

# Koncept inteligentnog upravljanja prijevoznim uslugama

---

**Balković, Mislav**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*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:119:399505>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-26**



*Repository / Repozitorij:*

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



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

Mislav Balković

**KONCEPT INTELIGENTNOG UPRAVLJANJA  
PRIJEVOZNIČKIM USLUGAMA**

**ZAVRŠNI RAD**

Zagreb, rujan 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

**ZAVRŠNI RAD**

**KONCEPT INTELIGENTNOG UPRAVLJANJA  
PRIJEVOZNIČKIM USLUGAMA**

**INTELLIGENT TRANSPORT SERVICE MANAGEMENT  
CONCEPT**

Mentor: dr. sc. Pero Škorput

Student: Mislav Balković, 0035193017

Zagreb, rujan 2017.

## SAŽETAK

Razvojem informacijsko – komunikacijske tehnologije i aplikacija koje su na njoj zasnovane omogućile su pružanje novog načina pružanja prijevoznih usluga. Digitalizacija tradicionalnih sustava upravljanja prijevoznim uslugama pridonosi novim rješenjima za poboljšanje prijevoznih usluga. Primjena novih rješenja u upravljanju prijevoznim uslugama dovela je do razvoja tvrtki koje svoje poslovanje u potpunosti baziraju na upotrebi novih tehnologija. Na primjerima tako zvanih virtualnih prijevoznih kompanija prikazuju se prednosti i nedostaci inteligentnog i integriranog upravljanja prijevoznim uslugama. Uber i Flixbus se opisuju kao primjer tvrtki koje su svoje poslovanje zasnovale na principima informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Takvo poslovanje predstavlja najnoviju prometnu revoluciju koja se ne može zaustaviti prisiljavanjem novih tvrtki na adaptaciju u skladu sa zastarjelim regulacijama. Tradicionalne tvrtke bi trebale koristiti primjere novih tvrtki kao osnovu za razvoj i unapređenje vlastitog poslovanja čime bi u konačnici konkurirale uslugama koje pružaju nove tvrtke.

**Ključne riječi:** informacijsko – komunikacijska tehnologija, ITS mobilne aplikacije, prijevozna usluga, FlixBus, Uber

## SUMMARY

The development of information and communication technologies, and applications based on it, enables a new way of providing transport services. Digitizing traditional cargo management systems contributes to new solutions to improve cargo services. The application of new solutions to the management of carrier services has led to the development of companies that are fully based on the use of new technologies. Examples of so-called virtual carriers are used to show the advantages and disadvantages of intelligent and integrated management of cargo services. Uber and Flixbus are described as examples of companies basing their business on the principles of information and communication technology. This business represents the latest traffic revolution that can not be stopped by forcing new companies to adapt to existing regulations. Traditional companies should use examples of new companies as a basis for developing and improving their own business, thus ultimately competing with the services provided by new businesses.

**Key words:** information and communication technology, ITS mobile applications, transport service, FlixBus, Uber

# Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| 1. Uvod.....   | 1  |
| 2. Koncepti pružanja prijevoznih usluga.....   | 2  |
| 2.1. Prijevozna usluga.....  | 4  |
| 2.2. Funkcionalnost taksi i autobusnog prometa .....   | 5  |
| 2.2.1. Taksi promet.....   | 5  |
| 2.2.2. Autobusni promet.....   | 7  |
| 2.3. Upravljanje voznim parkom.....  | 9  |
| 3. Informacijsko – komunikacijski sustavi upravljanja prijevoznim uslugama .....                                     | 10 |
| 3.1. Vrste informacijsko – komunikacijskih sustava u cestovnom prijevozu.....  | 11 |
| 3.1.1. Predputno i putno informiranje vozača i putnika .....   | 11 |
| 3.1.2. Prodaja karata.....   | 12 |
| 3.1.3. SMS parking.....  | 12 |
| 3.2. Inteligentno upravljanje prometom .....   | 13 |
| 3.3. Upravljanje prijevoznim uslugama.....   | 14 |
| 3.4. Rutni vodiči.....   | 15 |
| 4. Korisničke ITS aplikacije za pružanje prijevoznih usluga zasnovane na mobilnim komunikacijskim tehnologijama..... | 16 |
| 4.1. Uber aplikacija .....   | 16 |
| 4.2. FlixBus aplikacije.....   | 19 |
| 4.2.1. Aplikacija za vozače.....   | 19 |
| 4.2.2. Aplikacija za korisnike .....   | 24 |
| 5. Analiza slučaja.....  | 28 |
| 5.1. Uber.....   | 28 |
| 5.2. FlixBus .....   | 31 |
| 6. Zaključak.....  | 36 |
| Literatura:.....   | 37 |
| Tablica slika: .....   | 38 |
| Popis tablica: .....   | 39 |

# 1. Uvod

Digitalizacija tradicionalnih sustava upravljanja prijevoznim uslugama pridonosi novim rješenjima za poboljšanje prijevoznih usluga. Primjena novih rješenja u upravljanju prijevoznim uslugama dovela je do razvoja tvrtki koje svoje poslovanje u potpunosti baziraju na upotrebi novih tehnologija. U ovom radu će se na primjerima tako zvanih virtualnih prijevoznih kompanija prikazati prednosti i nedostaci inteligentnog i integriranog upravljanja prijevoznim uslugama. Rad je podijeljen u šest cjelina:

1. Uvod
2. Koncepti pružanja prijevoznih usluga
3. Informacijsko – komunikacijski sustavi upravljanja prijevoznim uslugama
4. Korisničke ITS aplikacije za pružanje prijevoznih usluga zasnovane na mobilnim komunikacijskim tehnologijama
5. Analiza slučaja
6. Zaključak

U drugom poglavlju je opisana definicija prijevoza, vrste prijevoza te definicija prijevoznih usluga. Opisana je kvaliteta usluge, koji su faktori da bi njezina razina bila visoka. Između faktora koji utječu na kvalitetu usluge objašnjena je važnost dobrog odnosa između vozača i putnika. Također je opisan taksi i autobusni promet i upravljanje voznim parkom. Upravljanje voznim parkom igra veliku ulogu u logističkom aspektu vođenja taksi i autobusnog prometa. Taksi službe kao i autobusni prijevoznici ovise o upravljanju voznim parkom da bi kvaliteta usluge koju pružaju bila onakva kakvu korisnici očekuju.

Treće poglavlje daje pregled informacijsko – komunikacijskih sustava u cestovnom prijevozu. Opisani su sustavi poput predputnog i putnog informiranja vozača i putnika, sustav prodaje karata, sustav naplate parkinga putem SMS-a. Takvi sustavi su jedni od mnogih koji se koriste, a da se temelje na informacijsko – komunikacijskoj tehnologiji. U daljnjem dijelu trećeg poglavlja je opisano inteligentno upravljanje u prometu i njegove zadaće koje su od iznimne važnosti da bi prometnice bile protočnije. Osim inteligentnog upravljanja u prometu prilikom pružanja usluga bitno je i samo upravljanje prijevoznim uslugama. Održavanje kvalitete usluge je važan faktor prijevoznim tvrtkama kojeg moraju ispunjavati da bi putnici bili zadovoljni pruženom uslugom. U zadnjem dijelu poglavlja su opisani rutni vodiči i navigacija koja se koristi kao pomoćni sustav u vozilima koja pružaju prijevozniku uslugu.

Četvrto poglavlje obuhvaća opis korisničkih ITS aplikacija za pružanje prijevoznih usluga, a koje su zasnovane na mobilnim komunikacijskim tehnologijama. Opisan je rad i funkcije aplikacije koju je razvio Uber te su opisane aplikacije razvijene od strane FlixBusa.

Peto poglavlje sadrži analizu slučaja tih dvaju tvrtki koje su razvile ITS aplikacije za korištenje u svom poslovanju.

## 2. Koncepti pružanja prijevoznih usluga

„Prijevoz je prevoženje putnika ili robe na određenoj udaljenosti od mjesta ukrcaja/utovara do mjesta iskrcaja/istovara. Prikazan je kao broj prevezenih putnika ili količina prevezene robe.“ [1]. Prijevoz kao takav je uži pojam od prometa, stoga se može reći da je prijevoz ili transport dio prometa. „Prometu kao sustavu i procesu je svrha obavljanje prijevoza, to jest prijenosa transportiranih entiteta u odgovarajućim prometnim entitetima zauzimanjem dijela kapaciteta prometnice prema utvrđenim pravilima i protokolima s jednog mjesta na drugo.“ [2]. Da bi prijevoz bio moguć, potrebna je prometna infrastruktura, prometni entiteti, a stoga i transportirani entiteti. „Prometnu infrastrukturu čine prometnice, čvorišta, objekti i oprema koja je fiksirana za određeno mjesto i služi odvijanju prometa, odnosno proizvodnji prometne usluge.“[2]. Osim prometne infrastrukture bitni su transportirani entiteti (čovjek, roba, informacija) koji se prilagođavaju modu putovanja, prometnoj infrastrukturi i prometnim entitetima (osobni automobil, autobus, bicikl, vlak, zrakoplov, itd.) [2]. Prijevoz se sastoji od niza obilježja:

- Vrsta prijevoznog sredstva kojim se prijevoz obavlja,
- Izvor i cilj prijevoza,
- Svrha prijevoza,
- Objekt ili predmet prevoženja,
- Vlasništvo prijevoznog sredstva,
- Cijena prijevoza [3];

Postoje više vrste prijevoza. Svaki zavisi o raspoloživom modu prijevoza i o transportnoj potražnji. Postoje mnoge podjele prijevoza, jedna od osnovnih podjela je s obzirom na izvor, cilj i područje promatranja:

- Unutarnji prijevoz – prijevoz unutar granica jedne države,
- Međunarodni prijevoz – prijevoz između dvije ili više država,
- Tranzitni prijevoz - prijevoz preko jedne ili više država

Iz takve podjele slijedi podjela unutarnjeg prijevoza koji se dijeli na:

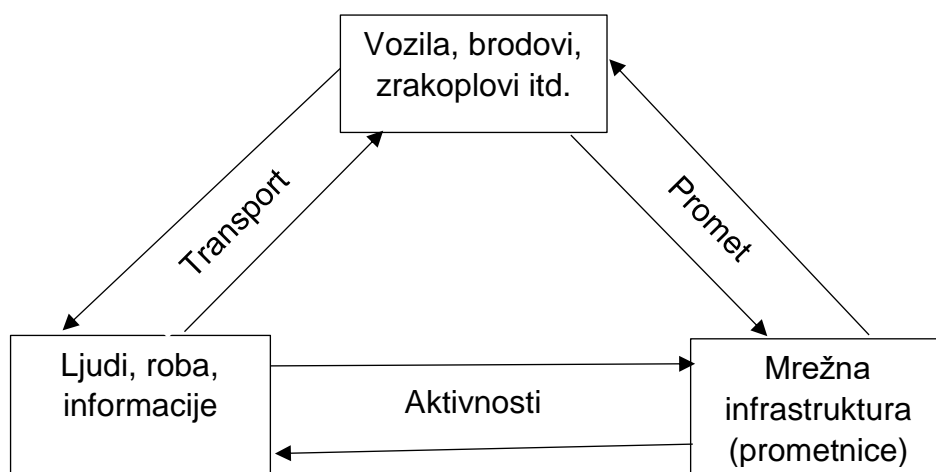
- Gradski,
- Prigradski,
- Regionalni,
- Međugradski [3];

U ovom dijelu rada bazirat ću se samo na prijevoz u cestovnom prometu. Prema zakonu o prijevozu u cestovnom prometu postoji nekoliko vrsta prijevoza, a to su:

- „Posebni linijski prijevoz – prijevoz samo određene skupine putnika koji se obavlja na temelju pisanog ugovora između prijevoznika i naručitelja prijevoza, pri čemu naručitelj u cijelosti plaća prijevoz,

- Prijevoz u cestovnom prometu – svaki prijevoz putnika ili tereta, uključujući i vožnju praznog ili nenatovarenog vozila,
- Prijevoz u unutarnjem cestovnom prometu – prijevoz na teritoriju Republike Hrvatske,
- Prijevoz putnika naizmjeničnim vožnjama – prijevoz kod kojega se nizom polaznih i povratnih vožnji prethodno formirane skupine putnika prevoze s istoga polaznog mjesta na isto odredišno mjesto. Svaka skupina koja je obavila putovanje u polasku, vraća se u polazno mjesto istom ili kasnijom vožnjom istog prijevoznika,

Prijevoz za osobne potrebe – nekomercijalni prijevoz osoba ili tereta koji nenaplatno obavlja fizička osoba isključivo za vlastite potrebe, odnosno za potrebe članova/članica svoje uže obitelji, vozilom koje ima u vlasništvu ili koje koristi na temelju ugovora o zakupu/leasingu i kojim osobno upravlja ili vozilom upravlja član/članica njegove uže obitelji;“ [4].



Slika 1 Temeljna povezanost prometa, transporta i sustava aktivnosti Izvor [2]

Slika 1. pokazuje međuovisnost prometa, transporta (prijevoza) i sustava aktivnosti. Jasno se može vidjeti povezanost između transportiranih i prometnih entiteta, te prometnica, to jest mrežne infrastrukture. „Sustav aktivnosti generira potrebe za transportiranjem ljudi, roba i informacija između dviju ili više točaka u prostoru.“ [2]. Takav transportni problem se rješava odabirom prometnog entiteta te korištenjem kapaciteta mrežne infrastrukture. Da bi se promet odvijao potrebno je kretanje transportiranih entiteta pomoću prometnih entiteta nekom prometnicom prema utvrđenim pravilima ili protokolima [2]. Transport ili prijevoz koriste prijevozna sredstva (prometne entitete) da bi prevezli ljude, stvari i dobara s jednog mjesta na drugo.



## 2.1. Prijevoznačka usluga

Razvojem čovječanstva su se razvijala putovanja. Prvo je čovjek koristio svoje tijelo da bi hodanjem došao s jednog mjesta na drugo. Svako njegovo kretanje je bilo opravdano – lov, pronalazak mjesta kojeg bi mogao naseliti, razmjena dobrima. Kasnije, uz napredovanje društva počeo je koristiti rijeke i mora kao prometne putove [3]. Povjesničari datiraju izum kotača i na više od 4000. godina prije Krista. Tim otkrićem i korištenjem konja kao oblik prijevoza, čovjek je bio u mogućnosti širiti svoje obzore i prijeći veće udaljenosti. Do razvitka parnog stroja konj je bio glavno prijevozno sredstvo, to jest snaga koja je pokretala prijevozna sredstva. Izumom parnog stroja, počela je industrijska revolucija koja je ubrzala prijevoz ljudi, stvari i dobara. Razvojem prometne infrastrukture i novim izumima koji su unaprijedili uslugu prijevoza danas možemo svjedočiti razvijanom modernom društvu koje se i dalje iz dana u dan razvija.

Promatrajući kroz povijest možemo uvidjeti da prijevozna sredstva su služila čovjeku ponajviše za opstanak. Iz početka je krenulo razmjenom dobara, no razvijanjem društva stvorili su se posrednici koji su shvatili da mogu profitirati ako umjesto nekog obave razmjenu ili prodaju dobara. Osim trgovine, ljudi su pružali i uslugu prijevoza drugim ljudima. Na taj način stvorila se prijevoznačka usluga, vrsta usluge koja pruža ljudima, stvarima ili dobrima prijevoz s jednog mjesta na drugo. Prijevoznačka usluga mora biti kvalitetna da bi korisnici bili zadovoljni. Kvaliteta prijevozne usluge ima određene aspekte poput točnosti, sigurnosti, udobnosti, dostupnosti, jednostavnosti uporabe, čistoće i tako dalje, koje treba ispuniti da bi očekivanja korisnika bila ispunjena. Najbitniji zahtjevi kod prijevoza putnika su točnost, sigurnost i pouzdanost. Kvaliteta usluge se prepoznaje po odnosu između prijevoznika i putnika. Prijevozne tvrtke koje žele opstati ili probiti se, te time i uspjeti na tržištu moraju osigurati kvalitetu. Kvaliteta je bitan faktor strategije poslovanja. Kako bi kvaliteta bila osigurana potreban je angažman osoblja i sredstava. Jedan dio aspekata kvalitete prijevozne usluge omogućeni su sustavima, to jest sredstvima koja se nalaze u vozilima. Prijevozne tvrtke iz toga razloga moraju kontinuirano održavati i podižu razinu sigurnosnih sustava i pružaju udobnost putnicima. Ostale usluge koje prijevozne tvrtke pružaju imaju druge faktore koji utječu na kvalitetu. Bitan faktor u pruženoj usluzi ima vozač, to jest prijevoznik koji je ujedno i predstavnik tvrtke za koju vozi. Osim njega ključno je i osoblje iste te tvrtke koje je u interakciji s korisnicima. Ponašanje, izgled, pristupačnost osoblja i drugo ovisi o tome hoće li putnik koristiti istu prijevoznu tvrtku. Korisnikovo zadovoljstvo pruženom uslugom će biti ispunjeno ako tvrtka dobro pretpostavi što bi korisnik mogao zahtijevati. O korisniku ovisi da svoje zahtjeve jasno odredi, dok prijevoznik treba omogućiti ugovorenu kvalitetu. Svaki mali poremećaj u prijevozu se odražava na zadovoljstvo korisnika u kvaliteti pružanja prijevozne usluge. Mjerenja učinkovitosti pružene prijevozne usluge provode se sa stajališta prijevoznika, putnika i mjerenje rada vozila. Prijevoznik prikuplja podatke o produktivnosti jer takvi podaci iskazuju i zadovoljstvo putnika pruženom uslugom. Ujedno, korisnicima se pružaju informacije o vrsti usluga koje prijevoznik nudi u realnim financijskim okvirima. Putnik pruža povratnu informaciju svog pogleda na kvalitetu prijevozne usluge. Osim dostupnosti, udobnosti i sigurnosti koje putnik percipira, važan je i putnikov doživljaj na izvedbu usluge. Prilikom ocjenjivanja učinkovitosti vozila važni aspekti koji utječu na uslugu su brzina i kašnjenja.

Kvaliteta usluge je mjerljiva i predstavlja zadovoljstvo putnika sa pruženom prijevoznom uslugom. Kvaliteta usluge odražava putnikovu percepciju učinkovitosti prijevoznog sustava i ovisi o operativnoj odluci kod dizajniranja sustava prijevoza putnika, o broju, učestalosti, održavanju voznog reda te o tipu usluge [5]. Isključivo zbog toga današnja vozila koja pružaju prijevoznu uslugu poput taksi i autobusnog prometa moraju omogućiti svojim korisnicima, to jest putnicima što kvalitetniju uslugu.

## **2.2. Funkcionalnost taksi i autobusnog prometa**

U unutarnjem cestovnom prometu u većim gradovima gdje je prometna potražnja velika i gdje je zastupljen gradski i prigradski prijevoz za pružanje prijevozne usluge zaslužen je taksi prijevoz i autobusni prijevoz. Razvojem prijevoznih sredstava tijekom godina mijenjale su se i usluge koje su kao takva prijevozna sredstva pružale. Razvojem automobila tijekom dugog niza godina, krajem 19. stoljeća i industrijskom proizvodnjom automobila početkom 20. stoljeća pojavio se suvremeniji način prijevoza ljudi gradom za razliku od tadašnjih fijakera i kočija. U Zagrebu se prvi autotaksi pojavio 1901. godine te 1924. godine se osnovalo udruženje autotaksi prijevoznika grada Zagreba. 1977. godine je otvoren pozivni centar koji je imao 160 vozila uključenih u radio mrežu [6]. Do 2011. godine u Zagrebu taksi služba Radio Taxi je bila jedina taksi služba kao ovlaštenu koncesionara. Iste godine započinje prometovanje taksi službe Taxi Cammeo i Oryx Taxi dok taksi služba Eko Taxi započinje svoje prometovanje u Zagrebu godinu dana poslije. Današnji automobili su napredovali u svakom aspektu i tako stvaraju uslugu kojom putnici mogu biti zadovoljni. Autobusi su se na području današnje Hrvatske počeli izrađivati 1930.-ih godina. Nakon Drugog svjetskog rata su otvorene tvrtke koje su se bavile izradom karoserije za autobuse. Izradom autobusa stvorena je i prijevozna usluga koju su kao takvi autobusi pružali. Razvojem i usavršavanjem izrade autobusa do kraja 20. stoljeća kvaliteta usluge je jednako tako napredovala. Današnji autobusi konkuriraju pružanjem kvalitetne prijevozne usluge čak i zračnom, pa i željezničkom prijevozu.

### **2.2.1. Taksi promet**

U taksi-prometu vozač upravlja relativno malim prometalom, osobnim automobilom s najviše 8 sjedišta. Taksi-promet vrlo je pristupačan i može osigurati prijevoz od vrata do vrata. Za taksi promet upotrebljavaju se veći i komforniji osobni automobili s četverima vratima [7]. Postoji tri načina na koji putnik se može voziti, to jest naručiti taksi prijevoz. Prvi je da putnik/putnici dođu do taksija na stajalištu namijenjenom za taksije. Drugi način da putnici pozovu taksi službu preko telefona i dogovore otkuda će ih taksi odvesti. Treći način je da zaustave automobile taksi službe koji kruže gradom. Taksi službe koriste se, ne tako suvremenim komunikacijskim sustavom, dispečerskim centrom iz kojega se koordinira kretanje taksija pomoću radija [7]. Neke taksi službe su se modernizirale te tako koriste GPS sustav kao sustav navigacije. No, na taj način nisu iskoristili punu mogućnost takvog sustava jer na taj način su mogli i unaprijediti sustav za naplatu. Većina taksi služba koristi tako zvane taksimetre

za sustav naplate. Svaka taksi služba ima svoj cjenik naplate. Cjenik se razlikuje od službe do službe. Tako neke službe naplaćuju putovanje prema prijednim kilometrima, dok druge službe naplaćuju prema vremenu putovanja. Svaka taksi služba ima početnu fiksnu cijenu te se na nju zbraja cijena putovanja od početne do krajnje točke. Cijena vožnje osim što ovisi o daljini vožnje, početnom fiksnom iznosu ovisi i o trajanju čekanja, što je još jedna vrsta naplate usluge koju pružaju taksi službe. Automobili taksista u nekim gradovima imaju prednost nad drugim automobilima te tako mogu koristiti rute, to jest trake javnog gradskog prijevoza koje su inače rezervirane samo za vozila javnog gradskog prijevoza poput autobusa i tramvaja. Također im je i omogućen pristup dijelovima grada u koje osobni automobili nemaju pravo koristiti. Na taj način dostupnost prometnica u gradovima im je veća i vrijeme putovanja može biti kraće korištenjem traka javnog gradskog prijevoza. U većini gradova taksi prijevoz je relativno skup prijevoz, male prijevozne sposobnosti zbog malog broja sjedala koja pruža, ali je kvalitetan s obzirom na beneficije koje su mu pružene. U gradu Zagrebu postoji nešto više od 10 različitih taksi služba. Jedne od najpopularnijih su taxi Cammeo, Radio taxi Zagreb, Eko taxi, taxi Zagreb. Prema podacima iz 2015. godine u gradu Zagrebu je bilo registrirano 1290 taksi vozila [8]. Na slici 2. mogu se vidjeti vozila taksi službe Radio taxi Zagreb. Njihova flota vozila se sastoji od privatnih vozila njihovih vozača dok u taksi službi Cammeo svako vozilo je dostupno vozaču.



*Slika 2 Vozila taksi službe Radio Taxi*

Za razliku od taksi prijevoza, na tržištu se pojavio sličan oblik usluge – Uber. Tvrtka koja pruža prijevoznu uslugu sličnu taksi prijevozu uz neke bitne karakteristike. Uber-ovi partner vozači koriste vlastita osobna vozila za pružanje prijevozne usluge i njihova vozila moraju ispunjavati standarde koje Uber zahtijeva. Postoji niz razlika u usluzi koje pružaju taksi prijevoznici i Uber, ali o tome ću pisati kasnije.

## 2.2.2. Autobusni promet

Autobusni promet je promet cestovnim vozilima s više od 25 putničkih mjesta po utvrđenoj mreži linija i prema utvrđenom voznom redu [7]. Takva vrsta prijevozne usluge se pruža u unutarnjem (gradskom, prigradskom, međugradskom) prijevozu, međunarodnom i tranzitnom. Da bi se prilagodili prometnim potrebama i pružili što kvalitetniju uslugu, proizvodi se mnogo vrsta autobusa. S obzirom na prometnu potražnju na linije se stavljaju autobusi različitih veličina, to jest s različitim brojem sjedala. Tako će na linije na kojima je prometna potražnja veća (gdje je veći broj putnika) staviti se veći autobusi, poput katnih autobusa. Prema izvedbi razlikuju se standardni autobusi, zglobni autobusi i katni autobusi. Kapacitet autobusa u gradskom, prigradskom, međugradskom te međunarodnom prijevozu se razlikuje. U međugradskom i međunarodnom prijevozu kapacitet autobusa je određen brojem sjedala. Korisna površina je isključivo samo ona na kojoj se nalazi putnik (sjedalo + površina za noge), a površine za ulaz i izlaz, te za prolazak putnika ne smatraju se korisnim površinama jer prema zakonu stajanje putnika u međugradskom i međunarodnom prijevozu je zabranjeno [9]. Iznimka je sanitarni prostor koji se gleda kao korisna površina. U gradskom i prigradskom prijevozu putnika svi prostori na kojima putnici mogu stajati ili sjediti smatra se korisnim prostorom i dijelom kapaciteta autobusa [9]. To znači da standardni autobus za javni gradski prijevoz ima 30-55 sjedišta i 10-50 mjesta za stajanje, te će njegov kapacitet iznositi 40-105 putnika dok će u međugradskom i međunarodnom iznositi 30-55 putnika. Zglobni autobus se većinom koristi za gradski i prigradski prijevoz putnika i ima 35-75 sjedišta i 30-120 mjesta za stajanje. Katni autobusi se koriste na linijama s velikom prometnom potražnjom i zbog toga imaju 50-85 sjedišta te 15-30 mjesta za stajanje [7]. U gradskom prometu postoje dvostruki zglobni autobusi kapaciteta do 320 putnika, te autobusi naziva „duobus“ koji imaju mogućnost dvostrukog pogona [9]. Današnji autobusi za međugradski i međunarodni prijevoz putnika omogućavaju veliku kvalitetu usluge, pogotovo udobnosti koja prati i nadmašuje onu u željezničkom, čak i u zračnom prijevozu [9].

U tablicama se nalaze statistički podaci o autobusima u cestovnom prijevozu iz 2015. godine. Tablica 1. prikazuje brojeve kakve jesu, dok u tablici 2. podaci su izraženi u milionima. Prema Državnom zavodu za statistiku može se primijetiti da broj autobusa i putnika koje prevoze u Republici Hrvatskoj raste iz godine u godinu. Unutarnji prijevoz prema broju putnika svake godine je približno jednak dok međunarodni prijevoz opada. Osim broja putnika u cestovnom prijevozu prevezenih autobusima i broja autobusa u Republici Hrvatskoj u tablicama Državnog zavoda za statistiku stoje i podaci za prijeđene putničke kilometre. Putnički kilometar je mjerna jedinica koja izražava prijevoz jednog putnika na udaljenosti od jednog kilometra [1]. Prema broju prijeđenih putničkih kilometara i broju putnika cestovni prijevoz u Republici Hrvatskoj je najkorišteniji. Taj podatak dokazuje Tablica 3. Željeznički prijevoz gubi na značaju tijekom zadnjih godina, a cestovni i zračni stagniraju. Može se reći da su rezultati ovakvi jer je najviše uloženo u cestovnu infrastrukturu, a u ostale jako malo.

Tablica 1 Autobusi u cestovnom prijevozu putnika 2011.- 2015., [1]

| <b>AUTOBUSI U CESTOVNOM PRIJEVOZU PUTNIKA</b> |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
|   | 2011.   | 2012.   | 2013.   | 2014.   | 2015.   |
| Autobusi - ukupno, broj                       | 2.065,0 | 2.114,0 | 2.118,0 | 2.277,0 | 2.512,0 |
| Sjedala                                       | 93 841  | 95 250  | 98 135  | 103 692 | 114 390 |
| Prosječan broj sjedala                        | 45,4    | 45,1    | 46,3    | 45,5    | 45,5    |
| Broj putničkih mjesta (sjedeca i stajaća)     | 105 651 | 106 103 | 109 128 | 115 625 | 129 221 |
| Snaga, kW                                     | 436 702 | 444 222 | 489 618 | 524 958 | 581 110 |

Tablica 2 Prijedeni kilometri i prevezeni putnici u cestovnom prijevozu putnika, [1]

mil

| <b>Prijedeni kilometri i prevezeni putnici u cestovnom prijevozu putnika</b> |         |         |         |         |         |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
|  | 2011.   | 2012.   | 2013.   | 2014.   | 2015.   |
| Prijedeni kilometri autobusa   | 145,5   | 144,7   | 155,9   | 157,4   | 161,4   |
| Prijedeni kilometri autobusa s putnicima                                     | 137,6   | 136,9   | 147,0   | 150,1   | 153,1   |
| Prevezeni putnici  | 52,6    | 52,3    | 54,3    | 54,0    | 52,1    |
| Unutarnji prijevoz   | 50,5    | 49,9    | 52,1    | 52,4    | 51,2    |
| Međunarodni prijevoz   | 2,1     | 2,3     | 2,2     | 1,6     | 0,9     |
| Putnički kilometri   | 3.145,0 | 3.249,0 | 3.507,0 | 3.648,0 | 3.377,0 |
| Unutarnji prijevoz   | 2.645,0 | 2.730,0 | 3.002,0 | 3.163,0 | 2.999,0 |
| Međunarodni prijevoz   | 500,0   | 519,0   | 505,0   | 485,0   | 378,0   |

Tablica 3 Prijedeni putnički kilometri i broj putnika s obzirom na različite prijevoze, [1]

|       | Željeznički prijevoz    |                          | Cestovni prijevoz       |                          | Pomorski i obalni prijevoz |                          | Zračni prijevoz         |                          |
|-------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
|       | prevezeni putnici, tis. | putnički kilometri, mil. | prevezeni putnici, tis. | putnički kilometri, mil. | prevezeni putnici, tis.    | putnički kilometri, mil. | prevezeni putnici, tis. | putnički kilometri, mil. |
| 2011. | 49983,0                 | 1486,0                   | 52561,0                 | 3145,0                   | 12926,0                    | 583,0                    | 2078,0                  | 1591,0                   |
| 2012. | 27669,0                 | 1104,0                   | 52293,0                 | 3249,0                   | 12474,0                    | 602,0                    | 1961,0                  | 1451,0                   |
| 2013. | 24265,0                 | 948,0                    | 54292,0                 | 3507,0                   | 12770,0                    | 613,0                    | 1812,0                  | 1340,0                   |
| 2014. | 21926,0                 | 927,0                    | 54000,0                 | 3648,0                   | 13029,0                    | 621,0                    | 1860,0                  | 1356,0                   |
| 2015. | 21683,0                 | 951,0                    | 52126,0                 | 3377,0                   | 13082,0                    | 624,0                    | 1919,0                  | 1438,0                   |

## 2.3. Upravljanje voznim parkom

Vozni park je skup vozila koja se mogu koristiti za pružanje javnih prijevoznih usluga ili za prijevoz za vlastite potrebe. Vozni parkovi se razlikuju po veličini, to jest broju vozila kojima upravljaju. Tako postoje:

- Mali vozni park - <20 vozila,
- Srednji – 20-99 vozila,
- Veliki – 100-499 vozila,
- veoma veliki vozni park – preko 500 vozila [10];

Upravljanje voznim parkom uključuje razne funkcije poput financiranja vozila, održavanja vozila, praćenje vozila, upravljanje vozačima, osiguravanje goriva, sigurnosti i tako dalje. Kako bi se uspješno moglo upravljati voznim parkom postoje smjernice za upravljanje voznim parkom koje je objavilo Ministarstvo uprave Republike Hrvatske. Smjernice služe da bi se pomoglo osobama koje upravljaju voznim parkom. One predstavljaju upute i dobru praksu, da bi se donijele ispravne odluke i poboljšalo upravljanje flotom vozila [11]. „Ciljevi smjernica za upravljanje voznim parkom su:

- Namjensko korištenje i upravljanje voznim parkom,
- Ekonomično i učinkovito korištenje proračunskih sredstava,
- Ekološki održivo korištenje voznog parka,
- Određivanje klase vozila,
- Određivanje odgovornih osoba za upravljanje voznim parkom,
- Standardizacija postupanja u upravljanju voznim parkom,
- Uvođenje zajedničkog informacijskog sustava,
- Davanje uputa kod nabave službenih automobila odgovornim osobama,
- Ujednačavanje postupanja pri:
  - nabavi službenih automobila,
  - korištenju službenih automobila te
  - nadzoru i izvještavanju o korištenju službenih automobila.“[11];

Svako korištenje službenog vozila (automobila, autobusa, teretnog prijevoznog sredstva i tako dalje) zahtjeva vođenje potrebne evidencije. Korištenje se evidentira pomoću putnih radnih listova ili informacijskim sustavom nadzora i praćenja vozila (pomoću GPS-a (Global Positioning System)). Sustav praćenja vozila uporabom satelitske navigacije u potpunosti olakšava upravljanje voznim parkom. Cilj takvog sustava je optimizacija upravljanja vozilima i resursima, smanjenje vremena putovanja, povećanje sigurnosti, smanjenje potrošnje goriva, pomoć u slučaju krađe vozila, otkrivanje neovlaštenog zaustavljanja i skretanja s rute, te olakšavanje rada vođitelja voznog parka. Na taj način stvara se moderno poslovanje gospodarskih subjekata koji posjeduju vozni park. Sustavi navigacije koji su ugrađeni u vozila se spajaju s komunikacijskim sustavima za bolje pružanje informacija vozačima i putnicima, te i povratne informacije koje vozači mogu pružiti dispečeru u stvarnom trenutku o situaciji na prometnicama.

### **3. Informacijsko – komunikacijski sustavi upravljanja prijevoznim uslugama**

Informacijske i komunikacijske tehnologije na razne načine utječu na naš svakodnevni život. Informacija i komunikacija su osnovica uspješnog funkcioniranja pojedinog sustava. Informacija je signal ili simbol u komunikacijskom sustavu predstavljen kao skup podataka koji se odašilje komunikacijskim kanalom od odašiljača do primača [12]. U prometu je informacija mjerljiva veličina, to jest transportirani entitet u komunikacijskim sustavima. Komunikacija se može definirati kao razmjena informacija između odašiljača i primača. Da bi se mogla vršiti komunikacija, potrebna su barem dva sudionika i sustav kojim se informacije prenose. U prošlosti se komunikacija na daljinu odvijala paljenjem krijesova, dimnim signalima i sličnim načinima, no razvojem tehnologije omogućen je prijenos informacije na daljinu [13].

Informacijsko-komunikacijski sustav je prisutan kao podsustav prometnog sustava. Današnje informacijsko-komunikacijske sustave čini hardware i software koji omogućuju elektroničku komunikaciju, prikupljanje podataka i njihovo procesiranje između korisnika. Kompleksnost i raspon takvih sustava je velika, od jednostavnih elektroničkih komunikacija poput e-maila do inteligentnih aplikacija za upravljanje prometom [14]. Suvremena poduzeća koja se bave prijevozom koriste informacijsko-komunikacijske sustave da bi poboljšali poslovanje. Uporaba računala u poduzećima koja se bave prijevozom za 2016. godinu u Republici Hrvatskoj bila je 86%. U jednakom postotku poduzeća omogućavaju pristup internetu za izvršavanje posla, dok 62% poduzeća ima vlastitu web stranicu [15]. Uporabom informacijsko-komunikacijskih sustava (dalje u tekstu: IKS) poduzeća ostvaruju proširenu interakciju s drugim poduzećima i imaju mogućnost praćenja svojih vozila i robe. Na taj način se osigurava upravljanje vlastitom flotom vozila. Najvažnija prednost uporabe IKS-a je inteligencija pri čemu se misli na sposobnost tvrtke da brže prikupljan, procesira, distribuira robu i/ili usluge, te upravlja i nadzire lanac vrijednosti u mjestima distribuiranja.

### **3.1. Vrste informacijsko – komunikacijskih sustava u cestovnom prijevozu**

Primjena informacijsko-komunikacijskih sustava u cestovnom prijevozu postala je raznovrsna. Korištenje pametnih telefona koji nam omogućavaju niz opcija i aplikacija, olakšava nam korištenje prometnog sustava. Inovativna rješenja koja nam se pružaju njihovim korištenjem dokazuju nam da možemo uštediti vlastito vrijeme smanjenjem vremena putovanja, smanjenjem vremena čekanja za naplatu parkirališta ili naplatu cestarine. Opcije koje omogućavaju informacijsko-komunikacijski sustavi čine prometni sustav učinkovitijim. Primjer usluga koje su temeljene na tim sustavima su plaćanje parkinga SMS-om, informiranje vozača i putnika o trenutnom stanju u prometu, mogućnost organizacije prijevoza putnika, prodaja karata, informiranje na kolodvorima (Web rješenja), rezervacija vozila, prijevoz Uber-om, upravljanje prometom i operacijama, elektronička plaćanja i druge. U sljedećim potpoglavljima ću opisati nekoliko primjera takvih usluga.

#### **3.1.1. Predputno i putno informiranje vozača i putnika**

„Predputno informiranje je ITS usluga (Pre-Trip Information – PTI) koja je prva u funkcionalnom području informiranja putnika. PTI usluga se realizira kao samostalni komercijalni paket ili se integrira s drugim uslugama u odgovarajućem tržišnom paketu.“ [16]. Korisnicima u svakom trenutku putovanja trebaju biti pružene ažurirane informacije koje su kvalitetne te kojima korisnik može donijeti bolju odluku o načinu putovanja, modu, ruti, vremenu polaska i tako dalje [16]. „Informacije se mogu odnositi na:

- Planiranje putovanja javnim prijevoznim sredstvima,
- Stanje na cestovnim prometnicama,
- Vremenske prilike,
- Mjesta mogućeg planiranja,
- Vozne redove u željezničkom, zračnom i vodnom prometu,
- Turističke i ugostiteljske sadržaje,
- Korisne obavijesti vezane uz putovanje;

Uporabom informatičkih i telekomunikacijskih tehnologija korisnicima se omogućavaju informacije za njihovo putovanje putem različitih medija. „Središnju funkciju u sustavu obavlja centralna baza podataka koja sadrži statičke i dinamičke informacije.“ [16]. Dok se statičke informacije ne mijenjaju, dinamičke se ažuriraju u stvarnom vremenu da bi pružile korisnicima kvalitetne podatke te da korisnik donese što bolju odluku o putovanju.

Sustav za informiranje vozača je ITS usluga putne informacije vozaču (On-Trip Information – ODI). „Dio je skupine usluga putnih informacija, a realizira se kao relativno samostalni sustav ili integrirano s drugim informacijskim uslugama.“ [16]. Svrha usluge je omogućiti kvalitetne podatke o prometnim uvjetima prije i nakon kretanja na put, koje vozač kao korisnik može iskoristiti i na taj način odlučiti o mogućoj ruti ili promjeni moda [16].



Usluge koje može pružati ODI su opcija za obavještanje žurnih službi prilikom opasnosti, informiranje na zahtjev korisnika i druge. Informacije koje korisnik može zatražiti se odnose na:

- „Uvjete na prometnici,
- Nezgode i nesreće na cesti,
- Posebne događaje koji utječu na odvijanje prometa,
- Nastale promjene nakon što su dane predputne informacije,
- Raspoloživa parkirna mjesta nakon kojih se može nastaviti putovanje javnim prijevozom
- Alternativne rute i modove na mjestima njihova sučeljavanja
- Atraktivna turistička ili zabavna događanja;“ [16];

„Usluge putnih informacija realiziraju se terminalnim uređajima ugrađenim u vozilo, prijenosnim GSM/UMTS uređajima ili pak prometnim znakovima i ekranima s promjenjivim porukama uz cestu.“ [16]. U zemljama zapadne Europe razvijen je radijski podatkovni sustav prometnih poruka za pružanje putnih informacija. Razvoj pametnih mobitela i telekomunikacijskih mreža otvorene su nove mogućnosti za pružanje putnih informacija korisnicima.

### **3.1.2. Prodaja karata**

Informacijsko – komunikacijski sustavi, koji su razvijeni u današnje vrijeme, omogućuju putnicima, to jest korisnicima lakše načine da bi došli do informacije koja im je potrebna. Osim informacija koje korisnici mogu saznati putem uređaja, korisnici mogu obavljati i kupnju karata. Takva vrsta usluge je omogućena putem interneta i mobilnih tehnologija, te kao takva služi za prodaju različitih vrsta karata poput koncertnih karata, karata za razne modove prijevoza i druge. Na taj način korisnicima se izašlo u susret da ne moraju dolaziti do blagajne na kojima se inače prodaju karte i time smanje gužve koje nastaju ispred blagajna. Osim smanjenja gužvi, prodaja karata putem novih tehnologija je jednostavna jer se odvija u nekoliko koraka i bez interakcije s osobljem na blagajnama. Korisnici dobivaju svoje kupljene karte na e-mail te ih mogu isprintati u papirnatom obliku ako je to potrebno. U mobilnoj tehnologiji se konstantno proizvode nove aplikacije za kupnju karata. Potreban im je mobilni Internet te pametan telefon da bi se kupovina karte mogla obaviti.

### **3.1.3. SMS parking**

SMS parking ili m-parking usluga je jedinstveni sustav naplate putem informacijsko – komunikacijskih sustava. Prvi su takvu vrstu usluge razvili hrvatski stručnjaci 2001. godine u Zagrebu u suradnji s Vipnetom. Osnova za rad usluge je bio GPRS (General Packet Radio Service) – paketna, bežična podatkovna komunikacijska usluga, to jest standard bežične

komunikacije dostupan korisnicima druge i treće generacije mobilnih uređaja koji koriste sustav GSM (Global System for Mobile communications). Velika većina parking karata plaća se upravo putem SMS parking usluge. Nakon Zagreba usluga se proširila diljem Republike Hrvatske i Europe.

### **3.2. Inteligentno upravljanje prometom**

„Upravljanje prometom određuje razinu usluge (prvenstveno brzina) kojom se ponuđeni prometni volumen može poslužiti na određenoj prometnici.“ [16]. Operativni kapacitet prometne mreže određen je razinom investiranja, izgrađenosti temeljne infrastrukture i kvalitetom upravljanja prometom. Operativne zadaće upravljanja prometom u ITS-u su:

- kontrola pristupa na mrežu,
- ublažavanje posljedica zagušenja na prometnicama i njihovim sučeljima prema drugim modovima,
- rješavanje uskih grla zbog incidentnih događaja,
- postizanje zadovoljavajuće razine sigurnosti u prometu,
- prometna logistika specijalnih sportskih, političkih, vjerskih, zabavnih događaja,
- kontrola nepovoljnih utjecaja na odvijanje prometnog toka kao što su vremenske neprilike, agresivna vožnja i slično,
- preraspodjela modova prema korištenju učinkovitijih modova javnog prijevoza;

Razvojem inteligentnog sustava za upravljanje prometom potrebna je arhitektura sustava, koja nastaje nakon određivanja zahtjeva korisnika. Korisnici će biti svi predstavnici grupa koje koriste taj sustav. U europskoj ITS arhitekturi definirano je funkcionalno područje upravljanja prometom koje je podijeljeno u pet funkcija:

- vođenje prometnog toka,
- upravljanje incidentnim situacijama,
- upravljanje potražnjom,
- pružanje meteoroloških informacija,
- održavanje cesta [16];

U funkcijama su sadržane njihove podjele s obzirom na područje koje pokrivaju. Stoga, vođenje prometnog toka se dijeli na vođenje gradskog prometa, vođenje međugradskog prometa i vođenje prometa na mostovima i tunelima. Da bi se uspješno upravljalo prometnim tokom, potreban je centar za upravljanje prometom koji bi omogućio korisnicima optimalne rute u slučaju zagušenja na prometnicama. Bitna zadaća centra bi bila informiranje i pružanje savjeta korisnicima prije ili tijekom putovanja. Informiranje korisnika je ključno i u ostalim funkcijama upravljanja prometom. Pružanje jasnih informacija, poput upozorenja za incidentnu situaciju ili izvještaja o meteorološkim uvjetima, omogućava sigurniju vožnju i protočnost prometnice.

Upravljanje prometom je od iznimne važnosti za korisnike prometne mreže. Jedni od tih korisnika su pružatelji prijevozne usluge koji, da bi zadovoljili svoje korisnike, moraju pružiti visoku kvalitetu usluge koja ovisi u nekim aspektima o duljini putovanja. Neke tvrtke koje pružaju prijevoznu uslugu imaju kontrolne centre za upravljanje voznim parkom, to jest za praćenje vozila. Da bi usluga bila kvalitetna i u slučaju postojanja centra za upravljanje prometom, takve tvrtke kao interesna grupa može ponuditi zahtjev za suradnjom njihovog kontrolnog centra i centra za upravljanje prometom. Na taj način bi se stvorila suradnja putem koje bi takve tvrtke imale korist da usmjeravaju svoja vozila s obzirom na podatke centra za upravljanje prometa.

### **3.3. Upravljanje prijevoznim uslugama**

Da bi bile kvalitetne i ispunjavale korisničke potrebe, prijevoznike usluge moraju biti upravljane uz pomoć inteligentnih sustava u vozilu i izvan njega te moraju omogućiti dostupnost osoblja koje korisniku može dati odgovor na moguća pitanja. Sigurnost, jednostavnost uporabe te dostupnost informacija mogu biti na visokom nivou zbog uporabe inteligentnih sustava. S druge strane, neki aspekti usluge poput čistoće, udobnosti, točnosti i slično, zavise o drugim faktorima kojima se ne može upravljati uz pomoć inteligentnih sustava. Prijevoznike tvrtke moraju kontinuirano održavati kvalitetu usluge da bi zadovoljili korisnike. Najvažnija usluga koju prijevoznik mora pružiti je sigurnost. Nova cestovna vozila koja se proizvode za pružanje prijevozne usluge su opremljena sustavima koji su bazirani na elektronici. ABS (Anti Lock Braking System) je elektronsko – hidraulički mehanizam koji sprečava blokiranje kotača prilikom kočenja i na taj način skraćuje zaustavni put i omogućava potpunu upravljivost automobila prilikom kočenja. Osim ABS-a u novim vozilima postoje i elektronski sustavi za poboljšavanje dinamičke stabilnosti i upravljivosti, elektronski sustav za sprečavanje pogonskog proklizavanja, uređaj za podešavanje udaljenosti od vozila ispred i drugi. Svaki od tih inteligentnih sustava pomaže pri održavanju razine sigurnosti u vozilima. Naravno da elektronika ima svoje kvarove, te tako sustavi znaju javljati pogrešku, ali svaki problem je rješiv i da se popraviti. U prijevoznim tvrtkama o kojima će više riječi biti kasnije, putnici su dužni vezati se sigurnosnim pojasevima tijekom vožnje i pratiti upute o sigurnosti na koje ih je upozorilo osoblje. Prijevozna sredstva tih tvrtki su opremljena sa najnovijim elektronskim pomoćnim sustavima za sigurnost. Vozači se educira na području sigurnosti i priprema ih se za sve potencijalne situacije u cestovnom prometu. Većina prijevoznih tvrtki danas ima uspostavljenu kontrolu prometa koja nadgleda vozila i pruža informacije putnicima u stvarnom vremenu. Informacije koje se pružaju u stvarnom vremenu pružaju se putem mobilne aplikacije. Na taj način putnici mogu saznati informacije o mogućim kašnjenjima, razlog kašnjenja i slično. Za svaki upit korisnici mogu kontaktirati službu za korisnike koja im pruža dodatne informacije. Vozila koja su u posjedu takvih tvrtki opremljena su i sustavima za pružanje besplatnog interneta te utičnicama putem kojih putnici mogu puniti svoje mobitele, tablete ili laptope. Osim sustava za sigurnost i drugih korisnih sustava, vozila su opremljena i sustavima za praćenje. Na taj način kontrola prometa može pratiti uzimajući li vozači pauzu kada moraju i gdje se nalazi vozilo u svakom trenutku. Primjerice, u autobusima vozači tim putem mogu putnicima prikazivati na ekranu gdje se autobus nalazi. Tako putnici u stvarnom vremenu

mogu pratiti gdje se nalaze i koliko su udaljeni od svog odredišta. Prijevoznici putnicima ili robom često koriste sustav za praćenje *Tom Tom*. To je sustav razvijen u nizozemskoj tvrtki koja se specijalizirala za razvoj i proizvodnju inovativnih proizvoda poput sustava za navigaciju, rješenja za upravljanje voznim parkom, GPS sportskih satova i slično.

### 3.4. Rutni vodiči

Rutni vodič i navigacija su vrsta ITS usluge koja pripada skupini usluga za pružanje putnih informacija korisnicima. Realizira se putem relativno samostalnog sustava kao dijela integriranog sustava putnih informacija. Za navigaciju vozila koriste se navigacijski sustavi koji mogu biti zemaljski i satelitski navigacijski sustavi. „Praćenje i usmjeravanje (rutiranje) vozila i putnika preko mobilnih ćelijskih telekomunikacijskih sustava postaje sve aktualnije zbog dinamičkog razvoja i dostupnosti tih sustava.“ [16]. Takvom vrstom tehnologije vozaču je omogućeno sigurnije navođenje prometnicama. Sustav rutnog vodiča i navigacije, za razliku od klasičnog čitanja autokarte tijekom vožnje, izračunava optimalnu rutu i daje upute vozaču pomoću vizualnih dijagrama i sintetiziranog glasa kako da dođe do svog krajnjeg odredišta [16]. Postoje tri vrste rutnih vodiča:

- Autonomni rutni vodič,
- Centralizirani dinamički rutni vodič,
- Dualni mod rutnog vodiča [16];

Autonomni rutni vodič se koristi u „on-board“ računalnoj opremi za određivanje, to jest izračun optimalne rute. Za izračunavanje rute takvom rutnom vodiču je potrebna „on-board“ digitalna karta. Sustav je jednostavno za koristiti jer u vrlo kratkom vremenu se saznaje optimalna ruta s obzirom na vozačevu lokaciju. Vozač je potreban da unese cilj putovanja gdje mora ići, zatim mu navigacijsko računalo odredi optimalni put s obzirom na njegovu lokaciju koju daje GPS (Global Positioning System) ili DGPS (Diferential GPS) i digitalne mape. U slučaju pogrešnog skretanja, navigacijska oprema to prepoznaje te se prilagodi i daje novi izračun optimalne rute [16].

Kod centraliziranih dinamičkih rutnih vodiča zahtjevi se obrađuju u središnjem računalu prometnog informacijskog centra koji raspolaže dinamičkim podacima o stanju prometa. Kada središnje računalo zaprimi zahtjev iz vozila izračunava optimalnu rutu koja se odmah šalje vozilu. Na taj način, središnje računalo komunicira sa vozilima i pruža im rute bez zastoja, sa što boljom protočnošću prometnica [16].

Dualni mod rutnog vodiča je kombinacija autonomnog i centraliziranog dinamičkog rutnog vodiča. Omogućuje kao i centralizirani obradu stvarno vremenskih podataka o prometu [16].

## **4. Korisničke ITS aplikacije za pružanje prijevoznih usluga zasnovane na mobilnim komunikacijskim tehnologijama**

U današnje vrijeme mobilne tehnologije su dosegle visoki nivo razvijenosti. Mnogi sustavi su razvijeni i zasnovani na takvim tehnologijama. Dostupnost mobilnih komunikacijskih tehnologija je porasla na globalnoj razini. Svatko tko posjeduje mobilni uređaj, pogotovo uređaj nove generacije poput pametnog telefona, ima mogućnost korištenja raznovrsnih aplikacija koje se razvijaju iz dana u dan. Veliki broj aplikacija služe da bi ljudima omogućili jednostavniji svakodnevni život. Upravo iz tog razloga su razvijene ITS aplikacije koje pridonose rješavanju svakodnevnih problema u cestovnom prijevozu. U ovom poglavlju riječ je o ITS aplikacijama koje su razvile tvrtke koje se bave pružanjem prijevoznih usluga. Razvojem svojih aplikacija korisnicima su omogućili jednostavnost kupnje karata ili jednostavnost naručivanja vožnje. Takve aplikacije pružaju i dobru informiranost te su dostupne svakome. U sljedećim potpoglavljima će biti opisane aplikacije koje su razvili Uber i FlixBus.

### **4.1. Uber aplikacija**

Jedna od najpoznatijih, najraširenijih i najkorištenijih aplikacija koja je zasnovana na mobilnim komunikacijskim tehnologijama je aplikacija Uber. Cilj takve aplikacije je da bude dostupna, jednostavna i pristupačna korisnicima. Da bi korisnik mogao koristiti aplikaciju potreban mu je pametan mobitel te pristup internetu (WiFi ili mobilni podaci). Uber je napravio takvu aplikaciju koja pruža usluge s obzirom u kojemu se gradu nalazite. Prijevozne usluge nisu jednake i ne pružaju se u svakom gradu jednako. Na primjer, u Zagrebu postoje tri vrste usluge koje se pružaju korisnicima, a to su UberX, Select i dječja sjedalica. Te tri usluge su niskotarifne Uber-ove usluge. U San Franciscu, za razliku od Zagreba, postoji niz drugih usluga. Poput crnog automobila koji je originalno vozilo Uber-a s kojim je sve krenulo. Uz uslugu crnog automobila postoje i vozila za invalide, vozila za dijeljenje (Carpool) – opcija gdje putnici koji se kreću u istom smjeru mogu podijeliti trošak te smanjiti broj vozila na prometnici zajedničkim dijeljenjem vozila, i mnoge druge. O Uber-ovim uslugama će biti riječi kasnije.

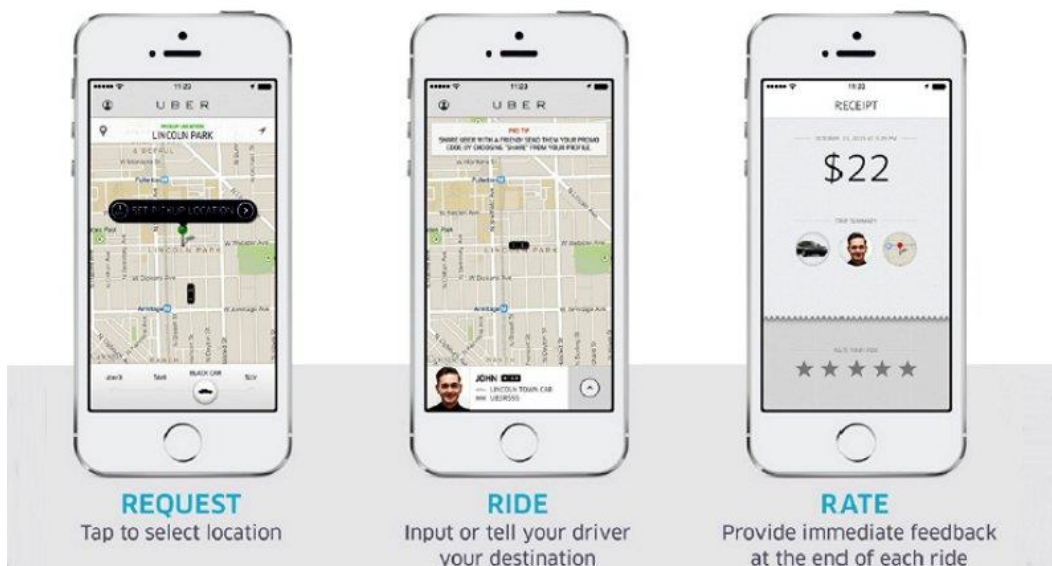
Svaku vrstu usluge korisnik može naručiti putem svog pametnog mobitela s obzirom na grad u kojem se nalazi. Pomoću aplikacije korisnik može u svega par koraka naručiti svoje Uber vozilo, odnosno vožnju. Za razliku od taksi službi, Uber nema potrebu za nadgledanjem vozila s obzirom na njihovu lokaciju, već aplikacija obavještava vozilo koje se nalazi najbliže korisniku koji naručuje vožnju da postoji zahtjev za vožnju. Nakon što vozač prihvati korisnikov zahtjev, korisnik može vidjeti koji vozač je dobio zahtjev te kojim vozilom dolazi. Prilikom narudžbe vozila aplikacija pokazuje koliko minuta je udaljeno najbliže korisniku vozilo te gdje se to vozilo nalazi. Takvom uslugom Uber ima kraće vrijeme dolaska do korisnika nego taksi prijevoznici u kojemu procedura slanja vozila na lokaciju korisnika puno dulje traje.

Osim vremena i lokacije vozila, aplikacija također i pokazuje procijenjenu cijenu vožnje od početne točke gdje se putnik nalazi do ciljane lokacije koju je putnik odredio tijekom naručivanja vožnje. Cijene vožnje nisu fiksne i ovise o potražnji vozila, a formiraju se na temelju starta, kilometra i vremena koje vozač provede u vožnji. Ako je potražnja veća, cijena vožnje će rasti. Za razliku od taksi prijevoza, Uber-ove vožnje su jeftinije za 20-25%. Uber uzima proviziju od svake vožnje koju je proveo registrirani vozač na Uber-u. Ona iznosi najčešće 20%, a ostatak se prosljeđuje vozaču.

Svatko može postati registrirani vozač Uber-a, no mora priložiti određene dokumente prilikom prijave. Da bi osoba postala tako zvani Partner-vozač koji surađuje s Uber-om potrebna je biti samostalni poduzetnik ili zaposlenik tvrtke Partner-vozača koji već surađuje s Uber-om. Takvi vozači moraju imati barem godinu dana vozačkog iskustva. Potrebni dokumenti za vozače su:

- Osobna iskaznica,
- Vozačka dozvola B kategorije,
- Prometna dozvola,
- Potvrda o nekažnjavanju,
- Izjava o osnivanju tvrtke – ako vozač želi biti samostalan Partner vozač,
- Fiskalni certifikat FINA-e – ako vozač želi biti samostalan Partner vozač [17];

Osim potrebnog vozačkog iskustva i navedenih dokumenata, uvjet je također imati automobil koji ispunjava kriterije koje je zadao Uber. Za niskotarifnu uslugu UberX koja se koristi u gradu Zagrebu automobil mora imati četvora vrata, četiri sjedeća mjesta za korisnike uz vozača, minimalno 2003. godište te mora biti u urednom stanju. Za neke skuplje usluge kriteriji su stroži. Uber, osim aplikacije za korisnike ima i aplikaciju za vozače. Vozači se prijavljuju na mrežu otvaranjem aplikacije i prijavom putem svojih podataka. Nakon prijave zahtjevi za vožnjama automatski dolaze na vozačev pametni mobitel te ih on prihvaća. Aplikacija pruža opciju navigacije do lokacije korisnika i navigaciju tijekom cijele vožnje. Partner-vozač može nakon svake vožnje vidjeti svoju zaradu tijekom dana, a isplata na račun se odvija na tjednoj bazi. Aplikacija također omogućava sustav za ocjenjivanje koji je dostupan i vozaču i korisniku nakon odrađene vožnje, te se na taj način pokušava izbjeći neugodne putnike ili vozače.



*Slika 3 Uber*

Aplikacija za korisnike je jednostavna za korištenje i dostupna je svakome. Narudžba vožnje se odvija u nekoliko kratkih koraka. Nakon korisnikove registracije u sustav, usluga odmah postaje dostupna svakim ulaskom u aplikaciju. Ulaskom u aplikaciju se otvara početna stranica koja je zapravo karta na kojoj se nalazi lokacija korisnika. Preko početne stranice stoji prostor za upisivanje željene lokacije do koje bi korisnik htio doći. Nakon što korisnik upiše gdje bi želio doći, aplikacija mu nudi usluge koje se nude u određenom gradu u kojem se korisnik nalazi. S obzirom na ponuđene usluge, korisnik može vidjeti procijenjenu cijenu svoje vožnje. Kada je odabrao uslugu, aplikacija mu pokazuje koji je vozač prihvatio njegov zahtjev te za koliko minuta taj isti vozač dolazi. Osim vremena koje je potrebno da vozač stigne do korisnika, aplikacija prikazuje podatke o vozaču i o njegovom vozilu, te tako korisnik može točno znati po registraciji i marki vozila da je to njegov prijevoz. Ulaskom u vozilo, vozač može znati putnikovu željenu lokaciju ili mu putnik može reći. Nakon odrađene vožnje ako je korisnik registrirao svoju kreditnu karticu, plaćanje vožnje se odvija tako da se putniku naplati putem kartice iznos njegove vožnje. U slučaju ako korisnik nema registriranu kreditnu karticu, plaća gotovinom vozaču. Vozač i putnik dobivaju putem aplikacije upitnik za ocjenjivanje. Putnik ocjenjuje vozača, vozilo i vožnju, dok vozač ocjenjuje samo putnika. Na početnoj stranici aplikacije su dostupne i popularne vožnje, to jest lokacije do kojih se korisnik najčešće vozio. Putem aplikacije korisnik može vidjeti svoje vožnje i odabrati način plaćanja.

## **4.2. FlixBus aplikacije**

Korisničke ITS aplikacije za pružanje usluga koje je omogućio FlixBus dijele se na aplikaciju za vozače i aplikaciju za korisnike. Pružanje usluge za razliku od Uber aplikacije je omogućeno putem interneta i pametnih telefona. Kupovinu autobusne karte i mogućnosti koje pruža FlixBus preko interneta objasnit ću u narednom poglavlju. Aplikacija za korisnike se može instalirati preko bilo kojeg operativnog sustava za mobitele te je potreban samo pametni telefon i mobilni Internet.

### **4.2.1. Aplikacija za vozače**

Aplikacija za vozače ili Driver's App koristi vozačima putem službenog mobitela za javljanje kontroli prometa i za prijavljivanje putnika. Vozači se mogu javiti kontroli prometa u bilo kojem trenutku kada im je potrebna pomoć, to jest ako imaju problema tijekom linijskog prijevoza putnika. Osim komuniciranja oko mogućih problema mogu pružiti i informaciju kontroli prometa oko zagušenja prometnica kojima prometuju ili javiti ako dođe do nepredviđenog zastoja ili zagušenja prometnice. Također ako vozač procijeni da linija će možda kasniti zbog pauze koju mora imati između vožnji obavezan je javiti kontroli prometa tako da oni mogu proslijediti informaciju putnicima.

Prilikom prijavljivanja putnika vozači su obvezni doći do 15 minuta prije polaska. Tijekom tog perioda, dolaska na peron i polaska s perona, obvezni su prijaviti putnike i spremiti im prtljagu na predviđena mjesta za prtljagu. Ukoliko ima puno putnika te vozači procijene da ne stignu prijaviti putnike, to jest da će potrajati ukrcaj putnika, mogu zatražiti pomoć asistenata na autobusnim kolodvorima. Svaki autobusni kolodvor nema asistente jer oni se nalaze na kolodvorima gdje je potražnja veća i gdje postoji veći broj linija. Svaki vozač i asistent su registrirani u FlixBus sustav. Vozači su registrirani u svojim tvrtkama, i dobivaju svoj PIN kojim mogu pristupiti svojem računu u aplikaciji preko kojega mogu vidjeti linije koje vozi njihova tvrtka. Odabirom na liniju koju će trenutno vozač voziti dobiva pristup popisu putnika koji se prevoze tom linijom. Na slici 4. se može vidjeti početna stranica aplikacije. Početna stranica aplikacije sadrži partnersku tvrtku – vozač odabire svoju tvrtku, ime vozača – vozač pronalazi svoje ime na popisu prijavljenih vozača u partnerskoj tvrtki, mjesto za PIN – vozač upisuje svoj PIN koji je dobio, mogućnost odabira jezika za korištenje aplikacijom, te opciju Zovi pomoć koja služi ako vozač ima problema sa prijavom te pritiskom na tu opciju dobiva kontrolu prometa.





Slika 4 Početna stranica aplikacije za vozače

Ulaskom u aplikaciju, nakon početne stranice otvara se popis linija koji je prikazan na slici 5. Popis linija nije isti na svakom službenom mobitelu. Vozačima partnerskih tvrtki ograničen je pristup drugim linijama osim onih za koje je zadužena njihova tvrtka. Asistenti na autobusnim kolodvorima te osoblje koje ima veću autorizaciju imaju mogućnost uvida u sve linije. Na slici 5. se nalazi kompletan popis linija u aplikaciji za vozače.

Naravno, na slici je prikazan djelić linija koje su dostupne. Dio linija koji je prikazan su noćne linije. To se može prepoznati prema slovu N koje stoji ispred broja linija. Svaka linija ima svoj broj. Osim popisa na kojemu se može odabrati linija postoji opcija za osvježavanje podataka u slučaju promjene na nekoj liniji. Uz tu opciju se nalaze tri točkice koje sadrže opcije poput Zovi pomoć i postavki aplikacije. Odabirom na neku liniju, na primjer N952 Vinkovci – Frankfurt, to jest Vukovar – Frankfurt dobivamo prikaz koji se nalazi na slici 6.

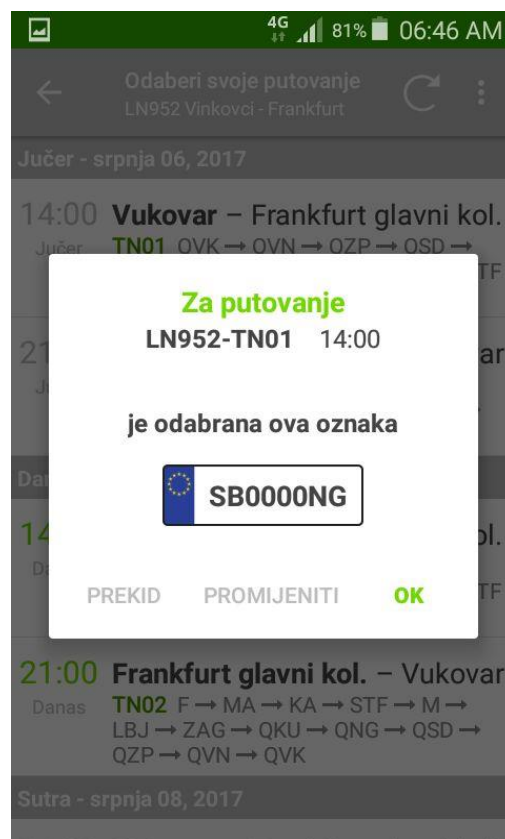


*Slika 5 Popis linija*

Otvaranjem linije dobio se prikaz jučerašnjeg, današnjeg i sutrašnjeg polaska iz Vukovara i Frankfurta. Tako se može primijetiti vrijeme i datum polaska iz Vukovara te Frankfurta. Odabirom na polazak 07.07.2017. u 14 sati iz Vukovara otvara se prema slici 7. broj linije, vrijeme polaska te registracija autobusa koji treba biti na toj liniji. Ukoliko je u stanicu došao autobus s tom registracijom pritisne se OK i pristupa se popisu stanica koji se može vidjeti na slici 8. U suprotnom slučaju, ako je došao autobus s drugačijom registracijskom oznakom od one koja je navedena u aplikaciji, pritisne se opcija PROMIJENITI te odabere ispravna registracijska oznaka. Nakon promijene registracije pristupa se popisu stanica i prijavi putnika.

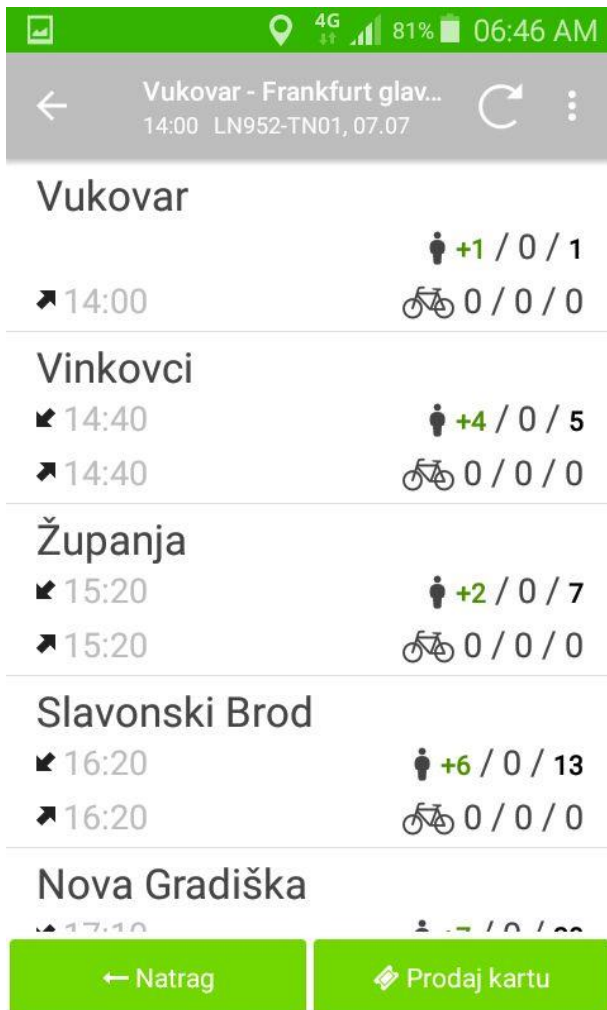


Slika 6 Odabrana linija na određen dan



Slika 7 Odabrana registracijska oznaka

Pored svake stanice piše broj putnika koji ulazi i izlazi u tom mjestu. Osim prijevoza putnika moguće je prevesti i bicikl, koji će prilikom kupovine karte za osobu i njegov ili njezin bicikl, biti naveden u aplikaciji te će tako vozači moći pripremiti rampu za bicikl na autobus. Prilikom prijavljivanja putnika vozač pristupa stanici u kojoj se trenutačno nalazi i dostupan mu je popis putnika kao što je prikazano na slici 9. Prije nego što opišem daljnji korak u aplikaciji, bitno je navesti da FlixBus nema pravo na unutarnji prijevoz putnika, to jest ne može prevesti putnike na primjer od Vukovara do Vinkovaca. Zbog toga na primjeru linije Vukovar – Frankfurt, autobus koji kreće iz Vukovara, do Zagreba samo ima ulazke putnika u autobus, nema izlaz putnika. Nakon što prođe Zagreb, prva stanica mu je Ljubljana i tamo ima i ulazak i izlazak putnika. Na povratku iz Frankfurta, Ljubljana je posljednja stanica na kojoj mogu putnici ući u taj autobus, nakon prelaska granice od Zagreba pa do Vukovara je samo izlazak putnika.



Slika 8 Broj putnika u određenim stanicama



Slika 9 Popis putnika u određenoj stanici

Na slici 9. kao što je rečeno nalazi se popis putnika. Za primjer je uzeta stanica Vinkovci u kojoj ulazi 4 putnika. U aplikaciji kako je prikazano može se vidjeti predviđeno vrijeme dolaska u stanicu, te vrijeme odlaska. Sustav bilježi koliko je putnika u autobusu, to jest koliko ih je prijavljeno. Ulaskom u određenu stanicu vozači imaju uvid u popis putnika. Postoje tri popisa putnika. Prvi popis je popis svih putnika, drugi je popis neprijavljenih te treći je popis neprijavljenih putnika. Slika 9. prikazuje popis svih putnika, on je suma popisa prijavljenih i neprijavljenih putnika. Iznad popisa stoji koliko putnika treba biti u autobusu. Dakle, piše da je u autobusu 5 putnika, što zapravo znači da sustav zbraja putnike iz prethodnih stanica (znači Vukovar) i trenutne stanice. U Vukovaru je u sustavu bio jedan putnik, te je on pribrojan broju putnika u Vinkovcima. Bez obzira da li je putnik došao ili ne u autobus, u sustavu će prikazivati da je pet osoba u autobusu u Vinkovcima. To se događa kada putnici ne otkažu kartu, a ne dođu na autobus za koji su kupili kartu. Radi sigurnosti vozači prebrojavaju putnike prije svakog polaska iz stanice.

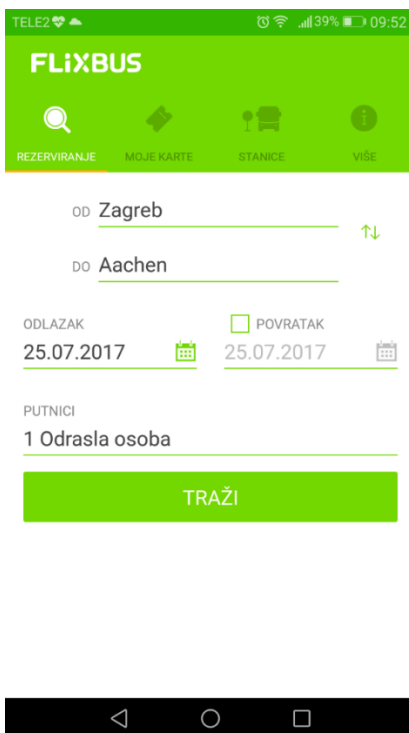
Prilikom prijavljivanja putnika vozači pritisnu na opciju za očitavanje QR koda. QR je skraćena od „Quick Response“ ili brzi odgovor. To je vrsta barkoda, odnosno

dvodimenzionalnog koda. Vozači očitavanjem QR koda prijavljuju putnike u aplikaciju te na taj način se stvara beskontaktna i brza prijava putnika. U slučaju da putniku se ne može učitati QR kod, vozači mogu putnika naći prema imenu i prezimenu. Ako putnici putuju u inozemstvo kao u primjeru na slikama, trebali bi pokazati uz kartu i osobnu iskaznicu ili putovnicu. Razlog tome je da se uvidi da je to osoba koja je navedena na karti te radi valjanosti dokumenata. Svrha provjere je da prelazak preko granice bude što brži, bez dodatnih problema. Na slici 9. može se vidjeti da pored jedne osobe je narančasti oblačić i da ta osoba putuje do Münchena. Značenje oblačića je da ta osoba presjeda u Münchenu. Nakon prijave svih putnika vozači nakon polaska završavaju sa trenutačnom stanicom pritiskom od dvije sekunde na opciju Završi sa ovom stanicom. Nakon dvije sekunde se otvori prozorčić koji traži potvrdu zatvaranja stanice i potvrde da je broj prijavljenih putnika valjan.

#### 4.2.2. Aplikacija za korisnike

Korisnička aplikacija je FlixBus-ova aplikacija koja omogućava korisnicima rezervaciju, to jest kupovinu autobusne karte za FlixBus-ove linije te pruža korisnicima informacije u stvarnom vremenu. Korisnici putem aplikacije mogu saznati vrijeme polaska, eventualna kašnjenja autobusa kao i put od njihove lokacije do lokacije s koje autobus polazi. U nastavku ću opisati funkcije aplikacije, te jednostavnost kupovine karte.

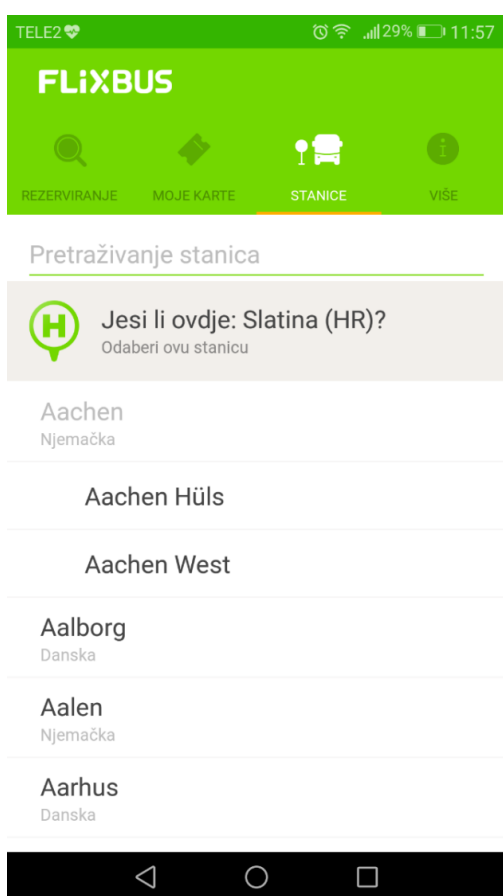
Aplikacija za korisnike dostupna je, kao i Uber aplikacija, svim operativnim sustavima. Instaliranjem aplikacije korisnik dobiva mogućnost kupovine i rezervacije svojih autobusnih karata. Kada se aplikacija otvori, njezina početna stranica izgleda kao na slici 10. Iz priložene slike se vide funkcije koje aplikacija pruža.



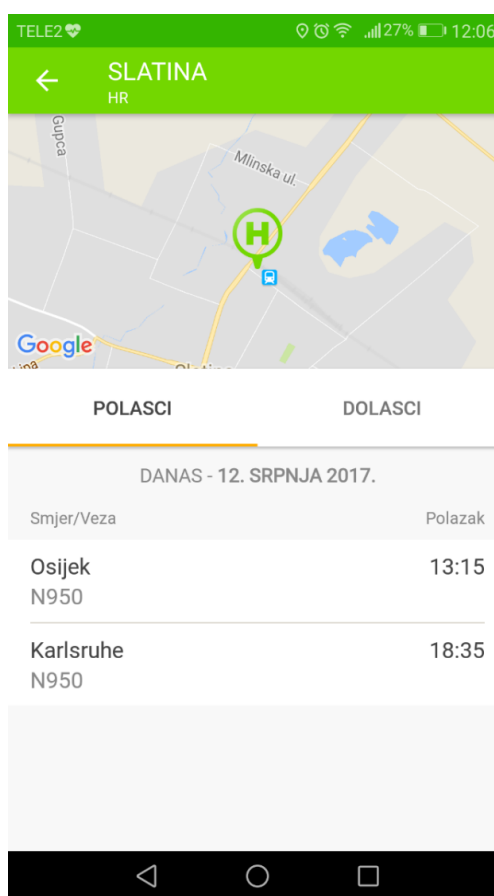
Slika 10 Početna stranica aplikacije za korisnike

Korisnik ima opcije za rezerviranje karata, uvid u svoje karte, uvid u sve dostupne stanice, to jest lokacije kroz koje i u kojima staje neka od FlixBus linija, te opciju Više u kojoj se nalaze odgovori na česta pitanja, općenite informacije o kontaktu, uvjetima poslovanja i tako dalje. Odgovori na česta pitanja koja korisnici imaju se tiču povezanosti gradova, rezervacije i storniranje karata, načina plaćanja, dostupnih stanica te pitanja vezana za prtljagu.

Da bi se moglo koristiti aplikaciju potrebna je povezanost na Internet i pametni telefon. Putem interneta aplikacija daje potrebne informacije korisniku poput dostupnosti i cijene karata, te trenutne lokacije korisnika. Povezanost na Internet je potrebna radi korištenja FlixBus-ovog sustava za prodaju karata. Opcija Stanice u aplikaciji nudi popis svih stanica kroz koje prolazi FlixBus autobusna linija i pronalazi trenutnu lokaciju korisnika te tim putem korisnik može provjeriti dostupne linije u gradu u kojemu se nalazi. Opciju Stanice prikazuje slika 11. Da bi aplikacija pronašla gdje se korisnik trenutno nalazi te koje su linije dostupne kroz taj grad, potrebno je da korisnik uključi lokaciju na svom pametnom telefonu.



Slika 11 Opcija stanice



Slika 12 Linije koje prolaze kroz određeni grad

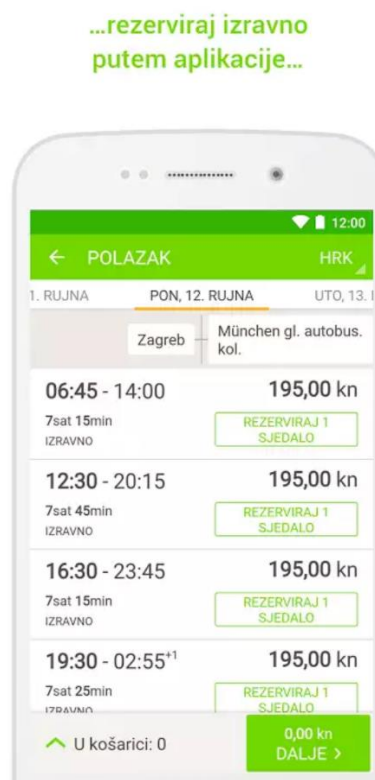
Na taj način aplikacija pronalazi korisnikov položaj i pita korisnika, kako je prikazano na slici 11., nalazi li se u tom mjestu. Korisnik može odabrati ponuđenu stanicu i provjeriti moguće linije koje prolaze kroz tu stanicu. Takav primjer se može vidjeti na slici 12. koja prikazuje liniju koja prolazi kroz stanicu Slatina. Na istoj slici se korisniku nudi pomoć, to jest upute kako

doći do autobusnog kolodvora s kojeg polazi autobus određene linije. U slučaju ako korisnik ne zna doći do autobusnog kolodvora, pritiskom na mapu mu se otvara Google karta s njegovom lokacijom i uputom do lokacije odakle polazi njegov autobus.

Rezerviranje, to jest kupovina autobusne karte putem aplikacije, odvija se u nekoliko koraka. Prvi korak je prikazan slikom 13. gdje se može vidjeti početna stranica FlixBus aplikacije. Na početnoj stranici se može odabrati polazna stanica i završna stanica, datum polaska i datum povratka te koliko odraslih osoba putuje, koliko djece i koliko bicikla. Nakon što se unesu traženi podaci pritisne se na tipku Traži, tada aplikacija ponudi moguće polaske za traženi datum polaska kao što je prikazano na slici 14. Na njoj možemo vidjeti više polazaka prema Münchenu. Korisnici si prema ponuđenim polascima biraju sebi najbolju i najprihvatljiviju te stisnu na jedan od polazaka na mjesto gdje piše Rezerviraj sjedalo. Nakon odabranog polaska piše im koliki je ukupni iznos njihove karte ili karata u donjem lijevom i donjem desnom kutu. Korisnik također može u gornjem desnom kutu svog pametnog mobitela u aplikaciji odabrati valutu kojom bi platio putovanje. Nakon ovog koraka slijedi korak gdje putnik ili putnica popune kartu svojim podacima poput imena i prezimena, broja mobitela i svog e-maila te odaberu način plaćanja.



Slika 13 Prvi korak pri kupnji karte



Slika 14 Drugi korak pri kupnji karte

Kada se provede plaćanje, u aplikaciji se u opciji Moje karte pojavi kupljena karta koja se mora pokazati vozaču ili asistentu pri ulasku u autobus. Pritiskom na određenu kartu za određenu liniju i vrijeme polaska na zaslonu mobitela se pojavi QR kod kojeg vozač ili asistent

skenira, te na taj način prijavi putnika. Primjer QR koda se nalazi na slici 16. Osim koda na zaslonu mobitela će pisati i broj rezervacije karte te naziv i broj linije kojom putnik putuje. Prijavom putnika u sustav završava niz od nekoliko koraka kupovine autobusne karte.



Slika 15 Primjer QR koda

Dakako, kao i međukorak popunjavanja osobnih podataka, tako postoji i međukorak koji je nekim putnicima potreban ako se nalaze u nepoznatom gradu. Zbog toga je FlixBus omogućio putnicima, kako sam već naveo, da pronađu svoju autobusnu stanicu odakle polazi njihov autobus pomoću svoje lokacije i Google karata.



## 5. Analiza slučaja

### 5.1. Uber

Uber je američka tehnološka tvrtka koja je osnovana 2009. godine. Prvotna ideja je krenula 2008. godine kao aplikacija kojom bi se mogao naručiti prijevoz. Aplikacija putem koje se moglo zatražiti luksuzne crne automobile u nekoliko gradskih područja u San Franciscu, sjedištu Uber-a, sada se promijenila u složeni logistički sustav koji rabi ITS mobilne tehnologije. Uber se nalazi u preko 600 gradova u cijelom svijetu. Službeno su Uber-ove usluge i aplikacija postale dostupne 2011. godine i tadašnja aplikacija je imala jednu opciju. Ta opcija je bila naručiti crni luksuzni auto čija cijena je bila 1.5 puta veća od cijene taksija. Uber je danas prepoznatljiv kao jedna od najuspješnijih i najbrže rastućih start-up tvrtki u svijetu. Uber pomiče granice ustaljenog poslovanja novim poslovnim modelima koji se temelje na informacijsko – komunikacijskoj tehnologiji. Brzi razvoj i širenje tvrtke na globalnu razinu rezultirali su sudskim procesima u nekim gradovima i/ili državama koje ne prihvaćaju takav oblik poslovanja jer je u suprotnosti s ustaljenim oblicima poslovanja za koje postoji zakonodavni okvir. Pritom se postavlja pitanje mogućnosti konkuriranja tradicionalnih prijevoznika kompanija Uber-u koje se ne mogu prilagoditi brzim promjenama koje je pojava Uber-a prouzročila na tržištu. Zato najčešće upravo te kompanije traže zaštitu države [19].

Uber je vrsta prijevozne usluge koja se naručuje putem mobilne aplikacije. Pruža raznovrsne usluge. Svaka usluga nije dostupna u svakom gradu. Različita je od grada do grada. UberX usluga je dostupna u svim gradovima dok neke poput naručivanja vožnje u crnom automobilu su ograničene i dostupne u određenim gradovima. Cijene Uber usluge ovisi o potražnji, vremenu i udaljenosti vožnje. Unatoč više faktora koji utječu na cijenu, ona je i dalje jeftinija od ostalih taksi prijevoznika. Cijena se najviše mijenja tijekom povećane potražnje. Uber u tom slučaju obavještava Partner-vozače o povećanoj potražnji u određenom dijelu grada i usmjerava ih u tom smjeru. Svaki Partner-vozač mora ispunjavati Uber-ove uvjete. Za razliku od taksi prijevoznika, Partner-vozači ne moraju polagati ispit niti plaćati licencu za taksi prijevoznika, niti moraju polagati test o poznavanju grada. Uber ima svoje uvjete, koje sam naveo u poglavlju prije, koje vozač mora ispunjavati da bi postao Partner-vozač. Osim što osoba mora ispuniti uvjete, bitno je da i automobil koji posjeduje ispunjava zadane uvjete. S obzirom na vrstu usluge koje njihovo vozilo pruža raste cijena i kvaliteta usluge. Time Uber održava kvalitetu usluge na razini.

Uber pruža ITS mobilnu aplikaciju koja pruža korisnicima lakše i brže naručivanje vozila nego što to pružaju taksi prijevoznici. Dok se putem aplikacije vožnja naruči u nekoliko kratkih koraka, za taksi prijevoz se mora zvati dispečera koji mora provjeriti koje vozilo mu je slobodno i u blizini korisnikove lokacije koju korisnik mora znati unaprijed da može reći gdje da ga vozilo dočeka. Uber je cijeli proces naručivanja vožnje olakšao tako da korisnik uključi lokaciju na svom mobitelu, te aplikacija odmah pronalazi korisnikovu lokaciju na koju treba doći vozilo. Osim što je pojednostavljeno korisniku da ne mora znati svoju lokaciju prilikom naručivanja vožnje, pružena je i informacija o vozaču i vozilu koje dolazi po putnika. Time

korisnik može vidjeti tko će ga voziti i kakvim automobilom. S obzirom da korisnik je upoznat tko ga vozi, usput može i vidjeti prosjek ocjena vozača i na taj način uvjeriti se u njegovu kvalitetu. Nakon svake vožnje korisnici Uber-a mogu ocjeniti i napisati recenziju o vozaču i vožnji koju su iskusili. Povratna informacija je bitna Uberu, a i samom vozaču, da znaju jesu li njihovi korisnici zadovoljni sa pruženom uslugom. i da bi znali unaprijediti ubuduće uslugu. Uber u slučaju negativne povratne informacije može zabraniti Partner-vozaču pristup aplikaciji te vozač ne može pružati i naplaćivati uslugu. Kao što putnik može ocjeniti vozača, tako i vozač može ocjeniti i putnika, te tako ostali vozači imaju uvid ubuduće po koga bi trebali doći, s obzirom na to mogu odbiti vožnju.

Uber kao start up tvrtka koja je pružila ITS aplikaciju ima jednostavniji sustav nego što ima FlixBus kojega ću opisati u narednom poglavlju. Uber pruža uslugu putem aplikacije i za to uzima proviziju od Partner-vozača po dogovorenom postotku. Za razliku od FlixBusa kojeg neke prijevozne tvrtke isto smatraju nelojalnom konkurencijom, Uber ima puno više problema u državama u kojima pruža usluge prijevoza. Postoji niz slučajeva gdje su vođeni sudski sporovi o poslovanju Uber-a. Uber-ovo globalno širenje ovisi o uspješnosti ulaska na pojedina nacionalna tržišta. Brzina Uberovog rasta ovisi o institucionalnoj prilagodljivosti domaćina (zemlje u kojoj posluje). Pravni sporovi koje Uber vodi u Njemačkoj i Francuskoj su produkt Uber-ovog brzog rasta u ne-elastičnom (neprilagodljivom) institucionalnom okruženju. To znači da se institucije ne žele adaptirati sukladno Uber-ovim potrebama, na primjer olakšati ili ukinuti licenciranje, promijeniti zakon o radu i slično. Na primjer, u Finskoj se država relativno ne upliće u rad Uber-a i zato tamo Uber ostvaruje ravnomjeran i kontinuiran rast unatoč tome što se institucionalni okvir nije promijenio. U Singapuru i Saudijskoj Arabiji je Uber pridonio razvoju novog institucionalnog okvira i zato tamo promjenama ostvaruje brz rast [19]. Proporcionalno brzom širenju usluge, u brojnim državama je Uber suočen sa sudskim procesima. Neke od tih država su: Tajland, koji je u potpunosti zabranio rad Uber-a, Njemačka, koja je zabranila pružanje određenih usluga, što su učinile i Francuska, Belgija, Nizozemska, Finska i Brazil. Nasuprot tim negativnim slučajevima, Uber uspješno posluje u Sjedinjenim Američkim Državama, Singapuru, Saudijskoj Arabiji, Londonu, Tokiju, Tajvanu, Kanadi i Rusiji. Institucionalni problemi pojedinih zemalja poput (ne)zaposlenosti, regulacija, okoliša, oporezivanja i zaštite potrošača su iznimno bitni za prihvaćanje Uber-a. Institucionalni okvir je veoma važan u prihvaćanju rada Uber-a u pojedinoj zemlji. Iz toga je proizašla podjela na dvije grupe zemalja: prvo, fleksibilne, koje prihvaćaju rad Uber-a i drugo, manje fleksibilne, koje ne prihvaćaju rad Uber-a ili ga prihvaćaju djelomično. U Singapuru Uber čeka službeno odobrenje da može u potpunosti legalno djelovati, ali je operativan. Naime, taksisti i putnici u Singapuru prihvaćaju Uber uslugu. Dolaskom Ubera, druge taksi tvrtke na tržištu su počele razvijati svoje taksi aplikacije za pružanje slične usluge i rade na unapređenju svih svojih usluga. Ključnu ulogu u radu Uber-a ima tripartitno partnerstvo između vlade, sindikata i radnika koji rješavaju probleme ili potrebe među interesnim skupinama. Singapurska vlada prihvaća usluge taksi aplikacija jer mladi uživaju u korištenju usluga poput Uber-a, a vlada ne želi odbijati inovacije koje doprinose otvaranju novih radnih mjesta te tako povećavaju produktivnost gospodarstva u cjelini. S druge strane, dijeljenje vožnje koje omogućava Uber gledaju kao jedno od rješavanja problema zagušenosti u prometu s kojim se Singapur mora suočiti. U Ujedinjenom kraljevstvu Uber vodi sudske procese i čeka na odobrenje za legalno poslovanje, ali je operativan. Aktivan je u tri grada: Londonu, Manchesteru i Leedsu. U Londonu su do dolaska Uber-a dominirali

crni taksiji. Sud je presudio u korist Uber-a da njihovoj aplikaciji nije potreban taksimetar, uređaj za mjerenje udaljenosti i izračunavanje cijene vožnje koji su dopušteni samo licenciranim taksistima. Prihvatanje tehnoloških inovacija u Londonu je ostavilo pozitivan učinak na građane te na cijelu zemlju. Smatraju da u engleskim gradovima ima mjesta za taksije i Uber te da je nužno pronaći rješenje koje će zadovoljiti obje strane, a prvenstveno korisnike. U Sjedinjenim Američkim Državama Uber je uglavnom prihvaćen. Postoje države u kojima mu je zabranjen rad poput Nevade i Oregona, dok su se neki gradovi, poput New Yorka ili Portlanda, suprotstavili Uber-u jer ne postoje regulacije kojima bi ograničavali njegovo poslovanje. Uber je operativan u 75% američkih gradova, a brojke pokazuju da su u 2015. godini 55% ukupnih taksi vožnji odvozili Uber-ovi Partner-vozača, dok su taksisti vozili 43% od ukupnog broja vožnji. Nasuprot državama u kojima je Uber legalan, u državama poput Njemačke, Tajlanda ili Italije usluga Uber-a je djelomično ili u cijelosti zabranjena. Taksi kompanije u Njemačkoj bez obzira na dolazak Uber-a nisu htjele unaprijediti svoju uslugu te su odlučile koristiti svoje zastarjele sustave. 2015. godine ukinuta je usluga UberPop zato što vozači nisu imali dozvole za prijevoz. No, Uber je pronašao rješenje te nastavio svoj rad. Uslugu koju su nastavili pružati je UberX pod uvjetima da vozači i njihova vozila ispunjavaju zahtjeve da bi bili legalni. Osim UberX-a predstavljene su usluge Uber Black – luksuzna verzija UberX-a, te UberTaxi koja ispunjava državne zahtjeve za legalnu uslugu, čime je Uber u Njemačkoj ograničen isključivo na pružanje tih usluga. Taksisti u Italiji su se pobunili protiv UberPop-a. Sud je zabranio takvu uslugu Uber-a jer nelicencirani vozači pružaju taksi usluge. UberPop je usluga koja omogućava dijeljenje vožnje te omogućava da osoba dopusti korištenje svog automobila kao taksija. Uber u Italiji je bio prisiljen prilagoditi se postojećim regulacijama vezanim za dobivanje licenca za obavljanje taksi djelatnosti ili plaćati određen iznos kazne za svaki dan u kojem pružaju uslugu protivno postojećim regulacijama [19].

U današnje vrijeme da bi poslovne prilike uspjele mora se riješiti problem društvene potražnje. Prilikom svakog projekta bitno je poslušati sve interesne skupine kojih se tiče takav projekt. Na taj način funkcioniraju i tvrtke koje očekuju profit. Ako je razgovor među interesnim skupinama uspješan te ako tvrtke uspiju doći do rješenja i uspiju omogućiti suradnju interesnih skupina, predloženi projekt će vjerojatno biti uspješan i profitabilan. Vođen tim načelom, Uber pokušava u svakoj državi okupiti sve interesne skupine. Da bi uspjeli u nekoj državi moraju svakoj interesnoj skupini ponuditi i objasniti što oni imaju od tog da takva kompanija posluje u njihovoj državi. Zaposlenicima je bitno da imaju posao i s tim poslom zaradu, te kao Partner – vozači mogu biti sami svoji šefovi. Korisnicima je bitna dostupnost, udobnost, brzina, ekološki prihvatljivu uslugu za korištenje i tako dalje. Državi je bitan doprinos koji dolazi od tvrtke, smanjenje nezaposlenosti, zadovoljstvo građana ili državljana, sigurnost i tako dalje. Uber sve zahtjeve pokušava ispuniti pomoću informacijsko – komunikacijske tehnologije i novim modelima poslovanja.

## 5.2. FlixBus

FlixBus je autobusni operater koji je 2013. godine započeo svoje poslovanje i svoj uspjeh na tržištu. Osnovan je od strane trojice mladih poduzetnika iz Münchena. U isto vrijeme razvijanja start-upa u Münchenu, razvijao se drugi njemački start-up u Berlinu – MeinFernBus, koji je započeo širenje svojih zelenih autobusa. Spajanjem ova dva start-upa nastao je dominantan lider koji su se isprve pozicionirali kao takvi na njemačkom autobusnom tržištu, a i u vrlo kratkom vremenu na europskom autobusnom tržištu. 2015. godine FlixBus se proširio na međunarodno tržište, te u samo dvije godine postojanja stvoriti mrežu zelenih autobusa koji spajaju brojne europske gradove. Domaće autobusne mreže su tako osnovane u Francuskoj, Italiji, Austriji, Nizozemskoj i Hrvatskoj, te su pokrenute međunarodne linije u Skandinaviji, Španjolskoj, Engleskoj te centralnoj i istočnoj Europi. Bitno je spomenuti da se iz dana u dan otvaraju nove linije povezujući još više gradova [18]. Na slici 16 je prikazan jedan od autobusa koji pojačavaju flote vozila FlixBus-ovih partnera.



*Slika 16 FlixBus autobus*

Korištenjem tehnološkog start-upa, online kupovine i prijevoznčke tvrtke stvorena je najveća europska međunarodna autobusna mreža. Jednostavna kupovina autobusnih karata i velikog broja destinacija, putnicima je omogućeno korištenje FlixBus mreže uz povoljne cijene. FlixBus surađuje i podržava mala i srednja regionalna poduzeća. Njihov model poslovanja se temelji na principu partnerstva. Sam FlixBus ne posjeduje vlastite autobuse niti zapošljava vozače. Uloga FlixBusa je planiranje linija, marketing, izrada cjenika, praćenje kvalitete usluge, nabava opreme u autobusu te praćenje svih linija u stvarnom vremenu i podrška partnerovim vozačima na linijama u bilo kojem trenutku. Partner s druge strane je dužan osigurati vozila i vozače. Naspram nekih drugih modela poslovanja, FlixBus i partneri zajednički dijele svu zaradu na linijama koje obnaša partner u dogovorenom postotku. Na taj način osigurano je da postoji zajednički interes u kojem se i jedna i druga strana trude osigurati što bolju kvalitetu usluge te na taj način biti konkurentniji od ostalih prijevoznika na tržištu.

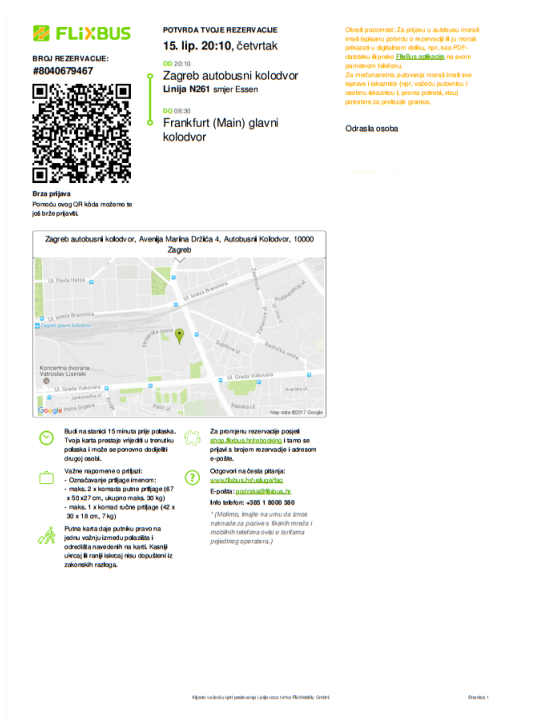
Kvaliteta usluge, koja se pruža FlixBus-ovim modelom poslovanja, potpuno je jednaka u svim dijelovima Europe. Propisi o starosti autobusa, razmaku među sjedalima, sigurnosnim sustavima u autobusu i tako dalje, jednaki su za sve partnere. Tako je osigurana približno jednaka kvaliteta usluge u tom aspektu. Svi autobusi također su opremljeni besplatnim internetom te mogućnošću kupovine pića i grickalica. S druge strane zadovoljstvo putnika uvelike je podložno ponašanju vozača i njegovom stilu vožnje. U autobusima FlixBus-ovih partnera sjedala nisu numerirana te putnici odabiru sjedalo kada uđu u autobus. Premda si putnik tako može izabrati sjedalo u skladu sa svojim preferencijama, nenumeriranost sjedala u nekim slučajevima predstavlja problem. Obitelji s većim brojem članova ili grupe ljudi koji bi htjeli sjediti zajedno budu u nemogućnosti jer ovise o odabiru drugih putnika.

Neke partnerske kompanije nemaju zelene autobuse, ali imaju ugovor s FlixBus-om. Naime, FlixBus vrši prodaju dijela karata nekih autobusnih prijevoznika. U Hrvatskoj se tu prvenstveno radi o linijama prema turističkim mjestima, poput Plitvičkih jezera i destinacija na moru. Pritom se javlja problem jer takvi autobusni nužno ne pružaju jednaku kvalitetu usluge kao i oni na međunarodnim linijama.

Održavanje kvalitete usluge pokušava se omogućiti tako da korisnici ispune ankete pomoću kojih se donose buduće odluke za poboljšanje usluge. Svaki putnik FlixBus-a koji je prilikom kupovine karte upisao svoju email adresu dobije kratki anketni upitnik u kojemu može ocijeniti vozilo, vozača, asistente na kolodvorima i službu za korisnike. Naravno, moguće je da unese i svoje komentare na bilo koji dio usluge koji nije spomenut u anketi. Na temelju anketa svakom od partnera se podnosi mjesečni izvještaj u kojem su sadržane primjedbe ali i pohvale putnika koji su ocijenili putovanje jednom od njegovih autobusa [18].

FlixBus pruža niz tehnoloških inovacija te je tako stvorio svoj uspjeh – digitalizacijom tradicionalnog načina putovanja autobusom. Rezervacija i online kupovina autobusnih karata, FlixBus aplikacija, besplatan Internet i GPS Live Tracking za praćenje autobusa su samo jedne od usluga koje FlixBus omogućava svojim putnicima. Kao što je već rečeno, cijene karata su iznimno povoljne, čak znatno povoljnije od cijene karata u vlaku. Cijene autobusnih karata nisu fiksne već dinamične. To znači da cijena karte ovisi o nizu kategorija cijena poput popunjenosti autobusa, o vremenu polaska – što je bliže vrijeme polaska cijena karte je veća i tako dalje. Za grupna putovanja posebne ponude se odobravaju uz upit. Postoje popusti za djecu i besplatna putovanja za osobu koja prati putnika s invaliditetom. Prodaja karata se nudi preko FlixBus aplikacije, interneta te agencija. Autobusnu kartu je moguće kupiti i kod vozača, ali cijena te karte je najskuplja. Zato se potiče putnike kupovinom karata preko drugih opcija. Agencije koje prodaju FlixBus-ove karte naplaćuju svoju uslugu dodatno. Razlika je prodaje karata koju pružaju agencije i autobusni kolodvori. Agencije imaju pristup FlixBus-ovoj stranici preko svojeg korisničkog imena i lozinke, te prate popunjenost autobusa prema visini cijene autobusne karte. Na taj način su povezani sa FlixBus-ovim sustavom prodaje karata. Autobusni kolodvori, poput na primjer zagrebačkog, imaju određen broj mjesta u FlixBus-ovim autobusima, to jest autobusima partnera FlixBus-a. Cijene njihovih karata su fiksne, određene prema dogovoru između obje strane. Aplikacija koju je razvio FlixBus razvio pruža niz usluga i direktno je spojena na sustav prodaje karata. Osim putem aplikacije i agencija, karta se može kupiti kako je navedeno preko interneta. Tako svatko ima pristup kupnji karte putem FlixBus stranice. Bitna karakteristika koja krase web stranicu i aplikaciju je jednostavnost. Kupnja

autobusne karte se odvija u nekoliko koraka. Rad aplikacije je opisan u prethodnom poglavlju. Kupovina putem interneta nije puno drugačija. Može se reći da je preglednija nego li putem aplikacije. Na slici 17. se može vidjeti karta kupljena putem interneta, to jest autobusna karta koju se dobije putem e-maila koji se upiše u zadano polje prilikom kupovine karte. Na karti se nalazi broj rezervacije koji se sastoji od znaka za broj i desetoznamenkastog broja (npr. #8060478934). Osim broja rezervacije na karti stoji datum, dan i vrijeme polaska. Ispod vremena polaska piše polazna stanica, u ovom slučaju Zagreb, te odredište i predviđeno vrijeme dolaska, u ovom slučaju Frankfurt u 8:30 sati. Između polazne i dolazne stanice je napisan broj linije i u kojem smjeru ta linija putuje ( Linija N261 smjer Essen). Slovo N ispred broja linije označava „night line“, to jest noćnu liniju. Smjer Essena predstavlja završnu točku navedene linije. Na karti se može i vidjeti QR code koji sam objasnio u prethodnom poglavlju, koji pomaže bržem prijavljivanju putnika. Osim navedenih informacija, karta omogućava uvid u lokaciju odakle kreće autobus. Ostale informacije koje su napisane na autobusnoj karti su upute za putnike, poput koliko prije trebaju doći na stanicu, informacije o prtljazi, kontakt službe za korisnike te napomenu da potvrda o rezervaciji treba biti ispisana, prikazana u digitalnom obliku ili preko FlixBus aplikacije na pametnom telefonu. Na slici 18. se nalazi autobusna karta ili potvrda o rezervaciji u slučaju presjedanja. Razlika je samo u podacima oko točke, to jest grada u kojem se obavlja presjedanje. Tako na slici 18. se može primijetiti da je putnik/putnica krenuo/la iz Graza linijom N261 u smjeru Zagreba, te da u Zagrebu ima presjedanje na liniju L537 u smjeru Firenze. Također, ispod mjesta u kojemu se presjeda piše kada linija dolazi u to mjesto, te kada linija na koju se presjeda polazi. U ovom slučaju liniji N261 predviđen dolazak u Zagreb je u 8:20 sati, a polazak linije L537 u smjeru Firenze je u 10:00 sati te tako osoba ima sat vremena i 40 minuta do polaska za Firencu. Prilikom kupovine karte u kojoj će biti presjedanje, Flixbusov sustav složi kartu u kojemu postoji dovoljno vremena između vremena dolaska i polaska. Vrijeme između dolaska i polaska zna biti veće od sat vremena tako da putnici u slučaju kašnjenja iz nekih nepredviđenih situacija stignu na svoj slijedeći autobus. U slučaju ako putnik kasni na autobus na koji treba presjesti, kontrola prometa obavještava vozače da pričekaju putnike ako je to kašnjenje unutar 15 minuta. Ako kašnjenje je veće, kontrola prometa prebaci rezervaciju putnika na idući polazak linije na koju putnik treba presjesti.



Slika 17 Primjer karte



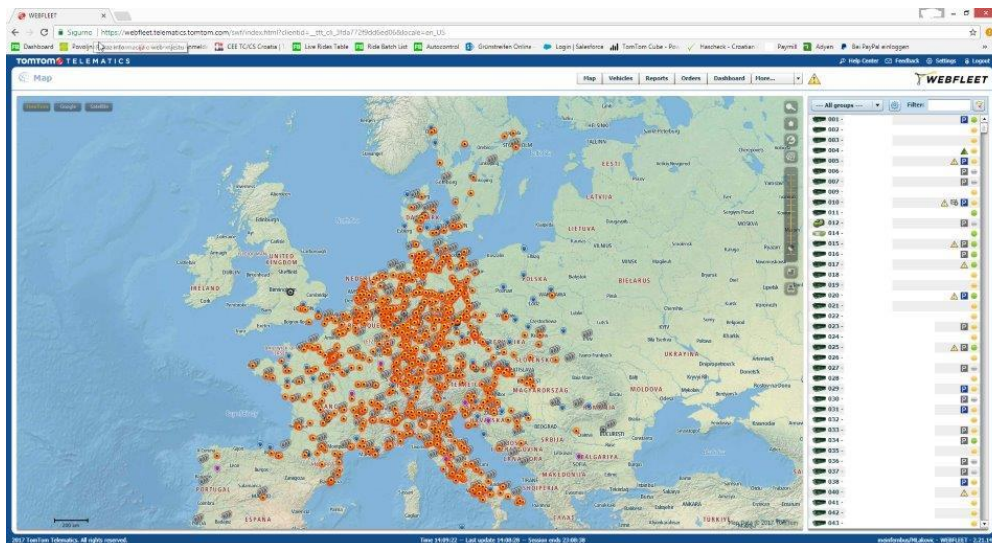
Slika 18 Primjer karte sa presjedanjem

Cijene prtljage su uračunate u cijene autobusne karte. Dopušteno je besplatno nositi dva komada putne prtljage određenih dimenzija i ručnu prtljagu također s određenim dimenzijama kako stoji u uputama na karti. Svaka dodatna prtljaga ili prtljaga van gabarita se naplaćuje prema cjeniku. Postoji mogućnost otkazivanja karata i rezervacije nove [18]. Osim povoljnih cijena FlixBus pridonosi zaštiti klime. Najbitniju uslugu koju pruža jest sigurnost. Autobus je proglašen najsigurnijim prometnim sredstvom na cesti prema njemačkom Uredu za statistiku. FlixBus-ovi autobusi ispunjavaju najveće sigurnosne standarde i vozače se obučava najnovijim metodama. Tako su autobusi opremljeni najnovijim elektronskim pomoćnim sustavima koji podupiru sigurnost. ESP (Electronical stability program) ili elektronski program stabilnosti koji u suradnji s ABS-om (Anti-lock braking system) pomaže automobilu da ostane na željenoj putanji prilikom proklizavanja, sustav za kočenje u slučaju nužde, pomoć za zadržavanje trake, sustav za regulaciju razmaka, svjetlosni senzori, konturna svjetla i drugi [18].

Jedna od mnogih usluga FlixBus-a, a i jedna od važnijih, pružanje informacija putnicima u stvarnom vremenu. Tu zadaću obnaša kontrola putnika. Oni su zaduženi za praćenje svih vozila i putnika FlixBus-a te rješavanje svih poteškoća koje se mogu pojaviti tijekom linijskog prijevoza putnika. To uključuje i strogo propisane procedure u slučaju sudara, kvarova i ostalih težih situacija, međutim takve pojave nisu česte zbog svih sigurnosnih pravila koje su karakteristične samo za FlixBus i koje su u mnogim aspektima strože nego ih propisuju zajednički europski zakoni i direktive. Posao kontrole prometa uglavnom se svodi na komunikaciju sa vozačima te obavještavanje putnika o eventualnim kašnjenjima linija. Vozači u svakom trenutku mogu zatražiti pomoć kontrole prometa u slučaju bilo kakvih dvojbi ili problema s kojima se suočavaju tijekom odvijanja linije. Na temelju informacija vozača i putem GPS sustava praćenja putnika, kontrola obavještava putnike o eventualnom kašnjenju autobusa ili u težim slučajevima o otkazivanju linije. GPS sustav praćenja je automatiziran te nadgleda svaku pojedinu liniju te na temelju parametara obavještava kontrolu o eventualnim



nepravilnostima poput kašnjenja, prekoračenja brzine, vožnje unatrag na autocesti i tako dalje. U slučaju velikih kašnjenja ili otkazivanje linije kontrole prometa ovlaštena je ponuditi kompenzaciju putnicima ili po mogućnosti pronaći i zakupiti smještaj odnosno zbrinuti putnike prema zakonima Europske Unije. Kontrola prometa ima uvid u Backend – sustav koji sadrži podatke o putnicima, stanicama (vrijeme, lokacija), cijenama, autobusima, bilježi vozače koji su se prijavili na liniju te bilježi tko je izvršio prijavu putnika. Osim Backend-a, kontrola koristi sustav Webfleet koji omogućava GPS praćenje vozila u stvarnom vremenu i u Backend-u provjerava vozni red i javlja kašnjenja. Na slici 19. se može vidjeti kako izgleda Webfleet.



Slika 19 Izgled Webfleeta

Uz kontrolu prometa postoji i služba za korisnike. Oni omogućavaju putnicima informacije, to jest odgovore na njihove upite. Prilikom bilo kakvog problema putnici se mogu javiti službi za korisnike putem e-maila ili pozivom na telefon. Kao i kontrola prometa, imaju uvid u eventualna kašnjenja ili promjene vezane za putovanje, no nemaju kontakt s vozačima.



## 6. Zaključak

Infrastruktura informacijsko – komunikacijske tehnologije, kao i sustavi koji su omogućeni takvom tehnologijom je nužan uvjet za razvoj i implementaciju ITS usluga, pružajući važne i visoko kvalitetne podatke iz sustava koji nadziru situaciju na cestama. Međunarodnom suradnjom Europska informacijsko – komunikacijska infrastruktura bi omogućila kontinuiranost usluga razmjenom podataka. Nadzor cestovnih prometnica je iznimno važan sustav za upravljanje prometom i pružanja predputnih i putnih informacija o prometu.

Razvojem i digitalizacijom tradicionalnih sustava pružanja prijevoznih usluga povećala se kvaliteta usluge širokom dostupnosti usluge, lakšim pristupom usluzi, unaprijed definiranom cijenom usluge, poboljšanjem infrastrukture i sigurnosti, većom informiranosti putnika i vozača.

Na primjeru aplikacije Uber i aplikacija koje koristi tvrtka Flixbus možemo vidjeti da se upotrebom informacijsko-komunikacijske tehnologije u pružanju prijevoznih usluga razvija nova vrsta poslovanja koja predstavlja najnoviju prometnu revoluciju. Prijevoznice tvrtke koje su usluge pružale prije koristeći tradicionalnu vrstu poslovanja misle da se ta revolucija može zaustaviti prisiljavanjem novih tvrtki na adaptaciju u skladu sa zastarjelim regulacijama. Rješenje nije i ne može biti takav pokušaj istiskivanja s tržišta novih tvrtki zasnovanih na informacijsko – komunikacijskim tehnologijama, već bi tradicionalne tvrtke trebale koristiti te promjene kao osnovu za daljnji razvoj i unapređenje vlastitog poslovanja čime bi u konačnici konkurirale uslugama koje pružaju nove tvrtke.

Prednosti i nedostaci uvijek su postojani i nemoguće je zadovoljiti sve kriterije koje korisnik zahtjeva od pružatelja usluga. Veliki nedostatak kod aplikacije Uber ima aktivno ocjenjivanje jer služi samo za otklanjanje vozača ali korisnik ne može birati kojeg vozača želi. Nedostaci kod tvrtke FlixBus predstavljaju numeriranje sjedala. Naime, u FlixBus autobusima sjedala nisu numerirana i putnici su slobodni sjesti gdje žele. Koliko dobro zvučalo, postoje problemi kod parova ili grupa koji bi htjeli sjediti zajedno a u nemogućnosti su zbog drugih ljudi koji su si zauzeli mjesta. Osim numeriranja sjedala, putnicima predstavlja problem pronalaska lokalnih linija koje su u partnerstvu s FlixBus-om. Korisnici očekuju zelene autobuse koji pružaju jednaku kvalitetu usluge kao autobusi koji voze na međunarodnim linijama.

Ovaj rad pokazao je na primjeru poslovanja Ubera i Flixbusa da razvoj prijevoznih sustava zasnovanih na informacijskoj – komunikacijskoj tehnologiji predstavlja osnovicu za napredak u cestovnom prijevozu, to jest pružanju prijevoznih usluga, stvara preduvjete za likvidno i učinkovito financijsko poslovanje, vodi poboljšanju infrastrukturnih i sigurnosnih uvjeta u cestovnom prometu i pridonosi, sa stajališta korisnika možda i najbitnije, općem zadovoljstvu putnika pri korištenju tih usluga.

## Literatura:

- [1] Hrvatska, Transport i komunikacije u 2015. Statistička izvješća. Cestovni prijevoz putnika. Zagreb: Državni zavod za statistiku 2016.
- [2] Bošnjak I., Bošnjak D.: Osnove prometnog inženjerstva, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2005.
- [3] Horak S.: Turizam i promet, udžbenik, 2014.
- [4] Hrvatska. Zakon o cestovnom prijevozu, Narodne novine
- [5] Brčić, D., Ševrović, M.: Logistika prijevoza putnika, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2012.
- [6] <http://www.radiotaxizagreb.com/hr> (pristupio 06.07.2017.)
- [7] Tehnička enciklopedija 11 Pov-Sap Zagreb 1988.
- [8] [http://www1.zagreb.hr/zgstat/o\\_zagrebu\\_stat.html](http://www1.zagreb.hr/zgstat/o_zagrebu_stat.html) (pristupio 29.06.2017.)
- [9] Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.
- [10] K. Rogic, B. Sutic, G. Kolaric: Methodology of Introducing Fleet Management System Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2008.
- [11] Hrvatska, Smjernice za upravljanje voznim parkom, Ministarstvo uprave, Zagreb, 2017.
- [12] <https://www.merriam-webster.com/dictionary/information> (pristupio 05.07.2017.)
- [13] Bošnjak I.: Telekomunikacijski promet 1, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2001.
- [14] Black W.R., Van Geenhuizen M.: ICT Innovation and Sustainability of the Transport Sector 2006.
- [15] Hrvatska, Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija u poduzećima u 2016., Zagreb: Državni zavod za statistiku 2016.
- [16] Bošnjak I.: Inteligentni transportni sustavi – ITS 1, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2006.
- [17] <https://www.uber.com/hr/> (pristupio 23.06.2017.)
- [18] <https://www.flixbus.hr/> (pristupio 27.06.2017.)
- [19] Watanabe C., Naveed K., Neittaanmaki P., Fox B.: Technology in Society, Consolidated Challenge to Social Demand for Resilient Platforms – Lessons frome Uber’s Global Expansion, 2016.

## Tablica slika:

|   |  |
|---|--|
| Slika 1 Temeljna povezanost prometa, transporta i sustava aktivnosti Izvor [2]..... | 3                                      |
| Slika 2 Vozila taksi službe Radio Taxi.....   | 6                                      |
| Slika 3 Uber.....   | 18                                     |
| Slika 4 Početna stranica aplikacije za vozače.....                                  | 20                                     |
| Slika 5 Popis linija.....   | 21                                     |
| Slika 6 Odabrana linija na određen dan  | Slika 7 Odabrana registracijska oznaka |
| .....   | 22                                     |
| Slika 8 Broj putnika u određenim stanicama  | Slika 9 Popis putnika u određenoj      |
| stanici .....   | 23                                     |
| Slika 10 Početna stranica aplikacije za korisnike.....                              | 24                                     |
| Slika 11 Opcija stanice   | Slika 12 Linije koje prolaze kroz      |
| određeni grad.....  | 25                                     |
| Slika 13 Prvi korak pri kupnji karte  | Slika 14 Drugi korak pri kupnji karte  |
| .....   | 26                                     |
| Slika 15 Primjer QR koda.....   | 27                                     |
| Slika 16 FlixBus autobus.....   | 31                                     |
| Slika 17 Primjer karte  | Slika 18 Primjer karte sa presjedanjem |
| Slika 19 Izgled Webfleeta .....   | 34                                     |
|   | 35                                     |

**Popis tablica:**

Tablica 1 Autobusi u cestovnom prijevozu putnika 2011.- 2015.

Tablica 2 Prijedeni kilometri i prevezeni putnici u cestovnom prijevozu putnika

Tablica 3 Prijedeni putnički kilometri i broj putnika s obzirom na različite prijevoze

## METAPODACI

**Naslov rada: Koncept inteligentnog upravljanja prijevoznim uslugama**

**Student: Mislav Balković**

**Mentor: dr. sc. Pero Škorput**

**Naslov na drugom jeziku (engleski):**

Intelligent Transport Service Management Concept

**Povjerenstvo za obranu:**

- izv. prof. dr. sc. Marijan Rajsman predsjednik
- dr. sc. Pero Škorput mentor
- dr. sc. Miroslav Vujić član
- prof. dr. sc. Sadko Mandžuka zamjena

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

**Zavod: Inteligentni transportni sustavi**

**Vrsta studija:** Preddiplomski

**Studij: ITS**

**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 \_\_\_\_\_ završni 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 \_\_\_\_\_ završnog rada

pod naslovom **Koncept inteligentnog upravljanja prijevoznim uslugama**

---

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

Student/ica:

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

\_\_\_\_\_

(potpis)

