 8:15, 8:45, 9:15, 9:45, 10:15, 10:45, 11:15, 11:45, 12:15, 12:45
GP4		5:25, 5:55, 6:25, 6:55, 7:25, 7:55, 8:25, 8:55, 9:25, 9:55, 10:25, 10:55, 11:25, 11:55, 12:25, 13:00
GP5	7:00, 7:30, 8:30, 9:30, 10:30, 11:30, 12:30	

Prilog 11: Vozni red nedjeljom

	Polazak s autobusnog kolodvora SISAČ	Polazak iz ŹELJEZARE
GP1	4:45, 5:15, 5:55, 6:55, 7:55, 8:55, 9:55, 10:55, 11:55, 12:55, 13:55, 14:55, 15:55, 16:55, 17:55, 18:55, 19:55, 20:55, 21:55	6:30, 8:30, 10:30, 12:30, 13:30, 14:30, 15:30, 16:30, 17:30, 18:30, 19:30, 20:30, 21:30, 22:45, 23:15, 23:50
GP2	5:25, 6:25, 7:25, 8:25, 9:25, 10:25, 11:25, 12:25, 13:25, 14:25, 15:25, 16:25, 17:25, 18:25, 19:25, 20:25, 21:25, 22:25	5:00, 7:00, 9:00, 11:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:00, 17:00, 18:00, 19:00, 20:00, 21:00, 22:00, 22:30
GP3		5:30, 7:30, 9:30, 11:30
GP4		6:00, 8:00, 10:00, 12:00

Prilog 12: Prijedlog novih linija



Prilog 13: Promjene u voznom redu tijekom radnog dana

	Polazak iz kolodvora SISAK	Polazak iz ŽELJEZARE
GP1	4:40, 5:10, 5:40, 6:10, 6:40, 7:10, 7:40, 8:10, 8:40, 9:10, 9:40, 10:10, 10:40, 11:10, 11:40, 12:10, 12:40, 13:10, 13:40, 14:10, 14:40, 15:10, 15:40, 16:10, 16:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 17:10, 17:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:10, 18:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:10, 19:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 20:10, 21:10, 22:10, 23:10	
GP2	4:55, 5:25, 5:55, 6:25, 6:55, 7:25, 7:55, 8:25, 8:55, 9:25, 9:55, 10:25, 10:55, 11:25, 11:55, 12:25, 12:55, 13:25, 13:55, 14:25, 14:55, 15:25, 15:55, 16:25, 16:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 17:25, 17:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:25, 18:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:25, 19:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 20:25, 21:25, 22:25, 23:25	
GP3		4:40, 5:10, 5:40, 6:10, 6:40, 7:10, 7:40, 8:10, 8:40, 9:10, 9:40, 10:10, 10:40, 11:10, 11:40, 12:10, 12:40, 13:10, 13:40, 14:10, 14:40, 15:10, 15:40, 16:10, 16:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 17:10, 17:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:10, 18:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:10, 19:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 20:10, 20:40 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 21:10, 22:10, 23:10
GP4		4:55, 5:25, 5:55, 6:25, 6:55, 7:25, 7:55, 8:25, 8:55, 9:25, 9:55, 10:25, 10:55, 11:25, 11:55, 12:25, 12:55, 13:25, 13:55, 14:25, 14:55, 15:25, 15:55, 16:25, 16:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 17:25, 17:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 18:25, 18:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 19:25, 19:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 20:25, 20:55 (prometuje tijekom školske godine i zimskih i proljetnih praznika), 21:25, 22:25, 23:25

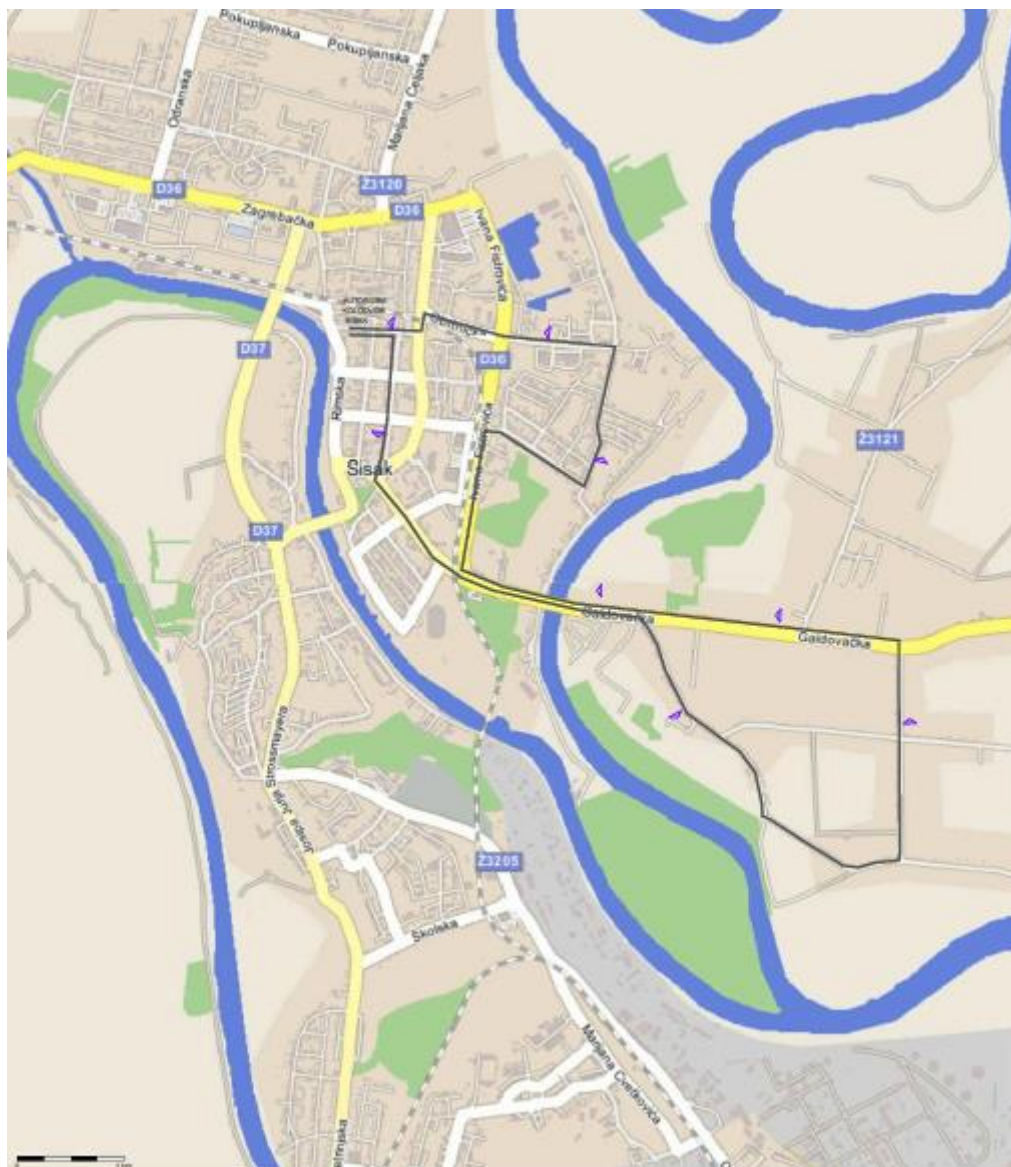
Prilog 14: Promjene u voznom redu tijekom subote

	Polazak s autobusnog kolodvora SISAK	Polazak iz ŽELJEZARE
GP1	4:40, 5:10, 5:40, 6:10, 6:40, 7:10, 7:40, 8:10, 8:40, 9:10, 9:40, 10:10, 10:40, 11:10, 11:40, 12:10, 12:40, 13:10, 13:40, 14:40, 15:40, 16:40, 17:40, 18:40, 19:40, 20:40, 21:40, 22:40	
GP2	4:55, 5:25, 5:55, 6:25, 6:55, 7:25, 7:55, 8:25, 8:55, 9:25, 9:55, 10:25, 10:55, 11:25, 11:55, 12:25, 12:55, 13:25, 14:25, 15:25, 16:25, 17:25, 18:25, 19:25, 20:25, 21:25, 22:25, 23:25	
GP3		5:10, 5:40, 6:10, 6:40, 7:10, 7:40, 8:10, 8:40, 9:10, 9:40, 10:10, 10:40, 11:10, 11:40, 12:10, 12:40, 13:10, 14:10, 15:10, 16:10, 17:10, 18:10, 19:10, 20:10, 21:10, 22:10, 23:10
GP4		5:25, 5:55, 6:25, 6:55, 7:25, 7:55, 8:25, 8:55, 9:25, 9:55, 10:25, 10:55, 11:25, 11:55, 12:25, 12:55, 13:25, 14:25, 15:25, 16:25, 17:25, 18:25, 19:25, 20:25, 21:25, 22:25, 23:25

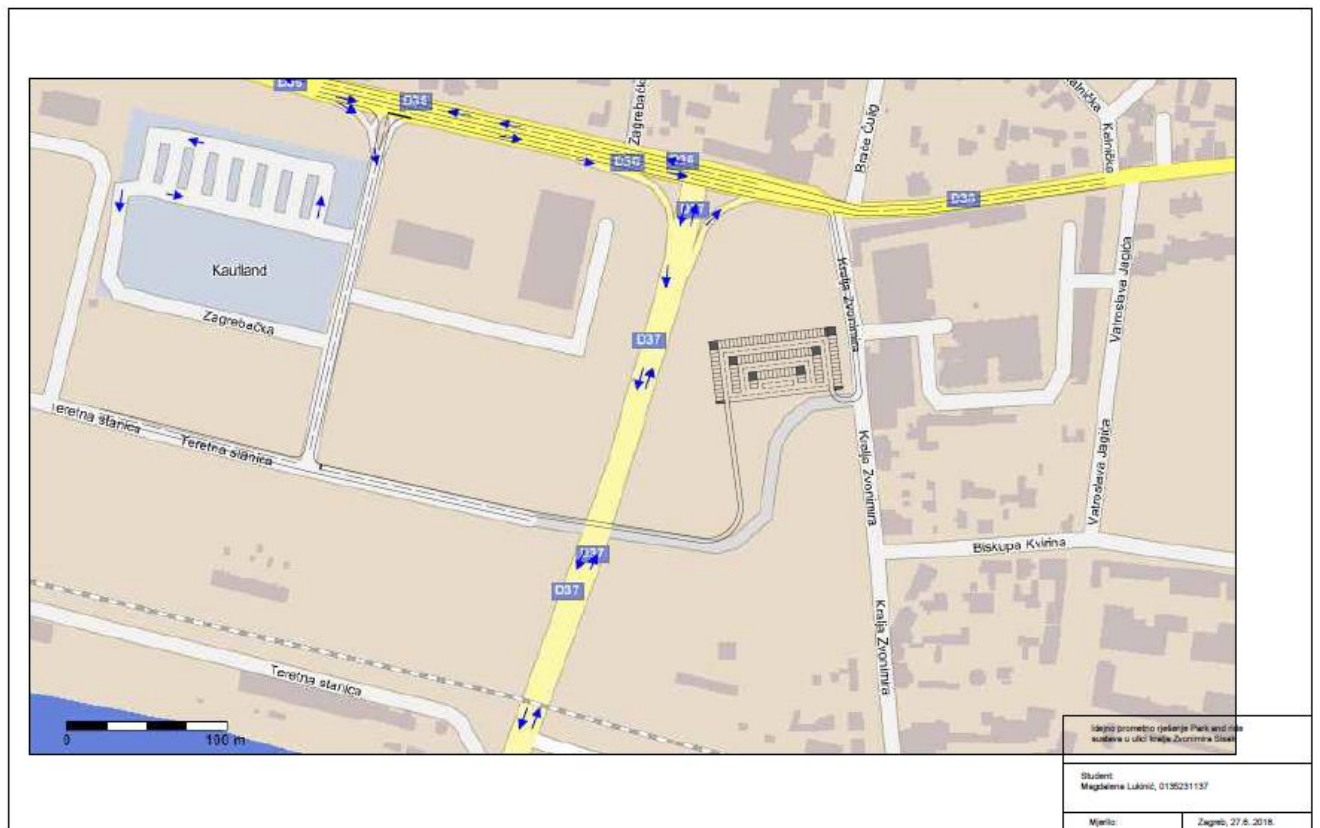
Prilog 15: Promjena u voznom redu tijekom nedjelje

	Polazak s autobusnog kolodvora SISAK	Polazak iz ŽELJEZARE
GP1	4:55, 5:55, 6:55, 7:55, 8:55, 9:55, 10:55, 11:55, 12:55, 13:55, 14:55, 15:55, 16:55, 17:55, 18:55, 19:55, 20:55, 21:55	
GP2	5:25, 6:25, 7:25, 8:25, 9:25, 10:25, 11:25, 12:25, 13:25, 14:25, 15:25, 16:25, 17:25, 18:25, 19:25, 20:25, 21:25, 22:25	
GP3		5:55, 6:55, 7:55, 8:55, 9:55, 10:55, 11:55, 12:55, 13:55, 14:55, 15:55, 16:55, 17:55, 18:55, 19:55, 20:55, 21:55, 22:55, 23:55
GP4		6:25, 7:25, 8:25, 9:25, 10:25, 11:25, 12:25, 13:25, 14:25, 15:25, 16:25, 17:25, 18:25, 19:25, 20:25, 21:25, 22:25, 23:25

Prilog 16: Nova gradska linija Sisak - Galdovo - Tomićev put - Sisak



Prilog 17: Prijedlog Park and ride sustava



METAPODACI

Naslov rada: Analiza učinkovitosti autobusnih gradskih linija u gradu Sisku

Student: Magdalena Lukinić

Mentor: mr. sc. Veselko Protega

Naslov na drugom jeziku (engleski): Efficiency analysis of city bus line in Sisak

Povjerenstvo za obranu:

- Izv. prof. dr. sc. Marijan Rajsman predsjednik
- mr. sc. Veselko Protega mentor
- doc. dr. sc. Hrvoje Pilko član
- Izv. prof. 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

Studij: Promet (npr. Promet, ITS i logistika, Aeronautika)

Datum obrane završnog rada: _____



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
objavljenu 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 _____ diplomski rad
pod naslovom **Analiza učinkovitosti autobusnih gradskih linija u gradu Sisku**
na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 10.9.2018.

(potpis)

