



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Promet
Modul: Cestni promet

**IZBOLJŠAVA MESTNEGA POTNIŠKEGA
PROMETA S POMOČJO SODOBNE
TEHNOLOGIJE**

Mentor: mag. Branko Lotrič, univ. dipl. inž. teh. prom
Somentor: Pavle Hevka
Lektor: Andreja Mohar

Kandidat: Dušan Mohar

Kranj, maj 2009

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju mag. Branetu Lotriču, univ.dip.ing.teh.prom. in somentorju prof. Pavlu Hevki za napotke in vodenje od izdelave dispozicije do končnega izdelka – diplomske naloge.

Posebna zahvala velja somentorju iz podjetja LJUBLJANSKI POTNIŠKI PROMET (LPP), g. Petru Horvatu, uni.dip.inž., ki mi je posređoval ustrezno gradivo in dovolil objavo potrebnih podatkov.

Iskreno se zahvaljujem sodelavcem iz podjetja LJUBLJANSKI POTNIŠKI PROMET, ki so mi s svojimi izkušnjami in nasveti pomagali pri izdelavi te diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi Andreji Mohar, ki je lektorirala mojo diplomsko nalogo.

IZJAVA

»Študent Dušan Mohar izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Branka Lotriča, univ. dipl. inž. teh. prom. in somentorjev prof. Pavla Hevke in Petra Horvata, uni.dip.inž.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

Sodoben človek opravlja različne aktivnosti v prostoru in času. Zaradi tega je potrebno organizirati takšne vrste prevozov, ki bodo v čim večji meri zadovoljile njegove potrebe. V današnjih časih smo lahko priča izredno hitremu tehnološkemu napredku, dvigovanju življenjskega standarda in hitremu tempu življenja nasploh.

Danes se v javnem mestnem potniškem prometu srečujemo na eni strani z upadanjem števila prepeljanih potnikov, na drugi strani pa z zahtevo potnikov ter družbe po čim višjem standardu prevoza. Prevozniška podjetja morajo v zaostrenih pogojih poslovanja zadovoljevati potrebe potnikov (varen, udoben in točen prevoz) in nuditi tak javen prevoz, ki je prijazen okolju in pretirano ne obremenjuje okolice s škodljivimi vplivi (izpušni plini, hrup).

Obstaja namreč problem, da vozila v veliki meri ustrezajo raznim odredbam in pravilnikom, kot je na primer pravilnik o masah, dimenzijah in opreми vozil, v končni fazi pa kljub temu ne nudijo zadovoljive kakovosti prevoza potnikov, kakršno bi v 21. stoletju lahko pričakovali.

Danes, ko je razvoj računalniške in komunikacijske tehnologije na izredno visoki ravni, se v prevozniških podjetjih srečujemo z vedno kvalitetnejšimi in dostopnejšimi rešitvami, ki nam izboljšujejo tehnologijo prevoznih sredstev, s tem pa se izboljša tudi sama organizacija mestnega potniškega prometa. Kvalitetna organizacija in tehnologija cestnega prometa sta temeljna predpogoja za učinkovito funkcioniranje sistema.

Pri preučevanju različnih vplivov, ki tvorijo tehnologijo prevoza potnikov v javnem mestnem potniškem prometu, ugotavljamo, da je tehnologija prevoza potnikov celovito področje, ki v največji meri vpliva na samo uspešnost razvijanja prevoza potnikov v cestnem potniškem prometu.

Medtem, ko so normativi za to, da se sme prevozno sredstvo sploh uporabljati za namen prevoza potnikov zelo strogi, pa se pozneje v prometu pojavljajo vozila, ki sicer izpolnjujejo te normative, pa vendar niso dovolj prilagojena najpomembnejšemu faktorju – to je človeku.

KLJUČNE BESEDE

- Ljubljanski mestni potniški promet (LMPP)
- Spremljanje oziroma nadzor gibanja vozil s sistemom Telargo
- Prikazovalniki informacij o prihodih avtobusov v realnem času
- Enotna mestna kartica URBANA

SUMMARY

People nowadays deal with various activities in space and time. Therefore it is necessary to organize such transport, which can satisfy their needs to the largest extent possible. Today, we face an extraordinary fast technological progress, a growing standard of living and a fast tempo of living in general.

In city public transport we face the decrease of number of passengers on one side and their demand to a higher standard of transport on the other side. Transport companies have to satisfy the needs of passengers in these conditions (a safe, comfortable and punctual transport) and to offer such public transport, which is environment friendly and does not burden the surroundings with harmful influences (gasses, noise).

The problem is that vehicles to the large extent comply with various regulations and statutes, like a statute on the mass, dimensions and the equipment of vehicles, but at the end they do not offer the satisfying quality of transport, expected in the 21st century.

The development of computer and communication technology is on the very high level, nowadays, and the transport companies face solutions which are of a rising quality and accessibility. The technology of the means of transport is improving and by that also the organization of the city transport for passengers. The high quality of the organization and the technology of the transport are basic conditions for the effective functioning of the system.

When studying various influences on the technology of the transport of passengers in the public city transport, we see that the technology of the transport is an integral field, which influences the successfulness of developing the transport of passengers in the road transport.

The norms which allow the use of the means of transport for the transport of passengers are very strict. However, vehicles appear in the transport, which comply with these provisions, but are not sufficiently adapted to the most important factor, that is, to the man.

KEYWORDS

- Ljubljanski mestni potniški promet (LMPP)
- monitoring the movement of the vehicles with the Telargo system
- a display of the information on the arrivals of busses in the actual time
- a uniform city card URBANA

KAZALO

1 UVOD.....	1
1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA.....	1
1.2 PREDSTAVITEV OKOLJA.....	1
1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	2
1.4 METODE DELA.....	3
2 PREDSTAVITEV PODJETJA.....	4
2.1 ZGODOVINA	4
2.2 PODJETJE DANES	7
2.3 OMREŽJE PREVOZA	8
2.3.1 <i>Mestni linijski promet</i>	8
2.3.2 <i>Medkrajevni linijski promet</i>	10
3 SISTEM SATELITSKE NAVIGACIJE – Telargo.....	13
3.1 DELOVANJE SISTEMA TELARGO	15
3.1.1 <i>Mobilna enota Telargo</i>	16
3.1.2 <i>Uporabniški terminal Telargo</i>	17
3.2 NADZORNI CENTER TELARGO	18
3.2.1 <i>Funkcije nadzornega centra</i>	19
3.3 TELARGO BUS CENTER	23
3.4 SISTEM ZA NAPOVEDOVANJE PRIHODOV AVTOBUSOV	28
3.5 NADGRADNJA SISTEMA	30
4 PRIKAZOVALNIKI NA POSTAJALIŠČIH.....	31
4.1 KARAKTERISTIKE PRIKAZOVALNIKOV DINAMIČNIH INFORMACIJ	32
4.2 KONFIGURACIJA	34
4.3 SISTEMI IN NAPRAVE ZA PRIKAZOVANJE DINAMIČNIH INFORMACIJ	36
4.4 KRITERIJI, KI VPLIVAJO NA IZBIRO PRIKAZOVALNIKOV	37
4.5 EVROPSKE IZKUŠNJE	41
4.6 ZAHTEVE Z VIDIKA PODJETIJ JAVNEGA PREVOZA	44
4.7 KRITERIJI IN ELEMENTI ZA NAČRTOVANJE POSTAVITVE NAJAVLJALNIKOV	45
4.7 UGOTOVITVE	51
5 ELEKTRONSKI PLAČILNI SISTEM	52
5.1 OPIS OBSTOJEČEGA TARIFNEGA IN PLAČILNEGA SISTEMA V MPP	52
5.2 PLAČILNI SISTEMI V SVETU.....	55
5.3 NOVI PLAČILNI SISTEM V LJUBLJANI	55
5.4 MOŽNOSTI IN OMEJITVE ELEKTRONSKEGA PLAČILNEGA SISTEMA	56
5.5 IMPLEMENTACIJA NOVEGA PLAČILNEGA SISTEMA V LPP	59
5.6 OPREMA V AVTOBUSU.....	60
5.5 ENOTNA MESTNA KARTICA – URBANA	67
5.5.1 <i>Način plačila z enotno mestno kartico</i>	68
5.5.2 <i>Vozovnica za enkratno vožnjo</i>	69
6 ZAKLJUČEK.....	71
LITERATURA IN VIRI.....	74
KAZALO SLIK	74
KAZALO TABEL.....	76
KRATICE IN AKRONIMI.....	76

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Kvalitetna organizacija in tehnologija cestnega prometa sta temeljna predpogoja za učinkovito funkcioniranje sistema cestnega prometa. Enako kot za cestni promet to velja tudi za druge soodvisne sisteme in podsisteme cestnega prometa.

Prav tako je potrebno poznati tehnološke karakteristike prevoza potnikov v cestnem prometu, kar še posebej velja za javni mestni potniški promet.

Pri proučevanju različnih vplivov, ki tvorijo tehnologijo prevoza potnikov v JMPP, lahko zapišemo, da je tehnologija prevoza celovito področje, ki v največji meri vpliva na samo uspešnost izvajanja prevoza potnikov v cestnem potniškem prometu. Pri proučevanju dejavnosti prevoznih podjetij na področju izboljšanja tehnologije prevoza potnikov v cestnem potniškem prometu je ugotovljeno, da se podjetja lotevajo izboljšave na posameznih področjih ločeno in se vse premalo zavedajo nujnosti celovitega pristopa.

Osnovni postopki za izboljšanje tehnologije prevoza potnikov v JMPP so:

- sodobno spremljanje prevoznih zahtev in določanje prevoznih kapacitet,
- izdelava racionalnih vozniških redov,
- izdelava sodobnega tarifnega sistema in sistema vozovnic,
- posodabljanje plačilnega sistema,
- upravljanje, organiziranje in kontrola funkcioniranja JMPP,
- optimiziranje omrežja linij JMPP ipd.

V nalogi je zaradi teh ugotovitev obdelan teoretični vidik izboljšave tehnologije prevoza potnikov v javnem mestnem potniškem prometu, ki je gotovo eden najbolj specifičnih podsistemov cestnega potniškega prometa.

Podani so vidiki izboljšanja tehnologije prevoza potnikov v javnem mestnem potniškem prometu z navedenimi razlogi in vzroki, ki vplivajo na soodvisnost med vrstami vozil, vozniškimi redi, tarifnim sistemom in plačilnim sistemom. Prav tako pa so podane izkušnje nekaterih evropskih mest.

1.2 Predstavitev okolja

Javni promet se je v Ljubljani začel odvijati 6. septembra 1901, ko je po mestnih ulicah zapeljal prvi tramvaj. Na začetku je s tramvaji upravljalo avstrijsko podjetje Österreichische Kleinbahngesellschaft, ljubljansko tramvajsko podjetje pa se je imenovalo Splošna maloželezniška družba. Leta 1929 se je preimenovalo v Električna cestna železnica (ECŽ), ki je leta 1937 v celoti prešla v last mesta. Tramvajске linije so mesto povezovalе do leta 1958, nato pa so tramvaje zamenjali trolejbusi in avtobusi, ECŽ pa se je preimenovala v Ljubljana-Transport. Trolejbusi so po mestu vozili do leta 1971, nakar so jih v celoti zamenjali avtobusi. Istega leta se je podjetje Ljubljana-Transport preimenovalo v Viator. To podjetje je svoje

poslovanje postopoma razširilo po vsej Sloveniji in poleg mestnega prometa razvilo tudi dejavnosti medkrajevnega, tovarnega in turističnega prometa. Leta 1977 se je Viator povezal s podjetjem SAP in nastalo je podjetje s skupnim imenom SOZD SAP-VIATOR, v okviru katerega je že delovala delovna organizacija Mestni potniški promet.

Sledile so nadaljnje združitve in povezave med različnimi prometnimi, turističnimi in hotelskimi organizacijami po vsej Sloveniji in tako se je Viator leta 1981 znašel v okviru podjetja z imenom SOZD INTEGRAL. V okviru slednjega se prvič pojavi današnje ime podjetja, in sicer kot delovna organizacija Ljubljanski potniški promet. Leta 1989 se je LPP odločil za izstop iz Integrala in kasneje postal javno podjetje v službi prebivalcev Ljubljane in vseh tistih, ki živijo v primestnih občinah. Od leta 1995 kot odvisna družba posluje v okviru Javnega holdinga Ljubljana, ki združuje javna podjetja s področja komunalnih dejavnosti.

Danes podjetje posluje kot družba z omejeno odgovornostjo, katere ustanovitelj in lastnik je Mestna občina Ljubljana (MOL) in izvaja naslednje glavne dejavnosti:

- javni linijski prevoz potnikov v mestnem in primestnem prometu,
- posebni linijski prevoz (pogodbeni, občasni prevozi),
- vzdrževanje, servisiranje in obnova gospodarskih vozil in opreme,
- tehnični pregledi, atesti in homologacija vozil.

1.3 Predpostavke in omejitve

Pri postavitvi cilja je potrebno izhajati iz ugotovitve, da je potreben celovit pristop k izboljšanju tehnologije prevoza potnikov v MPP. Predpogoj za uresničitev cilja je zavedanje vodilnih delavcev v prevoznem podjetju, da je celovit pristop k problematiki izboljšanja tehnologije prevoza potnikov v JMPP nujen.

Cilj naloge ni podajanje univerzalne rešitve za izboljšanje tehnologije prevoza potnikov v JMPP, ker ni enega voznega reda, enega tipa vozila, enega plačilnega sistema itd., ki bi bil primeren za vsa svetovna mesta. Za vsa svetovna mesta pa velja, da se ne moremo odločati za spremembo tarifnega sistema brez upoštevanja dolgoročnih načrtov na področju izboljšave plačilnega sistema. Prav tako niso smiselna velika vlaganja v računalniške sisteme, komunikacijske sisteme brez jasne predstave o načinu upravljanja, organiziranja in kontrole funkcioniranja JMPP v prihodnosti.

Cilj naloge je podati teoretične osnove za izboljšanje tehnologije prevoza potnikov v javnem mestnem potniškem prometu, ki so temelj za razumevanje nujnosti celovitega pristopa k izboljšavam.

V skladu s ciljem so izpostavljene naslednje metode in tehnologija:

- upravljanje, organiziranje in kontrola funkcioniranja JMPP,
- posredovanje informacij potnikom in
- optimizacija plačilnega sistema.

1.4 Metode dela

Pri metodi dela in raziskave izhajamo iz metode diskripcije oziroma postopka opisovanja procesov izboljševanja tehnologije prevoza potnikov v JMPP in empirične potrditve, da je izboljšanje tehnologije prevoza potnikov v JMPP v veliki meri odvisno od sistematičnega in celovitega pristopa. Celovit pristop pa vključuje vse postopke, ki vplivajo na tehnologijo prevoza potnikov v JMPP.

Diskripcijska metoda dela temelji na metodi opazovanja in proučevanja, kjer se na neposreden način soočimo s tehnologijo prevoza potnikov v JMPP in s tem povezanimi procesi. Na podlagi metode opazovanja in proučevanja, so zbrani vsi podatki in informacije, ki narekujejo sistematičen in celovit pristop k problematiki izboljšanja tehnologije prevoza potnikov v JMPP.

Snov bo obdelana z metodo prevzemanja internega gradiva LPP in drugih virov. Princip delovanja sistema Telargo, prikazovalnikov in enotne mestne kartice ter njihove splošne značilnosti, prednosti in možnosti uporabe bodo podane kot kombinacija komplementarne in deskriptivne metode (povzemanje internetnih strani in internega gradiva).

Pri izdelavi naloge so uporabljene še:

- induktivna in deduktivna metoda,
- metoda analize potniških tokov,
- metoda grafičnega oziroma slikovnega prikazovanja.

2 PREDSTAVITEV PODJETJA

2.1 Zgodovina

Razvoj javnega prevoza v Ljubljani je vseskozi neločljivo povezan z življenjem meščank in meščanov, pa tudi z razvojem samega mesta, katerega današnja podoba bi bila brez "mestnih zelencev" prav gotovo drugačna. Zgodovina javnega prevoza v Ljubljani se pričinja s 6. septembrom 1901, ko je po mestnih ulicah zapeljal prvi tramvaj.

Tramvaj – prava dogodivščina

V Evropi se je javni tramvajski prevoz začel uveljavljati proti koncu 19. stoletja in tudi v Ljubljani so pričeli razmišljati o njem, saj je število prebivalcev v mestu naraščalo. Ko je Ljubljana imela okrog štirideset tisoč prebivalcev, se je mestna skupščina odločila, da uvede »mehanizirana« prevozna sredstva in leta 1900 je bila uradno ustanovljena Splošna maloželezniška družba. Brez posebnih slovesnosti je tramvaj v Ljubljani uradno speljal 6. septembra leta 1901. Vožnja z njim je bila na začetku prava dogodivščina in navdušeni Ljubljančani so se z njim vozili bolj iz zabave kot iz potrebe. Tako so že prvi dan prodali kar 6400 vozniških listkov.



Poskusne vožnje avgusta 1901, Ambrožev trg

Slika 1 - Prvi tramvaj v Ljubljani (Vir: LPP) 2009

Splošna maloželezniška družba je bila leta 1901 v resnici zelo majhna, saj je premogla le 13 pogonskih voz, 1 prikolico in voz za soljenje cest v zimskem času, zaposlovala pa je 64 ljudi. V vsakem od pogonskih voz je bilo prostora za trideset ljudi (16 sedežev in 14 stojšč), tramvaji pa so dosegali hitrost do trideset kilometrov na uro. Do konca leta 1901 so ljubljanski tramvaji prevozili okrog 136 000 kilometrov in prepeljali 330 000 potnikov.

Splošna maloželezniška družba, ki je upravljala s tramvaji v Ljubljani, je bila avstrijska zasebna delniška družba pod vodstvom tujega vlagatelja, podjetja

Siemens & Halske. Po izteku petindvajsetega leta obratovanja cestne železnice je mestu končno pripadla pravica odkupiti tramvajsko podjetje.

Leta 1929 se je Splošna maloželezniška družba preimenovala v Električno cestno železnico (ECŽ) in po letu 1930 se je mesto pospešeno lotilo posodabljanja voznega parka in linij. Nakupili so nova kot tudi rabljena vozila, tako da je vozni park leta 1940 štel 52 enot, razširili so mrežo tramvajskih linij in središče povezali s predmestjem ter preselili remizo in remontne delavnice na Celovško cesto.

Trolejbus – da te strese

Po vojni se je Ljubljana hitro širila in tramvaj ni bil več kos rastočim prevoznim potrebam v mestu. Ko so se pričeli uveljavljati osebni avtomobili, je bil to dodaten razlog za drugačno ureditev prometa po ljubljanskih ulicah, ki bi osebnim avtomobilom jemala manj voznih površin. Maja 1953 je Mestni ljudski odbor Ljubljana ustanovil komisijo, ki je pripravila predlog o prehodu mestnega prometa s tramvaja na trolejbus in avtobus.



Slika 2 - Ljubljanski trolejbus (Vir: LPP) 2009

Prehod je bil postopen. Sredi petdesetih let so po ljubljanskih ulicah začeli redno voziti prvi trolejbusi in avtobusi, leta 1958, ko je tramvaj dokončno prenehal voziti, pa se je tedanja »ECŽ« preimenovala v »Ljubljana-Transport«. Tramvaj se je na svojo zadnjo vožnjo odpeljal 20. decembra 1958, obdan z množico Ljubljančanov. Pred Magistratom se je od njega poslovil Frane Milčinski Ježek, preoblečen v Franca Jožefa, radio pa je prenašal celoten poslovilni ceremonial, ki se ga mnogi meščani in meščanke še danes z nostalgijo spominjajo.

Tako kot tramvaji so bili tudi trolejbusi na električni pogon in zato odvisni od napeljanih vodov po mestu. Žal pa izkušnje z obratovanjem trolejbusov niso bile najboljše.

Tokovni odjemnik, imenovan "trola", je pogosto padel s trolejbusa in ga je bilo treba vsakič ponovno namestiti. Pozimi so bile dodatne težave zaradi snega in posipanja cest s soljo. Slana voda je namreč prihajala v stik z električno napeljavo in povzročala kratek stik. Dogajalo se je celo, da je bila pod napetostjo celotna karoserija kakšnega trolejbusa. To so občutili vstopajoči potniki, ki jih je pošteno streslo, če so se le dotaknili kovinskih delov vozila. Zadnjič je trolejbus vozil po Ljubljani 4. septembra 1971, in sicer na liniji Vižmarje-Vič, nakar so ga v celoti zamenjali avtobusi.

Od Viatorja preko Integrala do LPP

Šestdeseta in sedemdeseta leta preteklega stoletja so prinesla nesluten razvoj mestnega javnega prometa in podjetje, ki se je leta 1971 preimenovalo v Viator, je svoje poslovanje postopoma razširilo po vsej Sloveniji. Razvoj ene dejavnosti se je nadaljeval v razvoj druge, in tako so se iz mestnega prometa razvile dejavnosti medkrajevnega, tovornega in turističnega prometa, kar je spodbudilo razvoj turistično-agencijske dejavnosti, v nadaljevanju pa še izgradnjo in prevzem žižnic. Od prometa in turizma je bil le še korak do gostinstva in taksi službe.

Leta 1977 se je Viator povezal s podjetjem SAP in nastalo je podjetje s skupnim imenom SOZD SAP-VIATOR, v okviru katerega je že delovala delovna organizacija Mestni potniški promet.

Sledile so nadaljnje združitve in povezave med različnimi prometnimi, turističnimi in hotelskimi organizacijami po vsej Sloveniji in tako se je Viator 25. marca 1981 znašel v okviru SOZD INTEGRAL-a. V okviru slednjega se prvič pojavi današnje ime podjetja, in sicer kot delovna organizacija Ljubljanski potniški promet. Integral je bil pravi velikan in se je tako vtisnil v zavest meščanov, da še danes marsikdo uporablja kar to ime, čeprav LPP kot samostojno javno podjetje obstaja že 20 let.

Prišlo je leto 1989, ko se je LPP odločil za izstop iz Integrala, saj v njegovem sestavu ni bilo več razvojnih možnosti v smislu organizacijske in poslovne strategije, ki bi omogočila nadaljnji razvoj te dejavnosti za Ljubljano, njene prebivalce in obiskovalce ter njeno primestje. LPP je tako postal javno podjetje v službi prebivalcev našega glavnega mesta in vseh tistih, ki živijo v primestnih občinah.

Od leta 1995 kot odvisna družba posluje v okviru Javnega holdinga Ljubljana, ki združuje javna podjetja, ki izvajajo gospodarske javne službe. Podjetje posluje kot družba z omejeno odgovornostjo, katere ustanovitelj in lastnik je Javni holding Ljubljana.



Slika 3 - Nizkopodni avtobus, letnik 2008 (Vir: LPP) 2009

2.2 Podjetje danes

Javni potniški promet v Ljubljani je od svojih začetkov leta 1901 rasel in se razvijal z mestom ter s potrebami njegovih prebivalcev. Danes predstavlja ožilje mesta in iz leta v leto zagotavlja vedno bolj kakovostne storitve.

Glede na to, da smo javno podjetje, je za uresničevanje našega poslovnega poslanstva izredno pomembno tesno sodelovanje z Mestno občino Ljubljana (MOL) in primestnimi občinami, ki zastopajo svoje prebivalce in naše potnike, ki jim želimo zagotavljati varen, hiter in prijeten prevoz na njihovih vsakdanjih poteh in bivanje v prijetnem, prometno urejenem mestu.

Danes je Javno podjetje Ljubljanski potniški promet d.o.o. družba z omejeno odgovornostjo. Edini lastnik in ustanovitelj LPP d.o.o. je JAVNI HOLDING Ljubljana, d.o.o. Ljubljanski potniški promet kot glavno in pretežno prometno dejavnost opravlja prevoz potnikov v mestnem in medkrajevnem linijskem prometu, ki je obvezna gospodarska javna služba, poleg tega pa tudi javnemu linijskemu prometu komplementarni dejavnosti posebnega linijskega prevoza in občasnega prevoza potnikov. Poleg dejavnosti prevoza potnikov izvaja tudi vzdrževanje, servisiranje in obnovo gospodarskih vozil (predvsem za lastna vozila) ter tehnične preglede vozil, ateste, homologacijo in pooblaščen servise določenih proizvajalcev vozil in opreme.



Slika 4 - Sedež podjetja LPP (Vir: LPP) 2009

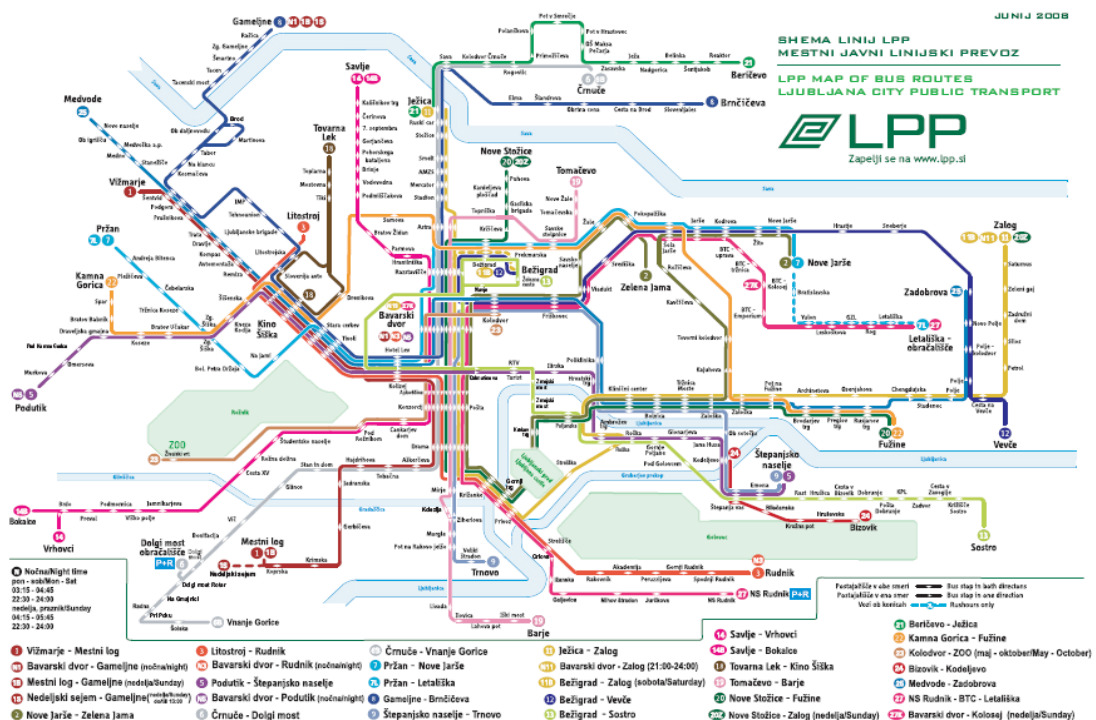
Podjetje ima svoje poslovne prostore, delavnice in parkirišča v Šiški med Celovško cesto in Cesto Ljubljanske brigade, na površini 74 707 m².

Prevoz potnikov je na podlagi Zakona o prevozih v cestnem prometu obvezna gospodarska javna služba, ki zagotavlja osnovni standard prebivalcem mesta in bližnje okolice. Območje, ki ga pokriva z izvajanjem javnega linijskega prevoza je Mestna občina Ljubljana in 17 primestnih občin: Borovnica, Brezovica, Vrhnika, Logatec, Dobrova in Polhov Gradec, Horjul, Medvode, Vodice, Mengeš, Cerklje na Gorenjskem, Ivančna Gorica, Grosuplje, Videm - Dobropolje, Škofljica, Ig in Gorenja vas-Poljane, kar predstavlja 9% površine in 20% prebivalstva Slovenije.

2.3 Omrežje prevoza

Sistem linij v mestu in okolici se je gradil postopoma, skladno s širjenjem mesta in s tendencami policentričnega razvoja regije. Mreža linij v mestnem in medkrajevnem prometu je izrazito diagonalna, linije potekajo iz zunanjih naselij preko centra mesta. Mreža linij pokriva približno 93 odstotkov urbanega območja MOL, kar pomeni, da je 93 odstotkov ljubljanskih gospodinjstev do prvega avtobusnega postajališča oddaljenih manj kot petsto metrov, kar je tudi evropski standard.

2.3.1 Mestni linijski promet



Slika 5 - Shema linij MPP (Vir: LPP) 2009

Mestni linijski promet se odvija na 23 rednih linijah v skupni dolžini 283,5 km. V letu 2008 so mestni avtobusi skupaj prevozili skoraj 11,5 milijona kilometrov in prepeljali dobrih 83 milijonov potnikov. Največ potnikov se letno prepelje na liniji 6, in sicer 16 milijonov, sledita pa ji liniji 1 z desetimi ter 20 z devetimi milijoni potnikov. Najmanj potnikov se letno prepelje z linijo 18, in sicer slabih 109 tisoč. V sistemu linij so tudi takšne, ki imajo primestni značaj (linije 21, 25, 28 in 29). V mestnem prometu so diagonalne linije praviloma tudi najbolj zasedene. Imamo tudi nekaj radialnih linij, ki povezujejo kraje v okolici Ljubljane s centrom, ena linija je tangencialna, dve liniji pa povezovalni, saj povezujeta obmestna področja z linearnimi linijami. Ocenjujemo, da obstoječe povezave zadovoljujejo osnovne migracijske potrebe potnikov. Samo ena linija (št. 6) je vključena v sistem P+R (parkiraj in se pelji), in sicer je na Viču ob obvoznici parkirišče za osebna vozila, kjer lahko vozniki ob plačilu parkirnine dobijo dva žetona za javni mestni prevoz. Na ostalih vpadnicah v mesto ustrezna parkirišča še niso zgrajena. Na celotnem omrežju mestnega linijskega prometa (283,5 km) je 475 postajališč. Mestna občina Ljubljana je v letu 2004 in 2005 vsa postajališča opremila z novimi nadstreški. Na nadstreških je številka linije, ki ustavlja na postaji, shema linij in intervalnik.



Slika 6 - Nadstrešek na postajališču (Vir: LPP) 2009

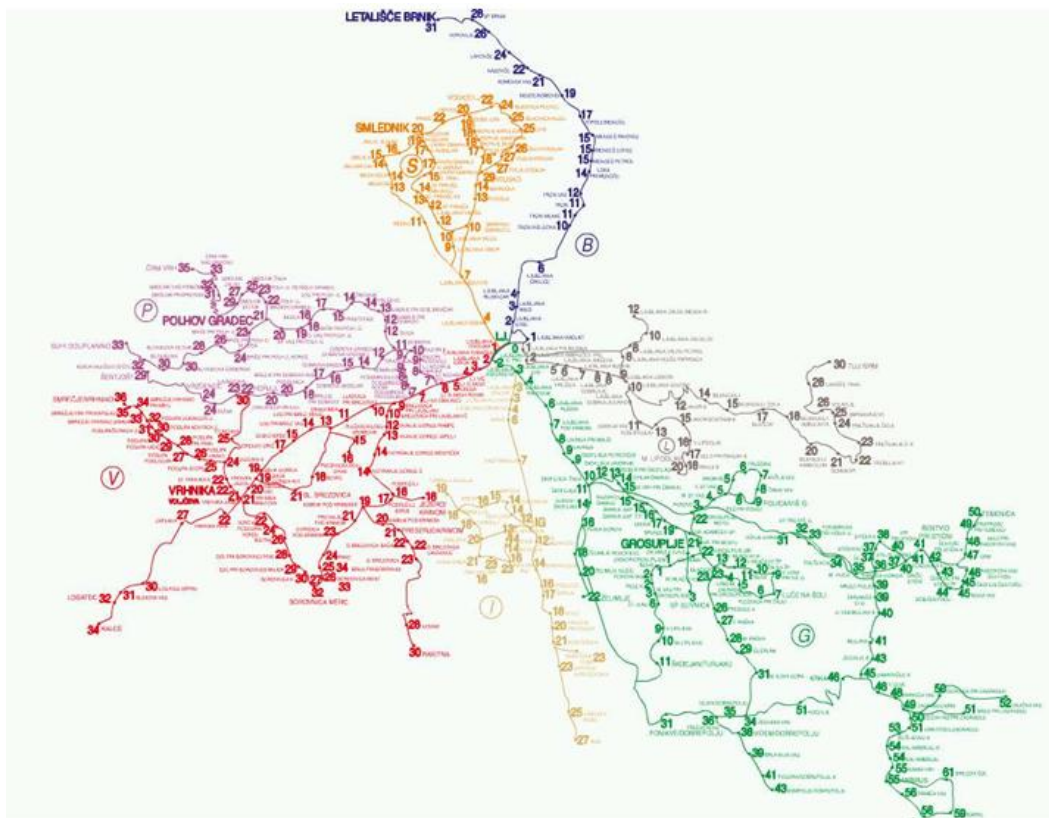
Linije v mestnem prometu so nespremenjene že vrsto let. V strokovnih službah mestne uprave MOL je že dalj časa v postopku predlog sprememb na linijah LPP, ki ga je pripravilo podjetje LPP. V predlogu sprememb je zajetih kar precej predlogov za zvišanje standarda prevoza, ki zahtevajo poleg uvedbe novih linij in sprememb obstoječih, tudi posege v prometni režim mesta. Dokler predlog ne bo sprejet in ne

bo bistvenih izboljšanj v prometni politiki MOL, lahko LPP k večji priljubljenosti javnega prevoza prispeva le z večjo točnostjo in enakomernostjo odhodov avtobusov, z izboljšanjem informiranosti potnikov o izvajanju MPP, s povečanjem kvalitete odnosa "voznik - potnik", s posodobitvijo avtobusov v okviru finančnih možnosti in z ustrezno opremljenostjo avtobusov.

Prevoz potnikov je na območju Ljubljane in okolice zagotovljen vse dni v letu, vendar z različnim obsegom. Med letom se prilagajamo šolskemu koledarju in poletnim počitnicam, tako da je največji obseg prevoza pozimi, med tednom je manjši obseg v soboto in nedeljo, čez dan pa je največ avtobusov v prometu v času jutranje in popoldanske konice. Na ožjem območju mesta, kjer je povpraševanje večje, vozijo avtobusi v krajših časovnih intervalih in so bolj obremenjeni, medtem ko so primestne linije organizirane po voznem redu.

Redni promet se začne zjutraj ob 5.00 uri, ko izvozijo avtobusi na vseh linijah in se zaključi ob 22.30 uri zvečer (zadnja vožnja iz mesta). V času od 3.15 do 5.00 in 22.30 do 24.00 ure se promet odvija po nočnem voznem redu samo na linijah št. 1, 2, 3, 5, 6, 9, 11 in 20. Od 24.00 do 3.15 ure avtobusi ne vozijo.

2.3.2 Medkrajevni linijski promet



Slika 7 - Shema linij PPP (Vir: LPP) 2009

Konfiguracija terena, kjer potekajo medkrajevne linije, je zelo raznolika. Precejšen del linij se zaključuje na hribovitih področjih, 12 km linij je še vedno makadamskih.

Posledica tega je raznolika struktura voznega parka, ki je prilagojena različnim pogojem uporabe vozil. Urejenost lokacij, kjer so avtobusna postajališča, je skromna. Večina postajališč izven magistralnih cest je brez izogibališč, brez nadstreškov, nemalokrat tudi brez ustrezne table in vertikalne označbe.

Ocenjujemo, da so obstoječe povezave v primestnem prometu pred leti dobro pokrivalo potrebe potnikov, sedanje stanje, ki je posledica krčenja in stagnacije dejavnosti v zadnjih letih, pa že dosegla njen skrajni nivo.

Prevoz potnikov na območju MOL je zagotovljen vse dni v letu, vendar v različnem obsegu. Vozni red je prilagojen šolskemu koledarju in poletnim počitnicam, ko število potnikov upade za sedemdeset odstotkov, obseg izvajanja prevozov pa se zmanjša za trideset odstotkov. Največji obseg prevoza je pozimi in med tednom, v času jutranjih in popoldanskih konic.

Opravljanje dejavnosti medkrajevnega linijskega prevoza potnikov je organizirano v službi primestnega prometa, ki poleg rednega linijskega prevoza potnikov izvaja tudi posebni linijski prevoz (prevoz šolskih otrok) in občasni prevoz potnikov. Dejavnosti predstavljata pomembno dopolnilo k rednemu linijskemu programu, saj omogočata celovito prevozno ponudbo podjetja na interesnem področju (domicil) in s proporcionalno nižjimi vložki zagotavljata visoko izkoriščenost kadrovskih, tehničnih in prevoznih kapacitet, potrebnih za izvajanje javnega linijskega prevoza.

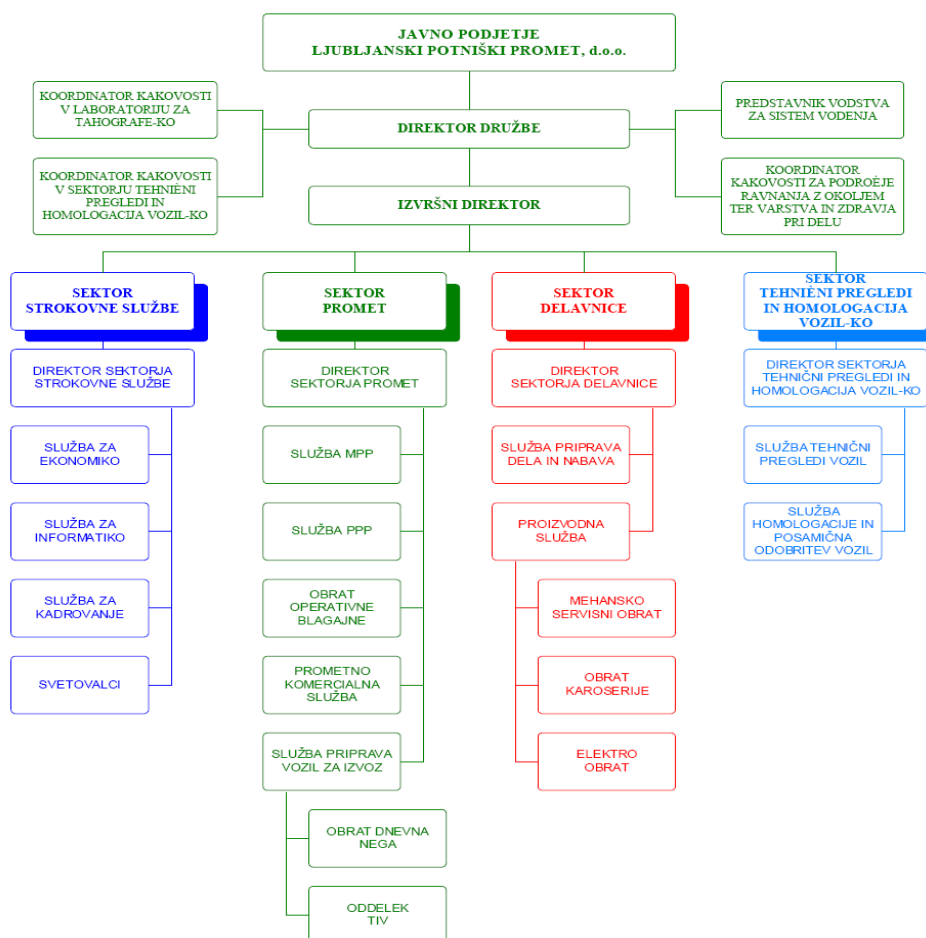
Medkrajevni linijski promet se odvija na 36 linijah v skupni dolžini 824 km, hkrati pa se opravljajo tudi posebni linijski prevozi za 21 osnovnih šol, kjer od 1. 9. 2005 dnevno prevozijo 2958 km. Delež kilometrov posebnih linijskih prevozov v vseh prevoženih kilometrih v letu 2008 je 12%. Obseg prevozov na rednih linijah je predmet koncesijske pogodbe, ki je sklenjena med LPP in Ministrstvom za promet.

Občasne prevoze opravljamo kot dopolnilno dejavnost rednemu programu. Dejavnost pa opravljamo z vozili, ki so vključena v izvajanje linijskih prevozov in dvema turističnima avtobusoma. V zadnjih letih nabavljena vozila uporabljamo tudi za krajše mednarodne prevoze, kot so izleti v zamejstvo in prevozi do bližnjih letališč.

Nov Zakon o prevozih v cestnem prometu je v letu 2001 prinesel bistveno spremembo, saj je javni prevoz opredelil kot gospodarsko javno službo. Prometno leto 2003-2004 je sovpadalo z zaključkom prehodnega obdobja, v katerem je bil vzpostavljen sistem začasnega subvencioniranja linijskega prometa s strani države in prehodom na novo ureditev v prometnem letu 2004/2005, ko je celotni javni avtobusni promet postal gospodarska javna služba. Pričakovali smo, da bo s podelitvijo koncesij stopil v veljavo nacionalni vozni red, ki je predvideval povečanje prevoza v koničnem času (najbolj izrazito na liniji Ljubljana - Grosuplje), podaljšanje linije Ljubljana – Logatec do Postojne (polovica odhodov obstoječega voznega reda), uvedbo nedeljskih voženj na vseh linijah, povečanje obsega sobotnih voženj na vseh linijah, uvedbo polnega obsega prevozov na vseh linijah tudi v sezonskem času in spremembo subvencioniranja. Naša predvidevanja se niso uresničila – sistem koncesij, ki so bile prevoznikom dodeljene s 1.9.2004, ni prinesel pričakovanih sprememb.

Glede na to, da koncesije še niso urejene v vseh elementih, ki jih predpisuje zakon (povečan obseg prevozov – nacionalni vozni red, standardi dostopnosti, enovit conski in tarifni sistem, cenovno spodbujanje stalnih uporabnikov javnega prevoza, enotna vozovnica itn.), kompenzacije pa se izplačujejo na podlagi ocenjene/priznane stroškovne cene na km in maksimirane višine kompenzacije, s čimer niso upoštevani realni stroški dejavnosti, je finančni rezultat poslovanja še naprej negativen.

Koncesije, ki so bile podeljene prevoznikom s 1. 9. 2004, se iztečejo 31. 12. 2009. Pred iztekom bo izvedena druga podelitev koncesij najustreznejšim ponudnikom na podlagi razpisa. V prednosti bodo prevozniki s svojimi domicilnimi področji (dodatne točke za dotedanje izvajanje prevozov), obvezen pogoj pa bo izpolnjevanje vseh predpisanih tehničnih in tehnoloških zahtev, med katerimi je zelo pomembna opremljenost z elektronskim plačilnim sistemom, s katerim se bo prevoznik vključil v sistem enotne vozovnice. Večina slovenskih prevoznikov se je s sodobnimi plačilnimi sistemi (brezkontaktna kartica) že opremila. V LPP smo s projektom pričeli v juniju 2006, saj je do konca leta nujna prilagoditev sistema plačevanja oziroma izdaje vozovnic, česar s staro opremo ni bilo mogoče zagotoviti.



Slika 8 - Shema podjetja LPP (Vir: LPP) 2009

3 SISTEM SATELITSKE NAVIGACIJE – Telargo

Telargo je sistem satelitske navigacije, namenjen za lokalizacijo, spremljanje in nadzor gibanja vozil ter za komunikacijo z vozniki vozil, ki ga je razvilo podjetje Ultra d.o.o. iz Zagorja. S svojim produktom se Ultra uvršča med tehnološko visoko razvite rešitve na področju telekomunikacij, brezgotovinskega plačevanja in naftne industrije.

Telargo je eden prvih sistemov za upravljanje vozil v svetu, ki za prenos podatkov uporablja tehnologijo GPRS. Šele z uporabo tovrstne tehnologije lahko deluje kot storitev, ki z učinkovitim upravljanjem voznih parkov in s predvidljivimi mesečnimi stroški, pomembno vpliva na poslovanje podjetja in pomaga izboljšati storitev svojim strankam, povečati učinkovitost in znižati stroške voznega parka. Namenjen je vsakomur, ki se zaveda, da so znižanje stroškov rabe vozil, povečana varnost voznikov in optimizacija vožnje lahko realnost in ne samo utopična želja. Telargo je tudi navigacijski sistem, saj nudi informacije o lokaciji vozila, vendar se v mnogih značilnostih loči od dragih navigacijskih sistemov, ki se trenutno vgrajujejo v vozila višjega razreda. Njegovo osnovno poslanstvo ni samo pomagati vozniku pri iskanju prave poti, temveč upravljati vozne parke z jasnim ciljem: zmanjšati stroške.

Spomladi leta 2005 smo v LPP uvedli sistem Telargo za upravljanje z vozili, ki je prinesel številne izboljšave v organizaciji in vodenju javnega prometa v Ljubljani in okolici, večjo kakovost storitev mestnega in medkrajevnega javnega linijskega potniškega prometa ter novo storitev napovedovanja odhodov avtobusov s postajališč v realnem času LPP BUS INFO.

Uvedba tega sistema je pomemben korak za podjetje, za potnike in za Ljubljano, saj sistem predstavlja tehnološko novost v evropskem prostoru in omogoča prehod z izkustvenega načrtovanja in vodenja javnega prometa na sodoben, računalniško in informacijsko podprt sistem upravljanja.

Sistem omogoča pametno načrtovanje javnega prevoza, ukrepanje in izvajanje nadzora ter analizo zbranih podatkov, poleg tega pa tudi večjo integracijo mestnega in primestnega potniškega prometa. Z njegovo pomočjo bomo lahko tudi bolje načrtovali vozne rede, se prilagajali prometnim razmeram, izboljšali varnost voznikov in imeli tudi večji nadzor nad stroški, kar je za nas kot javno podjetje zelo pomembno.

Bistvo tega sistema je v tem, da podjetju omogoča racionalnejšo in stroškovno učinkovitejšo organizacijo javnega prevoza, potnikom pa bo prinesel njihovim potrebam bolj prilagojene vozne rede in tudi boljšo informiranost o njih.

Sistem za upravljanje z vozili Telargo deluje na osnovi satelitskega lociranja vozil GPS in prenosa podatkov s pomočjo tehnologije GPRS. Na podlagi komunikacije med satelitom in posameznimi mobilnimi enotami v avtobusih se določi položaj vozila, ki se posreduje v nadzorni center. Tu prometniki na računalniškem grafičnem prikazu stalno spremljajo, kje se kakšen avtobus nahaja, kakšna je časovna razlika med vozili na določeni liniji, kakšni so časi voženj med posameznimi postajališči in kakšni so časi mirovanja na posameznih postajališčih – na kratko, kako poteka

izvajanje voznih redov. Slednje lahko, če je to potrebno zaradi zastojev, prometnih nesreč ali velike zasedenosti avtobusov na določeni liniji, prilagodimo trenutnim razmeram ali pa prek pregleda poročil in zgodovin poti opazimo ponavljajoča se odstopanja od predvidenih urnikov voženj in glede na to ustrezno dolgoročno ukrepamo. Tako lahko optimiziramo vozne rede in jih uskladimo z migracijskimi potrebami občanov ter s tem povečamo kakovost prevozov in število potnikov v javnem prevozu.

Sistem prinaša tudi napredek v zbiranju in analizi podatkov, ki jih lahko obdelujemo z različnih vidikov. Eden izmed njih je ponovno kakovost prevoza za potnike, saj lahko spremljamo dinamiko in način vožnje voznikov in vodimo dodatno izobraževanje tistih, katerih tehnika vožnje (hitra speljevanja in zaviranja ipd.) ni primerna za prevoz potnikov. Uvedba sistema Telargo omogoča tudi spremljanje in nadzor nad številnimi elementi, ki vplivajo na višino stroškov, saj sistem zbira najrazličnejše podatke – denimo o kilometrini, hitrosti, obratih motorja, vklopih in izklopih motorja ter mirovanju vozila. Vse podatke sistem sproti pošilja v nadzorni center, kjer se izvajajo analize vožnje po posameznem vozilu in vozniku. Na podlagi pridobljenih podatkov lahko ustrezno ukrepamo in dosežemo boljše izrabo in manjšo obremenitev vozil, kar znižuje stroške vzdrževanja in podaljša življenjsko dobo vozila ter seveda zmanjšuje porabo goriva. Poleg tega sistem opozarja tudi na pomembne dogodke, od poteklih registracij do terminov za redne servise.

Tudi komunikacija z vozniki je hitrejša in učinkovitejša, kar omogoča uporabniški terminal v vozilu, ki deluje enako kot mobilni telefon. Njegov sestavni del je komplet za prostoročno telefoniranje, zato je telefoniranje med vožnjo varno, omogočeno pa je tudi pošiljanje in sprejemanje kratkih sporočil, tako prek klasičnih kratkih sporočil SMS kot tudi posebnih sporočil sistema Telargo med nadzornim centrom in vozilom. Seveda sistem omogoča tudi pregled vseh poslanih sporočil, povratnih informacij o prejetju sporočil ter beleži celotno zgodovino pošiljanja in sprejemanja sporočil. To je pomembno predvsem ob obvozih (oziroma kakršnih koli spremembah v obratovanju), pri okvarah vozil, koristno pa tudi za potnike - denimo za obvestila o izgubljenih predmetih ali pogrešanih osebah, v primeru zahteve po reševalnem vozilu, sporočila o tem, da na avtobus na postajališču niso mogli vstopiti vsi potniki in podobno.

Večja je tudi varnost voznikov, saj je na terminalu SOS tipka, s katero lahko voznik nemudoma sporoči nadzornemu centru, da je v nevarnosti. Alarmi so takoj vidni v nadzornem centru, kjer imamo s pomočjo sistema Telargo tudi točen podatek o tem, kje se vozilo v tistem trenutku nahaja, in tako lahko policija ukrepa hitreje in bolj učinkovito. Vsi alarmi se shranjujejo in jih lahko kasneje tudi pregledujemo.

Z vidika uporabnikov javnega prevoza pa je pomembna storitev napovedovanja odhodov avtobusov s postajališč, imenovana LPP BUS INFO, ki omogoča prejemanje informacij o odhodih mestnih in medkrajevnih avtobusov s postajališč v realnem času. Informacije temeljijo na podatkih, ki so osveženi vsakih trideset sekund. Storitev napovedovanja prihodov avtobusov na postajališča je potnikom dostopna preko SMS sporočil, WAP omrežja in interneta. Potniki so novost dobro sprejeli, saj beležimo vsak mesec večje število dostopov do informacij.

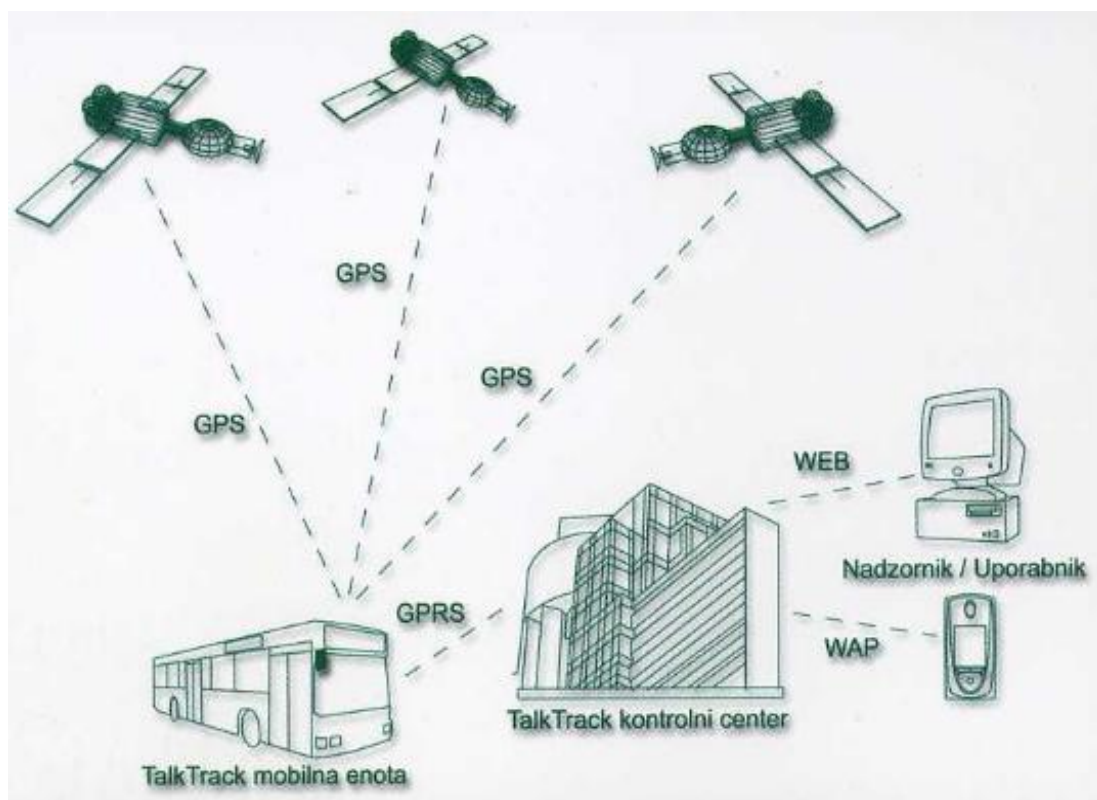
3.1 Delovanje sistema Telargo

Sistem Telargo omogoča:

- spremljanje, nadzor in vodenje prometa iz nadzornega centra,
- stalno komunikacijsko povezavo vozil z nadzornim centrom,
- napovedovanje prihodov avtobusov na postajališča,
- ekonomično in optimalno rabo voznega parka,
- dvig kvalitete prevoza v novem prometnem ciklusu.

Sistem Telargo temelji na pozicioniranju avtobusov preko satelitov in ga sestavljajo:

- sateliti, ki spremljajo položaj vozila,
- mobilna enota, vgrajena v vozilu z vhodno-izhodnimi priključki, ki komunicira s sateliti in nadzornim centrom,
- uporabniški terminal, s katerim upravlja voznik,
- nadzorni center s strojno in programsko opremo za upravljanje, analizo in hranjenje podatkov.



Slika 9 - Shematski prikaz delovanja sistema Telargo (Vir: Ultra) 2009

3.1.1 Mobilna enota Telargo

Osnova sistema Telargo je v vozilo vgrajena mobilna enota, ki komunicira s sateliti in spremlja delovanje vozila ter določa položaj z uporabo sistema za satelitsko navigacijo GPS (Global Positioning System). Podatki se prek mobilne povezave (ponavadi GPRS) prenesejo v nadzorni center, kjer se analizirajo in shranijo. Uporabniki do podatkov dostopajo prek interneta, saj je nadzorni center na voljo kot spletni portal. Položaj vozil na digitalnih kartah, podatki o vozilih, analize vožnje in rabe vozil, vodenje stroškov in ostale funkcije nadzornega centra so tako dosegljive s spletnim brskalnikom od povsod, kjer je na voljo dostop do interneta.



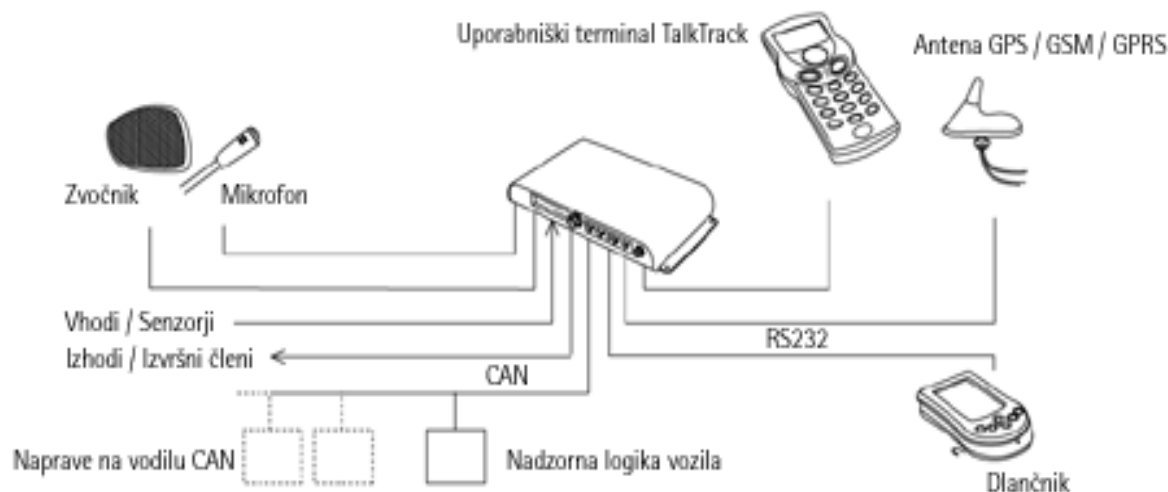
Slika 10 - Mobilna enota Telargo (Vir: Ultra) 2009

Lastnosti:

- Spremljanje delovanja vozil
- Kompaktna naprava z vzdržljivim ohišjem, namenjena skriti vgradnji
- Vgrajen modem GPRS za prenos podatkov, pošiljanje kratkih sporočil in klasično telefoniranje
- Natančno določanje položaja z vgrajenim sprejemnikom GPS
- Vhodi in izhodi za krmiljenje in spremljanje dogajanja v vozilu
- Podpora protokolu OBD II in vodilu CAN, na katerega lahko dodamo serijske vmesnike

Mobilna enota Telargo je naprava, nameščena v vozilo, ki v vsakem trenutku spremlja položaj in stanje vozila. Na podlagi komunikacije med sateliti in posameznimi mobilnimi enotami Telargo v avtobusih se določi položaj vozila, ki se posreduje v nadzorni center. Mobilna enota Telargo spremlja položaj in stanje vozila, med drugim opazuje hitrost vozila in obrate motorja, pa tudi funkcije vozila, kot so spremljanje odprtosti vrat, temperature v hlajenem delu vozila itd. Mobilna enota nadzoruje in omogoča upravljanje nekaterih delov vozila, na primer blokade

motorja in kontrole centralnega zaklepanja. Poleg priklopa uporabniškega terminala Telargo omogoča uporabo drugih uporabniških vmesnikov, denimo dlančnikov in prenosnih računalnikov.



Slika 11 - Shema povezave mobilne enote z drugimi komponentami sistema (Vir Ultra) 2009

3.2.2 Uporabniški terminal Telargo

Uporabniški terminal Telargo je uporabniški vmesnik, ki je povezan z mobilno enoto v vozilu. Namenjen je predvsem vozniku vozila, ki se z identifikacijsko kartico prijavi v sistem in komunicira z nadzornim centrom. Terminal je zelo podoben mobilnim telefonom in omogoča tako govorno komunikacijo kot tudi komunikacijo s pomočjo kratkih tekstovnih sporočil. Za hitro sporazumevanje so v uporabi preddefinirana tekstovna sporočila (npr. potniki ostali na postajališču, želim pogovor s prometnikom, potreba po reševalnem vozilu...), ki bistveno skrajšujejo komunikacijsko pot. Posebnega pomena pa je tipka SOS, s katero voznik v primeru lastne ogroženosti ali ogroženosti potnikov v nadzornem centru sproži alarm in s tem omogoči takojšnje interveniranje. Na zaslonu voznik spremlja delovanje in položaj vozila ter prejema navodila iz centra.



Slika 12 - Terminal pri vozniku (Vir Ultra) 2009

Lastnosti:

- Telefoniranje in sprejemanje ter pošiljanje sporočil
- Prijava voznika na vozilo in določanje statusa voznika prek kartic RFID
- Tipka SOS za ročno sprožanje alarmov
- Pregled podatkov o vozilu
- Bližnjice do pomembnih informacij na telefonskih odzivnikih
- Terminalska povezava do poslovno-informacijskih sistemov
- Prostorčni komplet za varno telefoniranje med vožnjo

Osnovne funkcije uporabniškega terminala so vezane tako na operativno vodenje prometa (prijavljanje voznika na vozilu in določanje različnih statusov vožnje) kot tudi na administrativno upravljanje z voznim parkom (npr. točenje goriva). Podatki, ki jih nadzornik voznega parka dobi s pomočjo uporabniškega terminala, zadostujejo za popoln nadzor nad izvajanjem prevoza, avtomatično urejanje potnih in delovnih nalogov ter administriranje kilometrin in dnevnic. Poleg podatkov, ki jih mobilna enota Telargo avtomatično spremlja med opravljanjem vožnje, sistem vodi tudi evidenco o uporabi vozila, servisnih posegih, porabi potrošnega materiala, veljavnosti prometnih dovoljenj in stroških obratovanja vozila.

Uporabniški terminal je še posebej pomemben, ko več voznikov uporablja isto vozilo. Voznik se z uporabniškim terminalom identificira, v nadzornem centru pa se vodi evidenca o tem, kdo je vozilo vozil. Na podlagi identifikacije voznika se vodijo delovni in potni nalogi, kilometrina in ostalo. Poleg identifikacije voznika je pomembna razdelitev posameznih delov dnevnega delovanja voznika (vpisovanje statusov). Ob primerni uporabi se dobro vidi, koliko časa voznik porabi za vožnjo, koliko za delo pri stranki in koliko za druge stvari. Voznik prek uporabniškega terminala vpisuje podatke o točenju goriva, ki se nato prenesejo v nadzorni center, kjer se vodijo stroški.

Uporabniški terminal Telargo omogoča telefoniranje med voznikom in centrom ter drugimi, v nadzornem centru nastavljenimi številkami, saj deluje kot običajni prostorčni mobilni telefon. Vozniku je na voljo telefonski imenik in seznam zgrešenih, klicanih in sprejetih klicev. Poleg telefoniranja uporabniški terminal Telargo podpira tudi sprejemanje in pošiljanje tekstovnih sporočil. Vozniku so iz nadzornega centra pisno sporočeni opisi nalog, poti oziroma druge informacije. Sporočila se shranijo, zato si jih voznik lahko ogleda tudi kasneje.

3.2 Nadzorni center Telargo

Nadzorni center Telargo z zmogljivo strojno opremo optimalno izkorišča vse funkcije mobilne enote Telargo in jih združuje v vsestransko uporabno storitev za sledenje in upravljanje z vozili. Na voljo je kot spletni portal, do katerega uporabniki dostopajo prek interneta. Nadzorni center skrbi za izmenjavo podatkov z mobilnimi enotami, shranjevanje in analizo podatkov, prikaz poti in položajev na digitalnih zemljevidih, izpis trenutnih in preteklih podatkov o vozilih in voznikih ter upravlja z ostalimi podatki, pomembnimi za vodenje voznega parka. Hkrati poskrbi za obveščanje o alarmih ob nepredvidenih dogodkih in nevarnih situacijah. Omogoča tudi enostavno vključevanje v obstoječe uporabnikove informacijske sisteme.

The screenshot shows the 'Trenutno stanje' (Current Status) page of the Telargo system. It features a navigation menu on the left, a search and filter area at the top, and a main table listing vehicles. The table columns include registration number, internal number, model, vehicle group, driver, status, location, and time. The status column uses icons to indicate vehicle conditions.

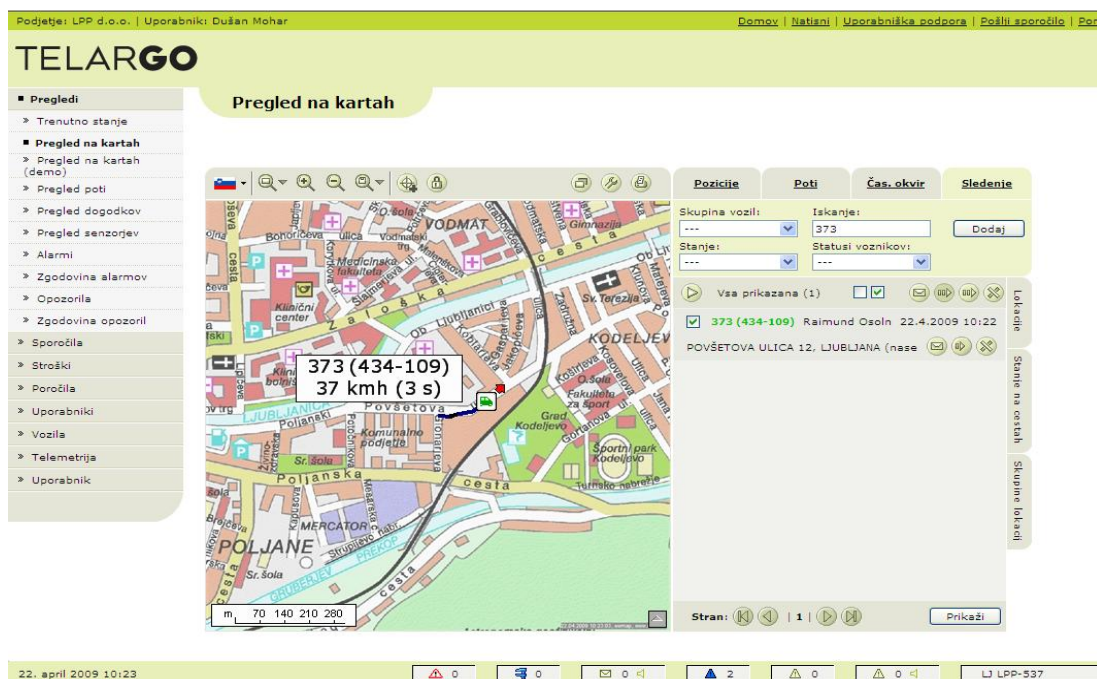
Reg. št.	Interna št.	Model	Skupina vozil	Voznik	Status	Pozicija	Čas
LJ LPP-211	211 (433 942)	Mercedes - Be	Mestni promet	Damjan Neber	Linija	(o) DUNAJSKA CESTA 5, LJUBLJANA (naselje)	20.4.2009 19:36
LJ LPP-135	135 (434-031)	MAN NL 222	Mestni promet	Ostoja Šmitra	Linija	(o) ŠMARTINSKA CESTA 9, LJUBLJANA (nase)	20.4.2009 19:36
LJ LPP-376	376 (434-102)	MAN NG 312	Mestni promet	Zoran Drobac	Linija	(o) Nove Stožice Končna, REBOLJEVA ULICA	20.4.2009 19:36
LJ LPP-132	132 (434-043)	MAN NL 222	Mestni promet	Rezerva 42	Linija	(o) NOVE FUŽINE 33, LJUBLJANA (naselje), S	20.4.2009 19:36
LJ LPP-373	373 (434-109)	MAN NG 312	Mestni promet	Petar Markič	Linija	(o) Litostroj Končna, LITOSTROJSKA CESTA	20.4.2009 19:36
LJ LPP-313	313 (434-216)	MAN SG 220	Mestni promet	Roman Štrube	Linija	(o) DUNAJSKA CESTA 18, LJUBLJANA (naselje)	20.4.2009 19:36
LJ LPP-416	416 (434-033)	MAN NG 312	Mestni promet	Srečko Malovr	Linija	(o) DUNAJSKA CESTA 17, LJUBLJANA (naselje)	20.4.2009 19:36
LJ LPP-209	209 (433 943)	Mercedes - Be	Mestni promet	Marijan Vrdolj	Linija	(o) CELOVŠKA CESTA 70, LJUBLJANA (naselje)	20.4.2009 19:36
LJ LPP-314	314 (434-164)	MAN SG 220	Mestni promet	Semir Bečirovi	Linija	(o) Rudnik Končna, RUDNIK I 1A, LJUBLJANA	20.4.2009 19:36
LJ LPP-438	438 (433-331)	MAN NG 313	Mestni promet	Zvonko Paveli	Linija	(o) DUNAJSKA CESTA 25, LJUBLJANA (naselje)	20.4.2009 19:36
LJ LPP-364	364 (434-217)	MAN SG 240	Mestni promet	Andrej Pucelj	Linija	(o) ŠTEFANOVA ULICA 2, LJUBLJANA (naselje)	20.4.2009 19:36
LJ LPP-323	323 (434-134)	MAN SG 220	Mestni promet	Mirko Stanič	Linija	(o) ŠMARTINSKA CESTA 104, LJUBLJANA (na	20.4.2009 19:36
LJ LPP-290	290 (434-206)	MAN SG 220	Mestni promet	Ivan Vrdoljak	Linija	(o) AGROKOMBINATSKA CESTA 15, LJUBLJANA	20.4.2009 19:36
LJ LPP-422	422 (434-005)	MAN NG 313	Mestni promet	Dušan Žitnik	Linija	(o) ROŽNA DOLINA, CESTA IX 19, LJUBLJANA	20.4.2009 19:36
LJ LPP-429	429 (434-007)	MAN NG 313	Mestni promet	Alaš Moljc	Linija	(o) ZALOŠKA CESTA 7A, LJUBLJANA (naselje)	20.4.2009 19:36
LJ LPP-155	155 (434-123)	M-B O 405 NM	Mestni promet	Refik Lčanović	Linija	(o) Kongresni trg Končna, PLEČNIKOV PODH	20.4.2009 19:36
LJ LPP-212	212 (433 949)	Mercedes - Be	Mestni promet	Ilija Gajič	V garažo	(o) ZALOŠKA CESTA 14, LJUBLJANA (naselje)	20.4.2009 19:36

Slika 13 - Nadzorni center Telargo – Trenutno stanje (Vir: <http://si.fc.telargo.com/> 2009)

3.2.1 Funkcije nadzornega centra

Sledenje in pregled poti

Ena glavnih funkcij nadzornega centra je neprekinjeno spremljanje in prikazovanje položaja vozil na digitalnih zemljevidih – t.i. pozicioniranje. Informacije o poziciji vozila se osvežujejo na vnaprej določen interval. Možen je pregled zadnjih znanih položajev, trenutnega položaja in spremljanje premikanja vozil v realnem času. Nadzorni center podpira pregled prevoženih poti vozil določenega dne ali obdobja. Enostavna izbira prikazanih vozil in objektov, detajlov poti, časovnega obdobja, merila zemljevida in ostalih nastavitev omogoča hiter pregled situacije in zelenih podatkov. Funkcija omogoča prikaz poti, ki so jih opravila vozila. Pri vsaki zaključeni poti so na voljo osnovni podatki - kraj in čas začetka vožnje, kraj in čas konca vožnje, dolžina poti, povprečna hitrost vozila, obrati motorja in ocena vožnje. Vsi ti podatki so prikazani skupaj z natančno izrisano potjo na zemljevidu.



Slika 14 - Nadzorni center Telargo - Pregled na kartah (Vir: <http://si.fc.telargo.com/>) 2009

Analiza voženj

V nadzornem centru se na podlagi položaja in drugih podatkov o vozilu natančno analizirajo posamezne vožnje predvsem s poudarkom na postankih. Tako je za vsak odsek poti določena učinkovitost vožnje. Za vsakega od številnih odsekov so na voljo izmerjeni in izračunani podatki o dolžini poti, največji in povprečni hitrosti, največjih in povprečnih obratih motorja, številu prekoračenih pospeškov oziroma pojemkov, histogram hitrosti in histogram obratov motorja ter cenilka odseka. Na podlagi teh podatkov vodja voznega parka natančno in enostavno ugotovi kvaliteto vožnje. Cenilka, ki jo izračuna nadzorni center, je močno orodje vodje voznega parka, s katerim nadzoruje rabo vozil in tako pomembno vpliva na zmanjševanje stroškov vožnje. Na podlagi podatkov in analiz nadzorni center pripravi poročila o vožnjah, rabi vozil in vodenju voznega parka.

Vodenje voznega parka in stroškov

Nadzorni center Telargo je zmogljivo orodje za vodenje voznega parka. Na voljo so pregledi in urejanje vseh pomembnejših podatkov o vozilih in voznikih, vodenje vseh vrst stroškov, opozarjanje na potekle registracije in redne servise, vodenje stroškov goriva, pnevmatik, rezervnih delov, servisnih posegov, zavarovanja, registracij in drugih drobnih stroškov voznega parka kot tudi vozil in strojev, ki niso opremljeni z mobilnimi enotami Telargo. Za vozila, opremljena z uporabniškim terminalom Telargo, pa je hkrati omogočeno avtomatsko spremljanje in urejanje kilometrine ter potnih in delovnih nalogov. Vsi podatki so shranjeni in na voljo za kasnejše preglede in analize.

Telefoniranje in sporočanje

Sistem za lokalizacijo in sledenje vozil zagotavlja neprestano dvosmerno komunikacijo med voznikom in dežurnim prometnikom. Voznik avtobusa ima pri svoji komunikaciji z nadzornim centrom možnost telefoniranja, branja ter pisanja sporočil. Nadzorni center omogoča pošiljanje kratkih sporočil na mobilne enote Telargo in na mobilne telefone. Sporočilo je lahko poslano vozilu ali vozniku, posameznim skupinam ali celotnemu voznemu parku. Vsa sporočila so shranjena in na voljo za kasnejši pregled. Uporabniški terminal je enostaven za uporabo in deluje kot vsi sodobni mobilni telefoni. Komplet za prostoročno telefoniranje je sestavni del uporabniškega terminala, zato je telefoniranje med vožnjo varno. Vsak terminal ima svojo mobilno številko in je dosegljiv z vsakega telefona. Da pa vozniki ne bi izkoriščali sistema v zasebne namene, je klicanje zunanjih številk blokirano. Za bolj učinkovito komunikacijo med voznikom in prometnikom so v uporabi tako imenovana hitra sporočila, ki jih voznik pošlje s pritiskom na vnaprej določene funkcijske tipke uporabniškega terminala. S pošiljanjem takega sporočila je možna takojšnja prepoznavna problema in ustrezno ukrepanje. Če hoče voznik poslati hitro sporočilo, na terminalu pritisne tipko INFO, številko definiranega sporočila in pošlje sporočilo s potrditvijo na tipko YES. Sporočila, za katera obstajajo v naprej določene funkcijske tipke, so naslednja:

- 1 + INFO - Zahteva po reševalnem vozilu
- 2 + INFO - Zahteva po policiji
- 3 + INFO - Prometna nesreča
- 4 + INFO - Okvara vozila – ne obratujem
- 5 + INFO - Okvara vozila – obratujem
- 6 + INFO - Želim pogovor s prometnikom
- 7 + INFO - Želim pogovor z operaterjem sledenja
- 8 + INFO - Zamuda na liniji
- 9 + INFO - Potniki so ostali na postajališču

Pošiljatelj	Vir	Vsebina	Datum
Ceda Njagojević	413 (434-034)	07 Želim pogovor z operaterjem sledenja	22.4.2009 9:59:23
Emil Zdravec	426 (434-002)	04 Okvara vozila - ne obratujem	22.4.2009 9:44:49
Emil Zdravec	426 (434-002)	04 Okvara vozila - ne obratujem	22.4.2009 9:40:42
Niko Petrović	434 (432-020)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 9:32:29
Marija Sedaj Prosenc	448 (434-564)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 9:30:03
Niko Petrović	434 (432-020)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 9:29:13
Ceda Njagojević	413 (434-034)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 9:27:52
Marija Sedaj Prosenc	448 (434-564)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 9:05:44
Huse Hušidžić	431 (434-011)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 8:40:40
Albin Kopač	208 (433-941)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 8:40:24
Albin Kopač	208 (433-941)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 8:35:26
Stipo Stipić	380 (434-087)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 8:33:46
Sead Tigantj	198 (434-245)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 7:59:10
Željko Goković	188 (432-647)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 7:50:30
Hajro Bajrić	370 (434-113)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 7:46:26
Hajro Bajrić	370 (434-113)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 7:46:25
Ceda Njagojević	413 (434-034)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 7:43:51
Hajro Bajrić	370 (434-113)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 7:41:37
Sonja Matjačić	101 (434-187)	06 Želim pogovor s prometnikom	22.4.2009 7:10:13
Nevezudin Gromilić	196 (434-244)	08 Zamuda na progi	22.4.2009 5:56:32

Slika 15 - Grafični prikaz zgodovine sporočil (Vir: <http://si.fc.telargo.com/>) 2009

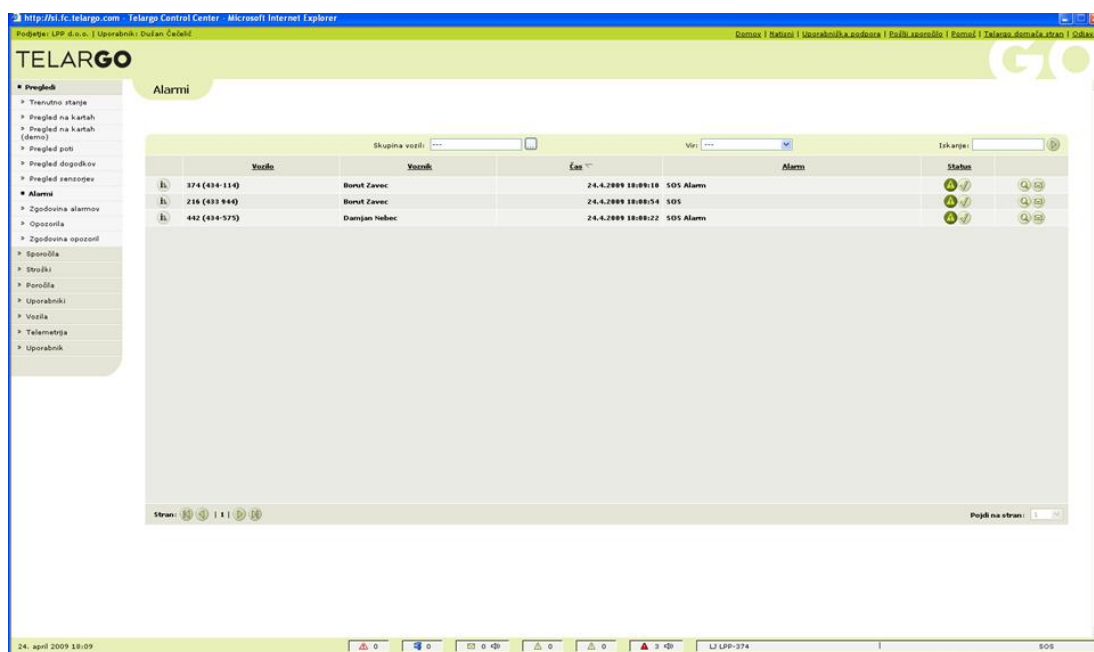
V primeru okvare vozila sistem za upravljanje vozil vozniku omogoči takojšnje posredovanje in prijavo okvare prometniku v nadzorno pisarno. Voznik avtobusa pošlje tako imenovano hitro sporočilo z dogovorjeno vsebino, prometnik pa na podlagi izpisa lokacije avtobusa na kraj nezgode napoti servisno službo vzdrževalcev.

Opozarjanje na nevarne situacije in opozorila

Naprava Telargo skrbi za večjo varnost voznikov in vozil. Pomemben del nadzornega centra je opozarjanje na nepredvidene in nevarne situacije. Center spremlja alarme, ki jih je sprožil voznik s pritiskom na tipko SOS, ki je na uporabniškem terminalu ali pa je vgrajena na posebnem mestu v vozilu. Mobilna enota omogoča alarmiranje centra ob nepredvidenem premiku parkiranega vozila oziroma ob nepredvidenem odmiku vozila od začrtane poti ter ob prekoračitvi hitrosti in obratov motorja. Podatke ureja po pomembnosti in jih prikazuje uporabniku centra. Tako lahko uporabnik takoj in učinkovito ukrepa. Center tudi dovolj zgodaj avtomatično opozori na iztek prometnih in vozniških dovoljenj, redne servisne posege in podobno.

Sprožitev alarma v primeru nevarnosti

V primeru nevarnosti, to je lastne fizične ogroženosti voznika ali ogroženosti potnikov, lahko voznik s pritiskom na tipko SOS, katera se nahaja na samem terminalu ali pa je skrita nekje v voznikovi bližini, v nadzornem centru sproži alarm. S pritiskom na katero koli tipko voznik opozori prometnika v centrali, ki v skladu s predpisi ustrezno ukrepa. Izpis lokacije vozila na karti prometniku omogoči takojšnjo prijavo nevarnosti na policijsko postajo ali na družbo za varovanje.



Slika 16 - Grafični prikaz dobljenega alarma (Vir: <http://si.fc.telargo.com/>) 2009

Zgodovina

Na voljo je podroben pregled vseh preteklih dogodkov, poti, stroškov, sporočil in alarmov, ki jih je zabeležil nadzorni center. Različne možnosti sortiranja in iskanja pa pomagajo pri iskanju zelenih podatkov.

3.3 Telargo BUS center

Telargo BUS center je nadgradnja zgoraj opisanega Telargo Control Centra, ki ga je podjetje Ultra priredilo prav za potrebe LPP. Preko portala izvršujemo preglede in upravljanje z vozili v realnem času kot tudi pregledujemo zgodovino voženj vozil in postaj.

S pomočjo trenutnega stanja vidimo ključne intervale med avtobusi na posamezni liniji, kot tudi največjo zasedenost vozil na tej liniji. Te podatke si lahko podrobneje ogledamo na grafičnem prikazu kot tudi s pomočjo trenutnega stanja posameznega vozila. Pri pregledu postaj so vidni podatki o trenutni situaciji o postaji in o naslednjih prihodih na to postajo.

S pomočjo zgodovine vidimo prihode na posamezne postaje, čase postankov na postaji, odpiranje in zapiranje vrat, itd.

Največji vpliv na kvaliteto izvajanja prevoza imata vozno osebje (voznik) in prometna operativa (prometnik, nadzornik prometa). Oba segmenta sta neposredno udeležena: voznik z doslednim izvajanjem voznega reda (v okviru danih možnosti in zakonskih omejitev) in upoštevanjem navodil operative, slednja pa v primeru nepredvidenih dogodkov s prerazporejanjem vozil (vožnja na interval), zamenjavo ali z dodatnim vključevanjem rezervnih vozil. Pri težavah z zagotavljanjem točnosti lahko prometna operativa s kvalitetnim upravljanjem prometa zagotovi vsaj enakomernost v mejah, ki so še sprejemljive za potnike. Pri tem imamo na razpolago res močno orodje – uporabniški vmesnik »grafični prikaz«, ki je za nas izvajalce MPP ena najpomembnejših aplikacij sistema Telargo, saj pomeni velik doprinos k izboljšanju točnosti, enakomernosti in zanesljivosti izvajanja voznega reda.

Upravljanje in nadzor prometa v LPP pred uvedbo grafičnega prikaza

Ko je prometnik v dispečerskem centru predal vozniku pred izvozom vso spremno dokumentacijo ter posredoval morebitna ustna navodila ali pojasnila (zapore cest, obvozi itd.), se je komunikacija med njima načeloma prekinila. V primeru, da je prišlo med delom voznika do težav oziroma izrednih dogodkov, je potekala komunikacija preko brezžične povezave – radiozveze, in sicer neposredno med njima ali preko koordinatorjev prometa na terenu. Koordinatorji so bili vsakodnevno razporejeni na kritične točke, odkoder so v primeru večjih zastojev s pomočjo prometnika poizkušali zagotavljati še zadovoljive intervale.

V primeru splošno povečane gostote prometa je bil ponavadi ukrep prometne operative povečanje intervala med vozili in vzdrževanje enakomernosti, po možnosti

pa tudi vključevanje rezervnih vozil. Ko se je promet normaliziral, je bilo potrebno vozila s čim manjšimi izpadi odhodov vrniti na vozni red.

Pri tem je bila največja težava v tem, da niti prometnik niti koordinatorji niso imeli celotne slike dogajanja v prometu, ampak so imeli podatke samo z določenih točk, kjer so se nahajali koordinatorji, pa še te informacije so bile za učinkovito ukrepanje prepozne. Zaradi tega so morali v takih primerih preko radijske postaje in osebja na terenu neprestano preverjati položaj vozil na vseh kritičnih linijah. Pri tem se je pojavljal še dodaten problem nedosegljivosti vozil zaradi nepokritosti vsega terena s signalom radijskih zvez.

Zaradi navedenih težav se je nemalokrat dogajalo, da je koordinator z namenom zagotavljanja enakomernosti na terminusu zadrževal odhode vozil. V takih primerih pa se je pogosto dogajalo, da je prišlo istočasno na terminus več avtobusov. Pojavil se je problem, kako te avtobuse razporediti vzdolž linije oziroma jih vkomponirati med ostala vozila, da bi s tem čimbolj vzdrževali interval. Če je bila gneča v mestu tudi v nasprotno smer, so linije zopet padle v zamudo. Pri tem pa se je pojavljal še dodaten problem, in sicer »luknja« (praznina) za temi avtobusi. Mogoče bi bilo v takem primeru še najbolje vztrajati pri podaljšanem, a enakomernem intervalu, dokler vozila ne izpadejo za cel krog.

Uspešnost ukrepanja pa je bila odvisna od slike dogajanja v prometu, ki si jo je pridobila prometna operativa, od sodelovanja voznikov, uspešnosti komuniciranja preko radijskih postaj, itd. Ponovna postavitev linije na vozni red je tako trajala kar precej časa in je bila nemalokrat odvisna od spleta naključij in sreče.

Vpliv sistema na kontrolo izvajanja javnega prevoza

Z uvedbo sistema Telargo se je delo prometnika precej razbremenilo, saj mu pomagajo nadzorniki prometa (nekdanji koordinatorji na terenu), ki na računalniških monitorjih spremljajo, kako se odvija promet v MPP. Že pri samem izvozu iz garaže ali prevzemu vozila na liniji nadzirajo vnos pravega statusa (»dostava« - dokler ni na liniji, »linija« - ko pride na prvo postajališče linije). Napačen status vozila ima za posledico napačno napovedovanje prihodov oz. odhodov avtobusov ter napačno prikazuje interval na aplikaciji »Grafični prikaz« (v našem žargonu »premica«), zato je pravilna prijava zelo pomembna. Boljšo zanesljivost podatkov bi lahko dosegli z avtomatskim prenosom potnega naloga na uporabniški terminal v vozilu (ob registraciji voznika na vozilu). S tem bi tudi razbremenili voznika, ki ima pred pričetkom vožnje že brez tega kar precej priprave (pregled vozila, smerne table, tahograf itn).

Prikaz vozil

Prikaz vozil je zelo uporaben grafični prikaz, ki ga uporabljajo predvsem nadzorniki prometa. Na prikazu nadzornik takoj vidi, kaj se dogaja z vozilom na liniji. Grafični prikaz vozil prikazuje vse potrebne informacije v realnem času, na podlagi katerih nadzornik prometa ali prometnik lahko hitro ukrepata. Predvsem uporaben je prikaz zamud na liniji. Če je voznik prehitel več kot 3 minute, se številka obarva modro, če

pa je v zamudi več kot 3 minute, se številka na prikazu obarva rdeče. To pa je že podatek, da vožnja omenjenega vozila ne poteka po načrtu in je potrebno nadaljnje ukrepanje. Nadzornik prometa ali prometnik najprej pogleda premico linije, na kateri vozi omenjeno vozilo, da vidi, ali prihaja do odstopanja voznega reda tudi pri drugih vozilih, in ko ugotovi, kje je vzrok odstopanja voznega reda, ukrepa naprej.

Registrska št.	Voznik	Proga	Razdalja	Zadnja postaja	Voznikov vnos	delav	Zadnji podatek
LJ LPP-149	Kosta Kostreševič	22: Fužine-Kamna Gorica (O: 10,52 km (87%))		Koseze : 120 Vmesna postaja	RT:RNI:846:	-1	00:00:21
LJ LPP-150	Rezerva 22	19: Tomačevo-Barje (Osnovn: 6,49 km (58%))		Kolezija : 244 Vmesna postaja	RT:RNI:801:	-7	00:00:45
LJ LPP-155	Martin Skubic	21: Zelena jama-Ilvoe Jarše (: 8,49 km (71%))		Kajuhova : 074 Vmesna postaja	RT:RNI:529:	-2	00:00:13
LJ LPP-158	Branislav Mačkovič	22: Fužine-Kamna Gorica (O:)			RT:RNI:841:		00:00:40
LJ LPP-159	Zlatko Kantarevič	19: Barje-Tomačevo (Osnovn: 7,69 km (68%))		Astra : 171 Vmesna postaja	RT:RNI:803:	+10	00:00:34
LJ LPP-160	Robert Černešek	12: Vevče-Bežigrad (Osnovn: 8,3 km (67%))		Jarše : 083 Vmesna postaja	RT:RNI:723:	-2	00:00:19
LJ LPP-161	Ivica Filipovič	19: Barje-Tomačevo (Osnovn: 4,03 km (36%))		Pot na Rakovo jelišo : 239 Vr	RT:RNI:804:	+4	00:00:16
LJ LPP-163	Borut Zavac	27: NS Rudnik-BTC-Letališka 3,73 km (27%))		Strelšče : 100 Vmesna postaja	RT:RNI:921:	+0	00:00:12
LJ LPP-186	Emil Čerimovič	21: Zelena jama-Ilvoe Jarše (: 0,14 km (1%))		Pokopališka : 047 Vmesna p	RT:RNI:521:		00:00:59
LJ LPP-189	Rezerva 06	22: Kamna Gorica-Fužine (O: 5,99 km (49%))		Astra : 170 Vmesna postaja	RT:RNI:843:	-1	00:00:26
LJ LPP-190	Vinko Savič	27: BTC-Letališka-NS Rudnik			RT:RNI:925:		00:11:10
LJ LPP-191	Jože Plestenjak	27: NS Rudnik-BTC-Letališka 10,88 km (78%))		BTC-Kolosej : 472 Vmesna p	RT:RNI:926:	-2	00:01:36
LJ LPP-192	Selvir Veličanin	21: Zelena jama-Ilvoe Jarše (:)			RT:RNI:522:		00:00:48
LJ LPP-193	Alojz Hirsch	22: Kamna Gorica-Fužine (O: 0,99 km (8%))		Bratov Babnik : 457 Vmesna	RT:RNI:844:		00:00:40
LJ LPP-195	Zoran Matič	27: BTC-Letališka-NS Rudnik 4,97 km (36%))		Šola Jarše : 081 Vmesna pos	RT:RNI:924:	-4	00:00:24
LJ LPP-196	Momir Slijepčević	22: Fužine-Kamna Gorica (O: 4,5 km (37%))		Žale : 048 Vmesna postaja	RT:RNI:848:	-2	00:00:04
LJ LPP-197	Zlatko Iskra	22: Fužine-Kamna Gorica (O: 0,45 km (4%))		Fužine : 396 Obratlišče	RT:RNI:849:		00:00:05
LJ LPP-198	Toda Milinkovič	24: Bizovik-Kodeljevo (osnov: 0,28 km (7%))		Bizovik : 538 Bizovik	RT:RNI:871:		00:00:59
LJ LPP-201	Gosto Novakovič	11: Ježica-Zalog (osnovna) 12,83 km (72%))		Chengdujska : 263 Vmesna	RT:RNI:712:	+2	00:00:18
LJ LPP-202	Branko Vnitič	11: Mestni lon-Višmarja (osnov: 3,5 km (35%))		Drama : 029 Vmesna postaja	RT:RNI:514:	+4	00:00:06

Slika 17 - Grafični prikaz pregleda vozil (Vir: <http://si.bc.telargo.com/>) 2009

Prikaz na liniji

Pozicioniranje na liniji deluje s pomočjo tehnologije GPS in žiroskopa. Zaradi kombinacije obeh tehnologij deluje tudi v krajih brez GPS signala (npr. v tunelih). Pozicioniranje na linijo se izvaja na mobilni enoti in se preračunava vsakih 5 sekund. S tem je pozicija zelo točna, opredeljena tako krajevno kot časovno.

Grafični prikaz pozicije avtobusov na liniji vsebuje vse potrebne informacije za spremljanje prometa v realnem času:

- razporeditev avtobusov na liniji,
- intervale med avtobusi,
- zamude avtobusov glede na vozni red,
- alarme voznikov in sporočila voznikov,
- napovedi za naslednja postajališča,
- informacije o vozilih na začetni postaji in liniji itd.



Slika 18 - Grafični prikaz vozil na premici (Vir: <http://si.bc.telargo.com/>) 2009

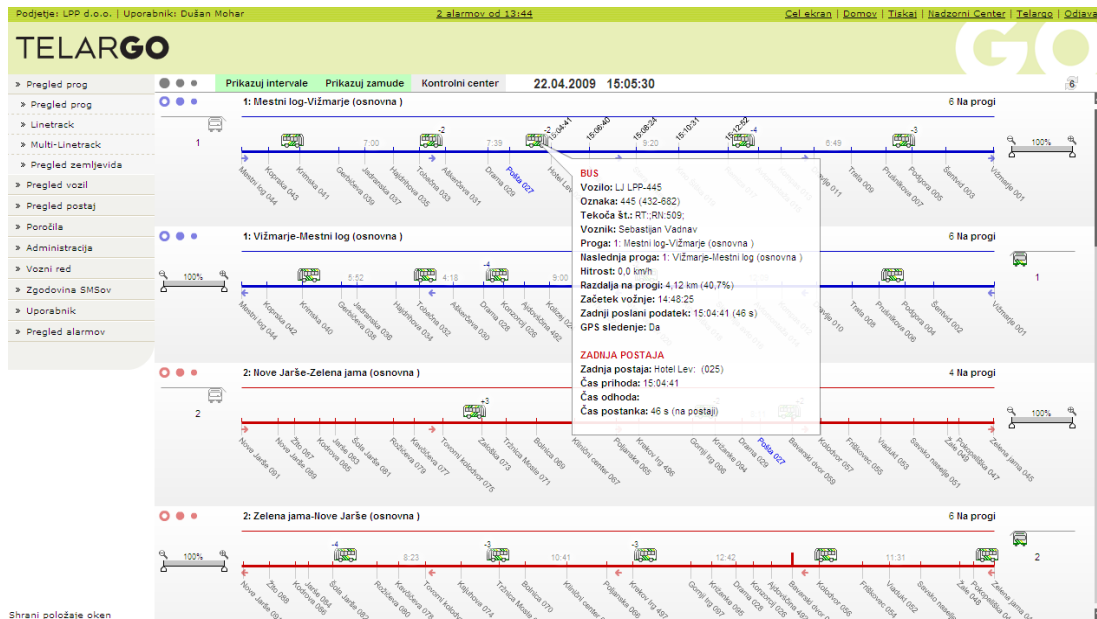
»Premica«, ki se sproti osvežuje na vsakih 5 sekund, nudi najboljšo sliko dogajanja na liniji, saj so na njej prikazana vsa postajališča v sorazmerju z dejanskimi razdaljami med njimi. Tako se na njej vidi razporeditev vozil vzdolž linije, še boljše predstavo dogajanja na terenu pa nam nudijo podatki o intervalih med njimi. Grafični prikaz spremlja gibanje avtobusov na poljubnem številu linij. Če nadzornik ugotovi, da se na določenem mestu pričnejo intervali med vozili nepredvideno zmanjševati, je to znak, da prihaja do zgoščevanja prometa. Nadzornik lahko na tak način zelo hitro ugotovi ali gre za:

- lokalni in časovno krajši zastoj, pri katerem posreduje navodila voznikom, naj se po prispetju na terminus razporedijo na vozni red,
- lokalni in časovno daljši zastoj, pri katerem vključi dodatne avtobuse in prerazporedi »ujeta« vozila, splošne zastoje in zamude, pri katerih je potrebno povečati intervale odhodov z nasprotnih terminusov (zagotavljanje enakomernosti), po potrebi pa vključiti tudi dodatna vozila itd.

Pregled vozil na liniji

S premikom miškega kazalca na avtobus so na voljo informacije o vozilu:

- registrska in interna številka vozila,
- številka službe,
- voznik,
- linija,
- naslednja linija po potnem nalogu,
- trenutna hitrost,
- prevožena pot v razmerju z celotno linijo,
- čas zadnjega poslanega podatka,
- veljavnost GPS signala,
- podatki o zadnji prevoženi postaji: ime, čas prihoda, čas odhoda, čas na postaji.



Slika 19 - Grafični prikaz pregleda vozila na premici (Vir: <http://si.bc.telargo.com/>) 2009

Pregled postaj

Iz grafičnega prikaza so na voljo podrobne informacije o posameznem postajališču. V osnovnem prikazu lahko vidimo:

- ime postajališča,
- številko postajališča,
- čas prihoda avtobusa na postajališče,
- čas odhoda avtobusa s postajališča,
- čas mirovanja avtobusa na postajališču,
- številko linije in smer vožnje,
- registrsko številko vozila.

Postaja	Nadpostaja	Ime	Čas prihoda	Čas odhoda	Čas mirovanja	Proga	Vozilo
P	Gorjančeva	363 Vmesna postaja	22.4.2009 18:33	18:33:35	8 s	14: Vrhovci-Savije (osnovna)	LJ LPP-420
P	Podmornica	332 Vmesna postaja	22.4.2009 18:33	18:33:32	8 s	14: Savije-Vrhovci (Bokalce)	LJ LPP-351
P	Kolodvor Črnuče	151 Vmesna postaja	22.4.2009 18:32	18:32:50	8 s	21: Beničevo - Ježica (osnovna)	LJ LPP-133
P	Mostovna	401 Vmesna postaja	22.4.2009 18:31	18:32:04	8 s	18: Kino Šiška-Tovarna Lek (O)	LJ LPP-130
P	Pohorskega bataljona	360 Vmesna postaja	22.4.2009 18:31	18:31:52	8 s	14: Savije-Vrhovci (Bokalce)	LJ LPP-306
P	Hrastje	295 Vmesna postaja	22.4.2009 18:31	18:31:12	8 s	12: Vevče-Bežigrad (Osnovna)	LJ LPP-160
P	Polanškova	477 Vmesna postaja	22.4.2009 18:30	18:31:06	8 s	21: Beničevo - Ježica (osnovna)	LJ LPP-133
P	Stožice	160 Vmesna postaja	22.4.2009 18:30	18:30:51	8 s	8: Gameljne - Brnčičeva (osnov)	LJ LPP-439
P	Polanškova	478 Vmesna postaja	22.4.2009 18:29	18:29:47	8 s	21: Ježica - Beničevo (osnovna)	LJ LPP-102
P	Zeleni gaj	290 Vmesna postaja	22.4.2009 18:28	18:28:51	8 s	11: Ježica-Zalog (osnovna)	LJ LPP-216
P	Novo Polje	271 Vmesna postaja	22.4.2009 18:27	18:27:47	8 s	25: Medvode-Zadobrova (osnov)	LJ LPP-382
P	Pot na Fužine	256 Vmesna postaja	22.4.2009 18:27	18:27:42	8 s	22: Fužine-Kamna Gorica (Osn)	LJ LPP-149
P	Cesta na Brod	433 Vmesna postaja	22.4.2009 18:27	18:27:39	8 s	8: Gameljne - Brnčičeva (osnov)	LJ LPP-406
P	Podmornica	333 Vmesna postaja	22.4.2009 18:26	18:27:06	8 s	14: Vrhovci-Savije (osnovna)	LJ LPP-218
P	Rašica	391 Vmesna postaja	22.4.2009 18:26	18:26:46	8 s	8: Brnčičeva - Gameljne (osnov)	LJ LPP-352
P	Preval	331 Vmesna postaja	22.4.2009 18:26	18:26:09	8 s	14: Vrhovci-Savije (osnovna)	LJ LPP-218
P	Lahova pot	417 Vmesna postaja	22.4.2009 18:25	18:26:01	8 s	19: Banje-Tomačevo (Osnovna)	LJ LPP-135
P	Yulon	393 Vmesna postaja	22.4.2009 18:24	18:24:13	8 s	27: BTC-Letališka-NS Rudnik (c)	LJ LPP-126
P	Leskoškova	207 Vmesna postaja	22.4.2009 18:23	18:23:37	8 s	27: BTC-Letališka-NS Rudnik (c)	LJ LPP-126
P	Šentjakob	449 Vmesna postaja	22.4.2009 18:22	18:22:58	8 s	21: Beničevo - Ježica (osnovna)	LJ LPP-133

Slika 20 - Grafični prikaz pregleda postaj (Vir: <http://si.bc.telargo.com/>) 2009

Če pa nas zanimajo podrobnejši podatki o postajališču, pa se z miškinim kazalcem postavimo skrajno desno na zaslonu, kjer je prikazano povečevalno steklo in kliknemo nanj. Iz grafičnega prikaza so takoj na voljo podrobne informacije o posameznem postajališču:

- ime postajališča,
- linije, ki potekajo skozi omenjeno postajališče,
- razdalja omenjene linije od začetnega postajališča,
- predvideni prihodi in odhodi avtobusov,
- vozila na postajališču.

TELARGO

Podjetje: LPP d.o.o. | Uporabnik: Dušan Mohar | 10 alarmov od 22:49 | Cel ekran | Domov | Tiskaj | Nadzorni Center | Telarga | Odjava

O postaji
Nadpostaja: Vmesna postaja (028)
Postaja: Drama

Vozila na postaji
Na tej postaji ni vozil.

Proge na postaji

Proga	Razdalja
11: Bežigrad-Zalog (Bavarski dvor+Zalog)	0,84 km
2: Zelena jama-Nove Jarše (Noč (Bav.dvor+Štep.nas.-Nove Jarše))	0,85 km
3: Litostraj-Rudnik (Bavarski dvor-Rudnik (Noč))	0,86 km
11: Bežigrad-Zalog (Bavarski dvor+Zalog)	2,19 km
11: Bežigrad-Zalog (osnovna)	2,19 km
3: Litostraj-Rudnik (osnovna)	3,81 km
2: Zelena jama-Nove Jarše (osnovna)	4,09 km
3: Litostraj-Rudnik (Litostraj + Kozolec ~ Rudnik)	4,2 km
20: Nove Stožice-Fužine (osnovna)	4,21 km
20: Nove Stožice-Fužine (Zalog+nedeljska)	4,21 km
19: Tomaševo-Barje (Osnovna)	5,45 km
11: Ješice-Zalog (osnovna)	5,58 km
9: Štepanjsko naselje-Trnovo (Osnovna)	6,75 km
1: Vižmarje-Mestni log (osnovna)	6,96 km
6: Črnuče-Dolgi most (osnovna)	7,47 km
6: Črnuče-Dolgi most (Vnange Gorice)	7,47 km
19: Tomaševo-Barje (TOMAČEVO+Clevelandska)	7,65 km
19: Tomaševo-Barje (NOVE ZALE+Clevelandska+Barje)	7,77 km
27: BTC-Letališka+IS Rudnik (osnovna)	8,45 km
1: Vižmarje-Mestni log (Gameljne ~ Mestni log)	12,28 km
1: Vižmarje-Mestni log (Gameljne ~ Mestni log + Nedeljski sejem)	12,28 km

Naslednji prihodi

L LPP-444: 9: Štepanjsko naselje-Trnovo (Osnovna)	22:50
L LPP-159: 19: Tomaševo-Barje (Osnovna)	22:56
L LPP-207: 1: Vižmarje-Mestni log (osnovna)	22:57
L LPP-374: 20: Nove Stožice-Fužine (osnovna)	22:58
L LPP-121: 2: Zelena jama-Nove Jarše (osnovna)	22:59
L LPP-209: 6: Črnuče-Dolgi most (osnovna)	23:00
L LPP-440: 9: Štepanjsko naselje-Trnovo (Osnovna)	23:12

Shrani položaje ekrana

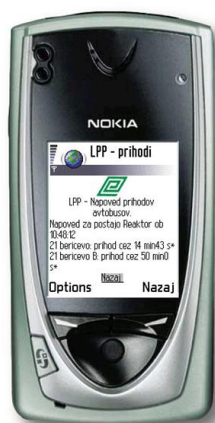
Slika 21 - Podrobnejše informacije o postajališču (Vir: <http://si.bc.telargo.com/>) 2009

Ker imamo v nadzornem centru zelo veliko klicev potnikov, ki jih zanimajo informacije o prihodih avtobusov na določeno postajališče, jim tako te podatke lahko zelo hitro posredujemo.

3.4 Sistem za napovedovanje prihodov avtobusov

Kot neposreden uporabnik sistema Telargo se pojavlja tudi potnik. Z vidika uporabnikov javnega prevoza je pomembna storitev napovedovanje prihodov avtobusov, imenovana LPP BUS INFO, ki omogoča potnikom prejemanje informacij o prihodih avtobusov na postajališče v realnem času. Do informacij o predvidenih prihodih avtobusov lahko potniki dostopajo preko spletnih strani, prek mobilnih spletnih strani na mobilnih telefonih (WAP) in preko kratkih sporočil na mobilnih telefonih (SMS).

Sistem daje potniku možnost, da preko svojega mobilnega telefona dobi informacije o prihodih avtobusov na zeleno postajališče. Številka 2929 je tista, kamor potnik pošlje sporočilo s ključno besedo LPP in številko ključnega postajališča. Na vsaki avtobusni postaji lahko potnik odčita številko postajališča na tabli voznih redov. V dohodnem sporočilu na ta način potnik prejme informacijo o treh naslednjih odhodi avtobusov na vsaki liniji, ki poteka preko tega postajališča.



Slika 22 - Pridobivanje informacij preko mobilnega telefona (Vir: LPP) 2009

Informacijo o prihodu avtobusa na izbrano postajališče pa si lahko potnik zagotovi tudi preko WAP-a. Za dostop do teh strani potrebuje samo mobilni telefon, ki omogoča pregledovanje strani WAP in omogoča storitev WAP pri svojem mobilnem operaterju. Za dostop do strani vpiše naslov <http://wbus.telargo.com/>. Na izbrani strani vpiše številko postaje in izbere povezavo prikaži. Na ta način potnik zelo hitro dobi zeleno informacijo.

Za potnike ki imajo dostop do interneta, je najboljša uporaba spletne strani <http://bus.telargo.com/>. Na tej strani potnik vpiše številko ali ime postaje, na kateri želi vstopiti na avtobus in klikne na prikaži. Če se na tej postaji ustavljajo avtobusi različnih linij, potnik vnese tudi številko linije. V primeru, da številka linije ni konkretno podana, se izpišejo napovedi za vse linije na izbranem postajališču.

Telargo Bus Stop
Potujte z LPP in nikoli več ne čakajte na avtobus!

AMZS (164)			
Proga	1. prihod	2. prihod	3. prihod
6 Črnuče-Dolgi most	11:21	n 11:28	11:32
8 Brnčičeva - Gameljne	11:27	11:42	11:57
11 Ježica-Zalog	11:20	n 11:36	n 11:51

AMZS (165)			
Proga	1. prihod	2. prihod	3. prihod
6 Dolgi most-Črnuče	n 11:21	11:28	n 11:37
8 Gameljne - Brnčičeva	11:19	11:39	n 11:51
11 Zalog-Ježica	11:33	11:50	n 12:05

Napovedi so bile izračunane ob 11:17.
Časi, označeni s črko n, pomenijo prihode nizkopodnih avtobusov, na katere je lažje vstopiti.

Prihodi avtobusov na posamezno postajo
Vnesite ime postaje in po želji še številko proge.

Ime ali številka postaje:

Številka proge:

Imena postaj:

 Andreja Bitenca
 Archinetova
 Astra
 Aškerčeva
 Avtomontaža

Slika 23 - Grafičen prikaz napovedovanja prihodov avtobusov (Vir: <http://bus.talktrack.com/>) 2009

Za vse informacije o delovanju sistema LPP BUS INFO, pa je za potnika najbolje, da obiše spletno stran <http://www.jh-lj.si/index.php?p=4&k=100>, kjer bo dobil vse potrebne informacije o sistemu s seznamom postajališč.

Slika 24 - Internetna stran LPP BUS INFO (Vir: <http://www.jh-lj.si>) 2009

3.5 Nadgradnja sistema

Telargo po svoji funkcionalnosti ni zaprt sistem. Že v osnovi je zasnovan tako, da ga je možno poljubno nadgrajevati in integrirati z novimi podsistemi, prav tako pa tudi izpopolnjevati obstoječe aplikacije. Komunikacijski vmesniki RS 232, RS 485 in vodilo CAN mu omogočajo povezavo z najrazličnejšimi perifernimi sistemi v vozilu kot tudi izven njega. Kot bomo videli v nadaljevanju, se lahko na Telargo priključijo različni elektronski plačilni sistemi in sistemi za štetje potnikov, ki omogočijo tudi on-line spremljanje zasedenosti vozil in strukturo potnikov glede na opravljene plačilne transakcije, lahko se vzpostavi povezava s postajnimi napovedniki prihodov avtobusov na najfrekventnejših avtobusnih postajališčih ali pa se v celovito informacijsko storitev vključi informacijske in propagandne zaslone v vozilih.

4 PRIKAZOVALNIKI NA POSTAJALIŠČIH

Prometna gneča in z njo povezani zastoji v prometu javnim mestnim prevoznikom onemogočajo, da bi svojo storitev izvajali v skladu z načrtovanim voznim redom. Negotovost, ki jo pri tem doživljajo potniki, je med številnimi komponentami, ki vplivajo na celovito podobo kvalitete javnega prevoza, med najbolj bistvenimi elementi vrednotenja in samega odločanja za uporabo storitve, zato ji povsod po svetu namenjajo posebno pozornost.

Ustrezna rešitev za čakajoče potnike se je ponudila z uporabo prikazovalnikov na postajališčih, ki potnikom posredujejo informacije o prihodih avtobusov v realnem času (t.i. dinamične informacije). Kot so pokazale izkušnje iz evropskih mest, so potniki novost povsod sprejeli z odobravanjem, povečalo se je njihovo zaupanje v javni prevoz, čakanje na avtobus jim je ob znanem prihodu postalo znosnejše, povečal se je celo občutek varnosti v nočnem času, kar pa je morda najpomembnejše, povsod tam, kjer so namestili postajne prikazovalnike, se je uporaba javnega prevoza povečala.

V Ljubljanskem potniškem prometu je bil prvi korak v smeri posredovanja dinamičnih informacij o prihodih avtobusov na postajališča storjen z uvedbo sistema Telargo in z njim povezane storitve LPP BUS INFO. Do dinamičnih informacij potniki prihajajo s pošiljanjem SMS sporočil ter preko WAP-a in WEB-a. Storitve je dobro sprejeta, odziv nanjo pa kaže, da bo odločilen korak storjen šele s postavitvijo postajališčnih prikazovalnikov, saj je dostopanje do omenjenih medijev še relativno omejeno.

Ker gre pri postavitvi prikazovalnikov na postajališčih za obsežen tehnični in tehnološki, pa tudi urbanistični poseg, ki je obenem finančno zahteven, smo se v LPP odločili, da je smiselno projekt zasnovati v več fazah.

Prva faza: Postavitev prikazovalnikov na najfrekventnejših postajališčih mestnega potniškega prometa (11 lokacij).

Druga faza : Namestitev prikazovalnikov na pomembnih prestopnih postajališčih na linije primestnega prometa (6 lokacij) in na pomembnejših postajališčih MPP druge prioritete (15 lokacij).

Tretja faza: Namestitev na postajališčih z več kot dvema linijama na osnovi kriterija števila čakajočih potnikov (121 lokacij).

Pri tem je potrebno upoštevati ambientu ustrezno tehnično opremo postajališč, primerno umestitev prikazovalnikov v prostor postajališča, zagotoviti njihovo tehnično zaščito in odpornost ter definirati ustrezen obseg in vsebino posredovanih informacij.

Potrebne prometne informacije o poteku prevoza na posameznih linijah so številka linije, smer oz. zadnje postajališče na liniji in čas prvega prihoda avtobusa na postajališče, smiselno pa je, da se prikazovalnik razširi tudi z dodatno funkcijsko vrstico, ki nudi potnikom splošne (datum, ura) in posebne prometne informacije (npr. zastoji, obvozi idr.). Razmisliti je potrebno tudi o dopolnilni zvočni opremi za slepe in slabovidne osebe.

Vsebinska področja in možne rešitve, ki so obravnavane v tej nalogi, so lahko zgolj osnova za projekt, ki bo moral podrobneje opredeliti vse potrebne elemente celovitega sistema. So pa zadostna podlaga za osnovno seznanitev s sistemom in odločanje o nadaljnjih ukrepih. Ocena je, da je postavitve prikazovalnikov prihodov avtobusov na postajališča mestnega potniškega prometa v Ljubljani vsekakor potreben korak k večji informiranosti potnikov o možni uporabi javnega prevoza in pomembna dopolnitev obstoječega informacijskega sistema, s katerim se bo bistveno povečala kakovost storitve, obdržalo obstoječe in pridobilo nove potnike na javnih prevoznih sredstvih.

4.1 Karakteristike prikazovalnikov dinamičnih informacij

Razvoj informacijskih tehnologij in telekomunikacij je v zadnjih dveh desetletjih skozi široka vrata vstopil tudi v javni potniški promet. Tehnične in aplikativne rešitve novih tehnologij, ki jih zaznamuje skupen termin »telematika«, so prekrile celoten spekter upravljanja, reguliranja in načrtovanja storitve javnega prevoza, predručile način in možnosti plačevanja voznine, postavile tehnološke temelje za učinkovit sistem enotne vozovnice znotraj integralnega prometnega sistema, sočasno pa odprle izredno pomemben segment komuniciranja s potniki in njihovega seznanjanja z relevantnimi informacijami med samim koriščenjem prevozne storitve.

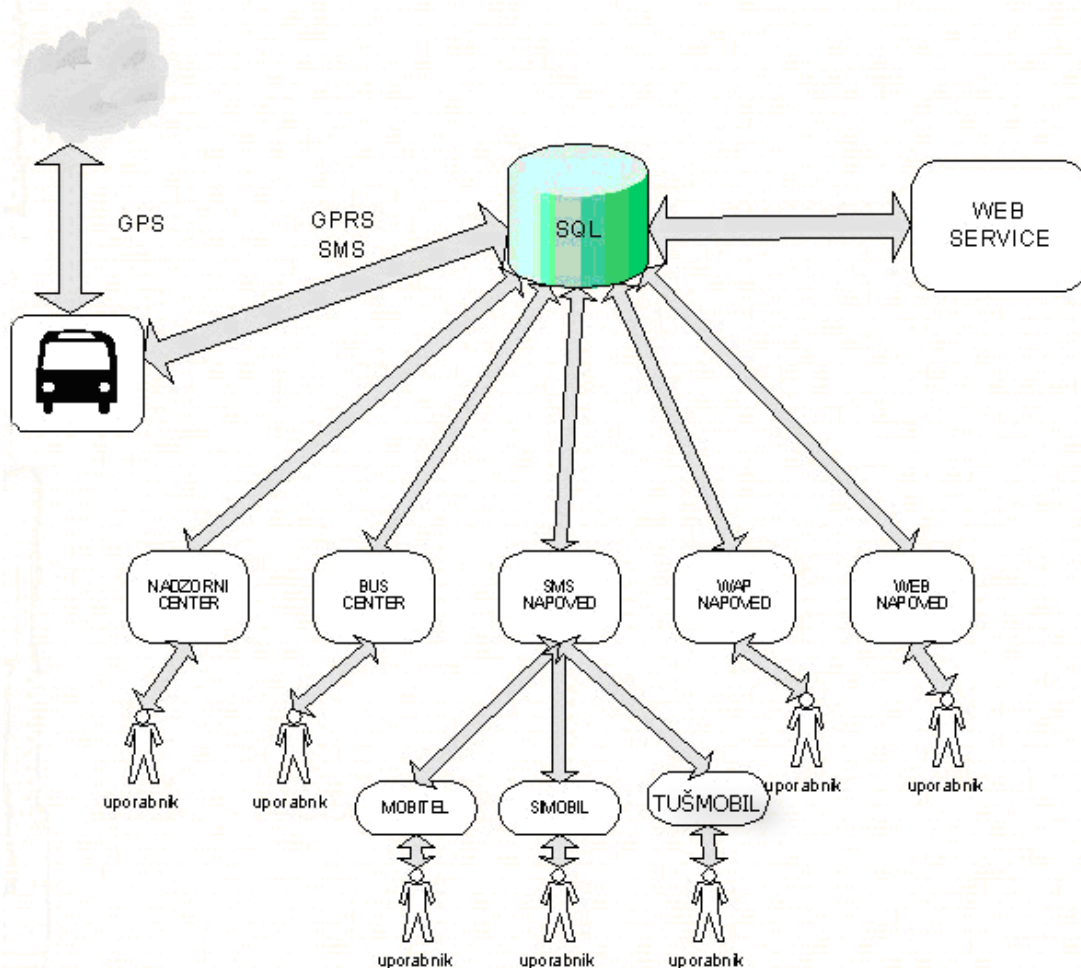
Podprti s sodobnimi informacijskimi tehnologijami so v praksi številnih sodobnih mest in izvajalcev javnega prevoza že vrsto let uveljavljeni različni sistemi prostorskega načrtovanja javnega prevoza, sistemi načrtovanja in regulacije voznoredne ureditve v odvisnosti od migracijskih potreb prebivalstva, sistemi za učinkovito in ekonomično razporejanje prevoznih kapacitet ter sistemi plačevanja voznin z brezkontaktnimi karticami v samih vozilih ali na mestih v prodajni mreži.

V zadnjih desetih letih pa se težišče pozornosti intenzivno usmerja na področje informiranja in komuniciranja s potniki bodisi preko naprav in medijev, ki so dosegljivi na postajališčih ali na drugih mestih v prometni infrastrukturi javnega prevoza, ali pa so kot pripomoček sodobnega časa dosegljivi pri uporabnikih samih (mobilni telefoni, dlančniki, internet). Gre za posredovanje t.i. »real time« storitvenih informacij, torej informacij o prihodih avtobusov na postajališča v realnem času in ne po predvidenem voznem redu, ki zaradi številnih vzrokov in pogojev, v katerih se odvija mestni promet, nikoli ne more biti dovolj natančno tudi realiziran.

V okviru evropskega projekta INFOPOLIS 2, ki si je zadal za cilj potrebno harmonizacijo in poenotenje same prezentacije, t.j. načina posredovanja informacij potnikom v evropskih mestih, je bilo ugotovljeno, da ima Evropa trenutno 150 informacijskih sistemov, ki temeljijo na telematiki in posredujejo potnikom »real time« oz. dinamične informacije o poteku javnega prevoza.

Osnova, ki je predpogoj za vzpostavitev dinamičnega informacijskega sistema, je sistem za avtomatično lokalizacijo vozil (AVL – automatic vehicle location-system). Po svetu so v rabi različni sistemi lokalizacije in sledenja vozil, najpogostejši pa so tisti, ki temeljijo na GPS pozicioniranju vozil (GPS – global positioning system) preko satelitov.

Tovrsten sistem z imenom Telargo smo vpeljali tudi v Ljubljanskem potniškem prometu. S Telargom smo uvedli nadzor nad izvajanjem prevoza iz nadzornega centra in vzpostavili pogoje za boljše načrtovanje voznih redov v odvisnosti od spremenljive pretočnosti prometa med posameznimi obdobji dneva, izboljšali in razširili smo komunikacijske poti med vozili v obratovanju in prometnim centrom ter povezali operativno izvajanje prometa v celovit upravljalski sistem. Sočasno smo potnikom ponudili tudi pridobivanje dinamičnih informacij o prihodih avtobusov na postajališča, do katerih uporabniki prevoza prihajajo preko mobilnih aparatov v obliki SMS sporočil in WAP-a ter preko računalnika s povezavo na internetne strani LPP-ja.



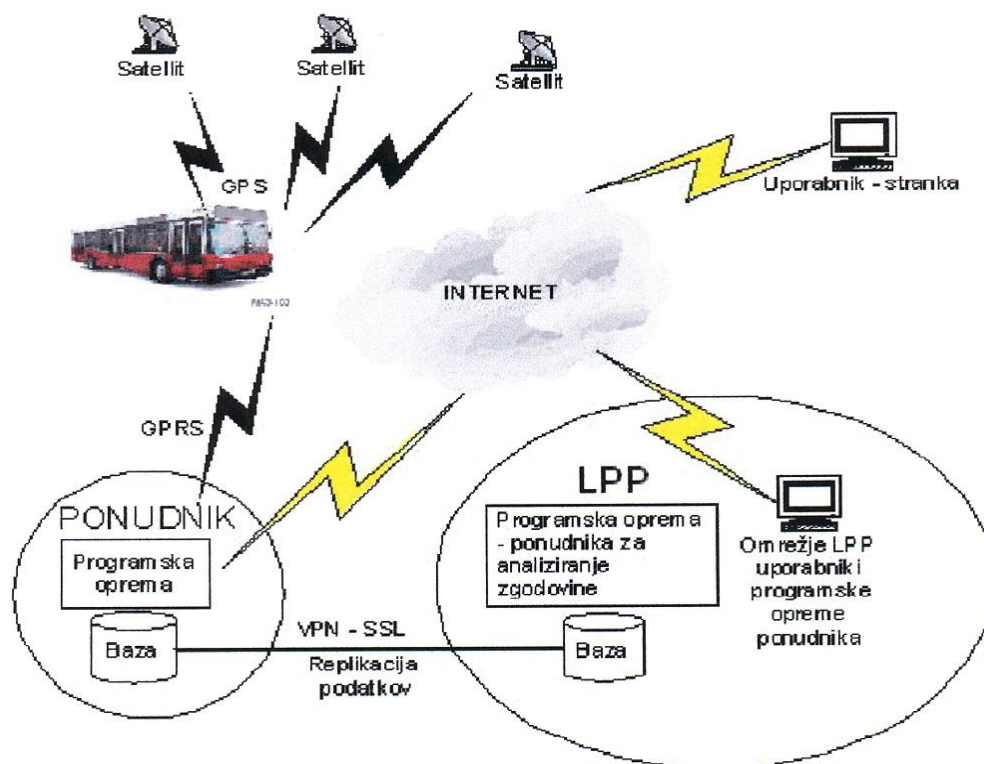
Slika 25 - Arhitektura komunikacije z bazo podatkov sistema Telargo (Vir: LPP) 2009

Na sliki 25 je prikazana shematična arhitektura današnje komunikacije z bazo podatkov. Uporabniki se na bazo sistema priklapljajo preko vmesnikov, ki so odvisni od tipa uporabnika, kot je prikazano na shemi.

4.2 Konfiguracija

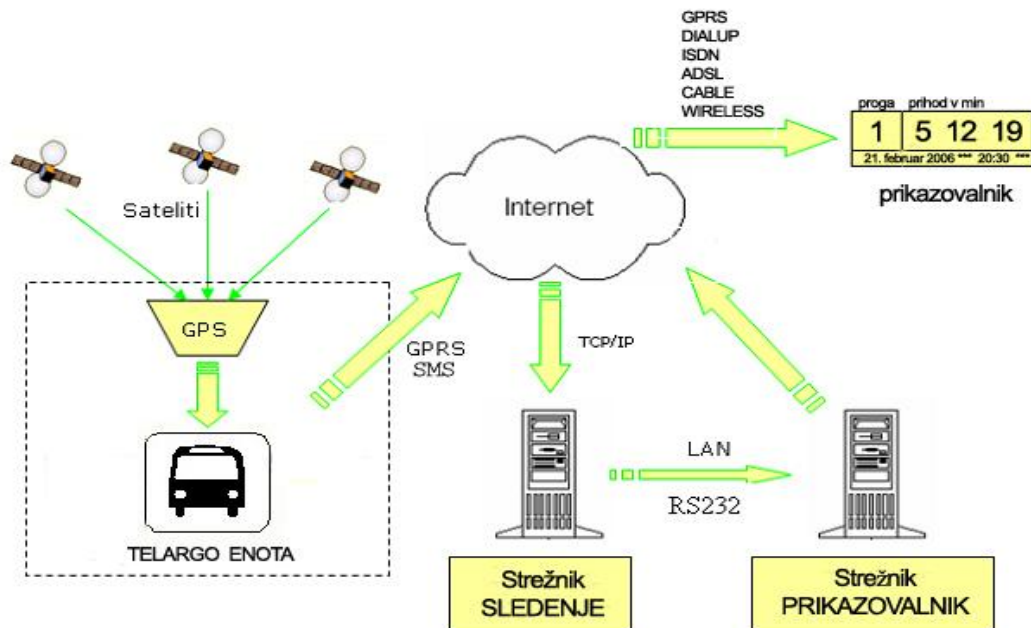
Sistem za upravljanje z vozili Telargo deluje na osnovi sistema za satelitsko navigacijo GPS (Global Positioning System) in tehnologije prenosa podatkov GPRS (General Packet Radio Service) v nadzorni center. Osnova sistema Telargo je v vozilo vgrajena mobilna enota Telargo, ki spremlja delovanje vozila.

Na podlagi komunikacije med sateliti in posameznimi mobilnimi enotami Telargo v avtobusih se določi položaj vozila, ki se posreduje v nadzorni center. Podatki se prek mobilne povezave GPRS prenesejo v nadzorni center, kjer se analizirajo in shranijo. Nadzorni center z zmogljivo strojno in programsko opremo optimalno izkorišča vse funkcije sistema in jih združuje v vsestransko uporabno storitev za sledenje in upravljanje z vozili. Na voljo je kot spletni portal, do katerega uporabniki dostopajo prek interneta. Nadzorni center skrbi za izmenjavo podatkov z mobilnimi enotami, shranjevanje in analizo podatkov, prikaz poti in položajev na digitalnih zemljevidih, izpis trenutnih in preteklih podatkov o vozilih in voznikih ter upravlja z ostalimi podatki, pomembnimi za nadzor izvajanja javnega prevoza potnikov. Konfiguracija celotnega sistema je prikazana na sliki 26.



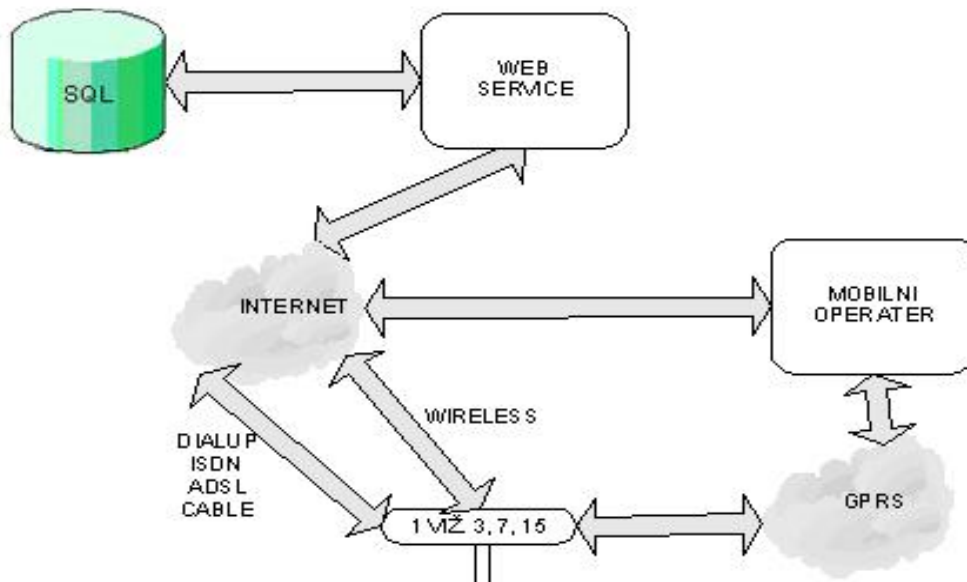
Slika 26 - Konfiguracija Telargo sistema (Vir: LPP) 2009

Konfiguracija sistema Telargo omogoča nadgradnjo in uporabo podatkov o lokaciji avtobusov in prihodih le-teh na postajališča (uporabniki dostopajo že danes do njih s pomočjo SMS-ov, WAP-a in WEB-a) tudi za postajališčne prikazovalnike (slika 27).



Slika 27 - Razširitev sistema Telargo na prikazovalnike (Vir: LPP) 2009

Postajni prikazovalniki se na sistem vežejo preko WEB servicov tako kot druge zunanje aplikacije. Načinov samega prenosa podatkov od WEB servisa do prikazovalnika je več, kot je razvidno iz slike 28.



Slika 28 - Komunikacijski kanali med prikazovalniki in Telargo sistemom (Vir: LPP) 2009

Odvisno od želene zanesljivosti prenosa podatkov na prikazovalnik se lahko podatke o prihodih prenese preko linije, brezžičnega interneta ali GPRS povezave.

Okvirne zanesljivosti komunikacije so sledeče:

- ADSL/kabelski internet: 99% zanesljivost,
- WLAN: 95% zanesljivost,
- Dial-up/isdn: 95% zanesljivost,
- GPRS: 90% zanesljivost.

4.3 Sistemi in naprave za prikazovanje dinamičnih informacij

Za posredovanje dinamičnih informacij je na voljo več vrst prikazovalnikov, katerih bistven element razločevanja je poleg samih tehničnih karakteristik različna tehnologija procesiranja in prikazovanja informacij.

Elektromehanski prikazovalniki

Elektromehanski (elektromagnetni) prikazovalniki imajo za dnevne potrebe enostavnejši zaslon, ki namesto da sveti, le odbija dnevno svetlobo. Ker za prikaz izkoriščajo svetlobo ambienta, delujejo z minimalno porabo. Prikaz informacij je sestavljen iz večjega števila prikaznih pik, ki so na eni strani pobarvane črno, na drugi pa fluorescentno. Elektromagnetna sila glede na krmiljenje obrača ploščice tako, da je slika matrična. Matrični moduli se lahko med seboj poljubno sestavljajo glede na željeno velikost.

Tovrstni prikazovalniki so doživeli svoj razcvet v 80-ih letih prejšnjega stoletja, v zgodnjih 90-ih letih pa so jih postopno izpodrivale nove tehnologije, ki niso več vsebovale mehanskih komponent. Danes tovrstni prikazovalniki veljajo že za zastarele.

LED - svetleči diodni prikazovalniki

LED prikazovalniki se uporabljajo v množici različnih aplikacij, ker so preprosti za krmiljenje, imajo dokaj visoko svetilnost ter so sorazmerno poceni. Sestavljeni so iz modulov matric svetlečih diod, ki se jih lahko sestavlja v poljubne oblike. Prikazi so lahko v več barvah, najpogostejši so v rdeči, rumeni in zeleni barvi. LED prikazovalniki so zaradi fleksibilnosti, uporabnosti in grafične ter video zmogljivosti primerni za prikaz dinamičnih informacij.

LCD - prikazovalniki na tekoče kristale

Veliki LCD prikazovalniki omogočajo dobro čitljivost z visoko kontrastnim ozadjem. Površina LCD prikazovalnikov je lahko razdeljena na fiksna polja z določeno velikostjo črk ali na sestavljeno točkovno matriko z relativno visoko resolucijo. Le-ti omogočajo sprejemljivo čitljivost znakov.

Obstajajo trije sistemi LCD prikazovalnikov. Prvi je reflektivni, pri katerem je v ozadju zrcalo, vidnost pa povzroči svetloba okolice. Drugi je transmisivni, pri katerem

zaslon osvetljuje vir svetlobe na zadnji strani. Tretji je transflektivni, pri katerem se projecira svetloba iz ozadja in odbija svetlobo od spredaj.

Video prikazovalniki (zasloni)

Video prikazovalniki (monitorji, plazma zasloni, projektorji) omogočajo univerzalen prikaz barv in grafike. Monitorji so primerni za uporabo (branje, gledanje) od blizu in za interaktivne zaslone na dotik (touch screen). Slikovni projektorji projecirajo svetlobo iz ustrezne, ponavadi večje razdalje na posamezno steno.

Slabost video prikazovalnikov je slabša čitljivost pri izpostavljanju zunanji svetlobi in omejitvah prikazovane površine.



Slika 29 - Različne tehnologije dinamičnih prikazovalnikov informacij (Vir: LPP) 2009

4.4 Kriteriji, ki vplivajo na izbiro prikazovalnikov

Tehnične karakteristike

Pri tehničnih (vizualnih) karakteristikah in obliki/izgledu prikazovalnikov je potrebno upoštevati naslednje elemente:

- zahtevana bralna razdalja (odvisna od lokacije – avtobusno postajališče, postaja metroja...),
- zahtevan vidni kot (glede na položaj, od koder potnik bere s prikazovalnika),
- zahtevana stopnja kontrasta (glede na svetlobo okolice),

- zahtevana resolucija (glede na bralno razdaljo in glede na prikaz – samo tekst, grafika, male in velike črke),
- izbira barv (občutljivost očesa na različne barve, kar vpliva na čitljivost in kontrast prikazovalnikov),
- vrsta pisave črk (od katere je odvisna čitljivost sporočil),
- lokacija prikazovalnika (zaprti in zavarovani prostori, pokrite zunanje površine, na prostem).

Količina podatkov na prikazovalnikih

Obseg podatkov na prikazovalnikih se lahko razlikuje glede na lokacijo, kjer potniki prihajajo do zelenih prometnih informacij. Če prikazovalnik ni nameščen na sami lokaciji postajališča, mora poleg osnovnih informacij vsebovati vsaj še informacijo o mestu prihoda/odhoda avtobusa na posamezni liniji, sicer pa je za avtobusni prevoz potnikov običajna naslednja struktura podatkov:

- številka avtobusne linije, smer/končno postajališče,
- čas prihoda (ali več prihodov) avtobusa,
- aktualne prometne informacije (kot dodatna vrstica na prikazovalniku).

Pri tem je potrebno opozoriti, da dinamični prikazovalniki ne nudijo celovitih informacij o storitvi javnega prevoza, saj temu tudi niso namenjeni. Zato je pomembno informacije, ki jih potnik dobi prek prikazovalnikov, dopolnjevati še z drugimi potrebnimi informacijami, bodisi na informacijskem stebru, v čakalnici ali na katerem drugem mestu postajališčnega prostora, da se zagotovi njihova celovitost.

Celovitost podatkov

Avtobusni prikazovalniki so le eden od elementov ponujanja informacij o storitvah javnega prevoza v celoviti informacijski verigi ponujanja informacij potnikom. Pred vzpostavitvijo dinamičnega sistema informacij za potnike je zato priporočljivo opraviti analizo o primernem mediju za informiranje potnikov. Potniki imajo različne zahteve in da bi zadostili njihovim zahtevam glede informiranja o prevozu, jih je smiselno razvrstiti v različne ciljne skupine:

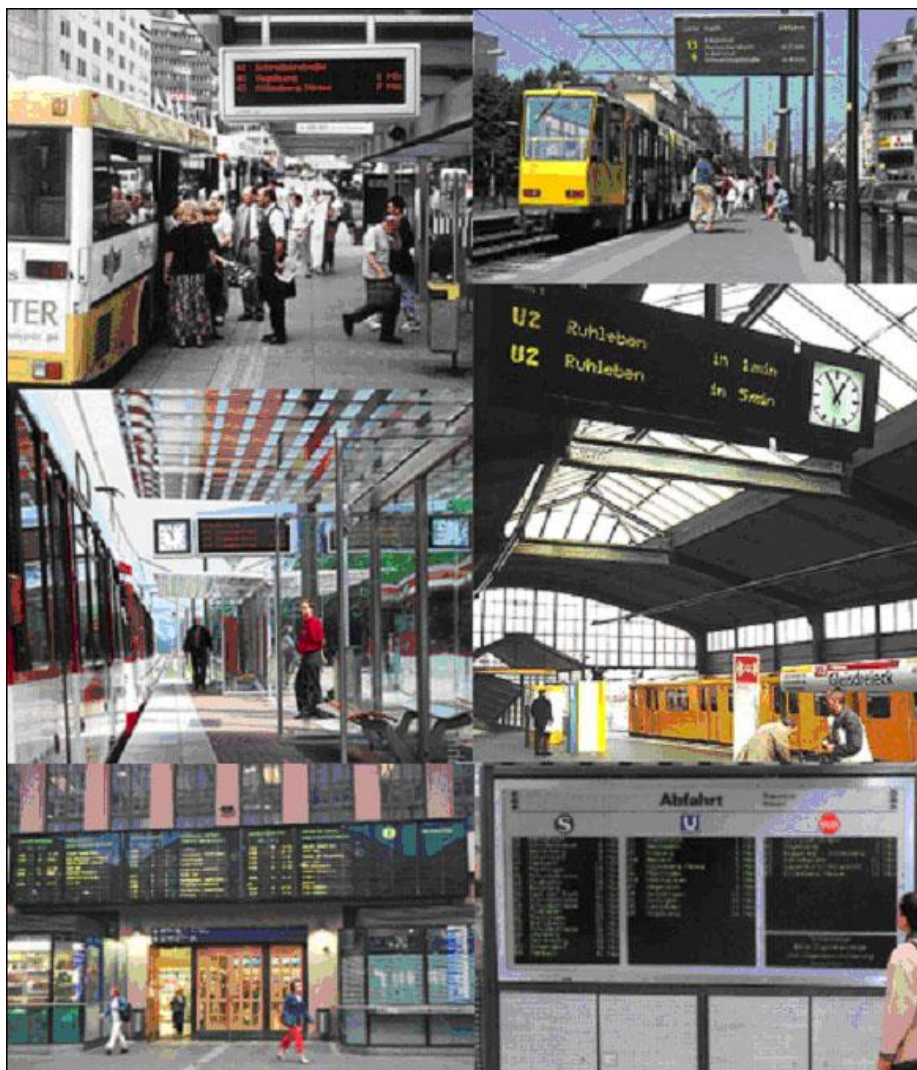
- novi uporabniki vključno s turisti,
- občasni uporabniki,
- redni uporabniki,
- uporabniki z zmanjšano mobilnostjo (npr. invalidi, starejši ljudje).

Novi uporabniki, ki se vozijo z osebnimi vozili, kolesarijo ali hodijo, običajno nimajo izkušenj pri uporabi javnega prevoza. Prav tako med nove uporabnike lahko uvrstimo turiste in druge obiskovalce posameznega mesta kljub temu, da lahko v domačem kraju uporabljajo javni prevoz. Informacijski sistem za potnike mora zapolniti zahteve po informiranju novih uporabnikov v največji možni meri (osnovne informacije), saj le-ti niso seznanjeni s sistemom javnega prevoza.

Občasni uporabniki poleg osnovnih informacij potrebujejo dodatne, bolj podrobne informacije o ponujenih storitvah.

Redni uporabniki morajo biti predvsem obveščeni o spremembah storitev (sprememba poteka linije, voznega reda, začasnih obvozih in drugih daljših motnjah storitve).

Uporabnikom z zmanjšano mobilnostjo je potrebno nuditi posebne informacije, saj mreža javnega prevoza običajno ni v celoti opremljena in dosegljiva invalidnim osebam. Tem skupinam ljudi je potrebno posvetiti posebno pozornost predvsem pri izbiri ustreznega medija za informiranje.



Slika 30 - Nekateri sistemi prikaza dinamičnih informacij na postajališčih in postajah (Vir: LPP) 2009

Prijaznost do uporabnika

Dinamični informacijski medij naj prikazuje le zaželeno in pomembno oziroma najnovejše ustrezne informacije.

Ostale informacije naj se ne prikazujejo. Prikaz informacij mora biti urejen smiselno, v ustreznem zaporedju, da so informacije lahko razumljive za uporabnike javnega prevoza oziroma potnike.

Jasnost

Informacije na postajnih dinamičnih informacijskih medijih morajo biti prikazane jasno in razumljivo. Vsebina in oblika informacij mora biti poenotena na vseh dinamičnih medijih in poenotena s statičnimi informacijami za potnike in vsebino dinamičnih informacij na in v vozilih.

Neprekinjenost informacijske verige

Mediji za dinamične informacije potnikom so ponavadi postavljeni na izbranih postajališčih. Oblikovno se morajo vključevati in ujemati s statičnimi informacijami za potnike. Postavitev statičnih in dinamičnih medijev na postajališčih in tudi na drugih mestih (npr. na ulicah) zahteva poglobljeno planiranje: upoštevanje potovalne verige in analizo informacij o povezavah od začetka do konca potovanja.

Zaznavnost

Vidno in zvokovno zaznavanje informacij mora biti v skladu s človeškimi sposobnostmi zaznavanja glede barvnega kontrasta, svetlobe, količine, oblike in vrste črk ter glasnosti zvočnika in okolice. Zahteve ljudi s slabšim vidom in sluhom je potrebno upoštevati v čim večji meri.

V okviru projekta Infopolis2 so analizirali stanje prikazovanja dinamičnih informacij na postajališčih v več kot 40 mestih. Sistemi prikazovalnikov ponujajo dinamične (v realnem času) informacije o času prihoda naslednjih vozil javnega prevoza (avtobusov, tramvajev, vlakov). Pri analizi obstoječih sistemov v Evropi in svetu v okviru projekta Infopolis2 so skupni zaključki sledeči:

Prikazovalniki nudijo realne (dejanske) informacije o prihodu vozil javnega prevoza. Vsebina ponujenih informacij je zelo podobna:

- številka linije oziroma linije,
- cilj oz. zadnje postajališče na liniji,
- čas čakanja na vozilo na posamezni liniji.

Nekateri prikazovalniki nudijo prikaz lokacije vozil na linearni karti. Okoli polovica sistemov nudi informacije ob spremembah storitev (npr. obvozi), pogost pa je tudi prikaz ure oziroma trenutnega časa.

Prikazovalniki na postajališčih kar najbolj ustrezajo pričakovanjem potnikov, saj potnikom oziroma uporabnikom omogočajo, da:

- niso več negotovi glede prihoda vozil javnega prevoza,
- zmanjšajo čas čakanja na postajališčih.

4.5 Evropske izkušnje

Izkušnje uporabnikov

V okviru projekta Infopolis2 so izvedli ankete v Bruslju, Glasgowu, Birminghamu, Londonu, Bologni in Parizu. Odziv vprašanih glede prikazovalnikov je bil povsod zelo pozitiven. V Bruslju je bilo zadovoljnih 90% uporabnikov (uporabniku prijazen sistem, odlična čitljivost) na linijah, ki povezujejo postajališča s prikazovalniki, pa so ugotovili 6% porast števila potnikov.

V Glasgowu 98% vprašanih odobrava postavitev prikazovalnikov, 46% vprašanih pa bo zaradi prikazovalnikov več uporabljalo javni prevoz.

V Birminghamu so v okviru ankete po gospodinjskih spraševali o mnenjih za pritegnitev ljudi iz osebnih vozil na javni prevoz. Realne dinamične informacije o prihodu vozil javnega prevoza so bile vrednotene kot pomembnejše od izboljšanih čakalnic ali uvedbe nizkopodnih vozil. Z uvedbo kombinacije ukrepov (med njimi tudi prikazovalnikov) se je na demonstrativnih linijah povečalo število potnikov za 30%.

Na osnovi pilotne ankete so bili v Londonu pridobljeni zelo pozitivni rezultati za prikazovalnike. Za 89% potnikov je čakanje na postajališčih bolj sprejemljivo, 83% potnikov mineva čas hitreje, zabeležena je bolj točna percepcija storitve, varnejše je čakanje ponoči, izboljšana je podoba avtobusnega prevoza, 96% potnikov meni, da so informacije jasne in vidne, 70% potnikov preveri stanje na prikazovalnikih ob prihodu na postajališče, 90% pa ko čakajo na postajališču. Okoli 60% potnikov vsaj enkrat na minuto pogleda na prikazovalnike.

Potniki se strinjajo s ponujenimi osnovnimi informacijami (številka linije, cilj in čas čakanja), ostale informacije pa so bile težje razumljive (podane s strani kontrolorjev v nadzornem centru). Prikazovalniki pripomorejo k 1,5% povečanju prihodkov.

Podobno visoko zadovoljstvo uporabnikov s prikazovalniki je bilo zabeleženo tudi v Liverpoolu. V mestu Espoo so ugotovili, da potniki raje uporabljajo realne dinamične informacije kot statične (v papirni obliki), saj le redki potniki pred uporabo javnega prevoza preverijo vozni red. Kritičnost ponujenih informacij pa se je nanašala na nezanesljivost oziroma netočnost prihoda vozil (ta ni ponujena na osnovi dejanske lokacije vozil ampak na osnovi voznega reda izpred let).

Negativne izkušnje so večinoma povezane s težavami pri beleženju in spremljanju vozil (integracija različnih sistemov AVL, človeški faktor - registriranje voznikov na posamezno vožnjo - kar posledično vpliva na točnost ponujenih informacij na prikazovalnikih). V Londonu je sicer zabeležena dokaj visoka točnost informacij, vendar z določenimi odstopanji: znotraj pol minute od dejanskega prihoda je točnih

napovedi 40%, znotraj dveh minut pa 75%. Izbris podatkov na prikazovalniku se pri 65% izvede najkasneje čez pol minute, pri 83% pa najkasneje čez eno minuto od dejanskega prihoda avtobusa na postajališče.

V mestu Goteborg imajo v okviru projekta GoTiC zelo veliko izkušenj z ustreznimi rešitvami prikazovalnikov na postajališčih. V okviru raziskav so podali zahteve in priporočila glede realnih – dinamičnih informacij in oblikovanja informacij v času motenj na mreži javnega prevoza. LED tehnologija je primerna za lokacije, ki so zaščitene pred neposrednimi sončnimi žarki (npr. pod streho čakalnice), LCD pa omogoča dobro čitljivost tudi ob sončni svetlobi. Pisava »binotype« je bila izbrana kot najprimernejša, večina vprašanih je izbrala kot najbolj razločen rdeč tekst na črni podlagi. Za LED prikazovalnik znotraj čakalnice je potrebno zagotoviti vsaj štiri vrstice z najmanj 35 znaki. Za video prikazovalnike (monitorje) je priporočljivo, da se ne postavljajo na dnevno svetlobo zaradi visoke občutljivosti na svetlobo.



Slika 31 - Prikazovalnik na samostojnem stebru v Gradcu (Vir: LPP) 2009

Skoraj vsi prikazovalniki so postavljeni v smeri vožnje prihajajočega vozila na liniji javnega prevoza in sicer od 170 do 250 cm nad tlemi. Višina postavitve je omejena z višino čakalnice, v kolikor prikazovalniki niso postavljeni na informacijskem stebru izven čakalnice. Za boljšo čitljivost so nekateri prikazovalniki postavljeni poševno oziroma pod kotom.

Način posredovanja informacij je med pregledanimi sistemi različen. Večina prikazovalnikov na postajališčih ponuja prikaz od enega do pet prihodov vozil/linij enega pod drugim. Nekateri prikazovalniki omogočajo tudi prikaz 21 linij (Stuttgart).

Najbolj uporabljeni tehnologiji za prikaz informacij sta LED in LCD. Višina teksta se giblje od 2,9 do 7,5 cm. Vrsta pisave je običajno nedefinirana, uporablja pa se helvetica, arial in binotype.

Potrebe starejših in ljudi s slabšim vidom so upoštevane v četrtini analiziranih sistemov. Najpogosteje se omogoča pretvorba vidnih informacij v zvočne (s pritiskom na gumb).



Slika 32 – Prikazovalnik (pod kotom) pod streho čakalnice v Goteborgu (Vir: LPP) 2009

Sama zgradba oziroma ohišje prikazovalnika je ponavadi zavarovana pred vandalizmom, površine so iz polikarbonatnega ali kaljenega stekla, prevlečene z glazuro za zaščito pred grafiti in UV žarki, ohišje je iz trdnega in odpornega materiala (kovine). Nekateri prikazovalniki so zaščiteni tudi z alarmno napravo.

Zvočno informiranje potnikov na postajališčih se pogosteje uporablja v primerih podzemnega javnega prevoza (metro, lahka tirna železnica) in zelo redko pri nadzemnem prevozu (avtobusi, tramvaj). Elektronska zvočna sporočila predstavljajo tudi standard na najpomembnejših postajah (železnica, vlak). Elektronska zvočna sporočila zajemajo informacije o trenutnih vozniških redih, motnjah v prometu in podobno.

Zelo pomemben dejavnik predstavljata kvaliteta zvoka in stopnja ponavljanja določenih sporočil.

Izboljšani sistem obveščanja potnikov omogoča direktno najavljanje na postaji preko povezave z nadzornim centrom. Najavljalniki s standardnimi informacijami omogočajo posredovanje glasovnih in drugih zvočnih signalov in so dodani sporočilom, ki jih posreduje osebje prevoznega podjetja.

Najavljalniki se uporabljajo usklajeno v kombinaciji s prikazovalniki.

4.6 Zahteve z vidika podjetij javnega prevoza

Informacijski mediji za potnike morajo izpolnjevati tudi nekatere pogoje, ki jih postavljajo izvajalci javnega prevoza v smislu funkcionalnosti, zagotavljanja delovanja in krmiljenja celotnega sistema.

Zahteve glede projektiranja

Zahteve glede projektiranja informacijskih medijev se navezujejo na poenotenje, možnost razvoja in optimalno postavitev uporabnikom prijaznih medijev v vozilih in na postajah (postajališčih). Ustrezno oblikovanje informacijskih medijev za usmerjanje in informiranje potnikov predstavlja eno od komponent privlačnejšega javnega prevoza.

Informacije za potnike morajo biti integrirane tako v vozilih kot v postajah oziroma postajališčih. Upoštevati je potrebno še arhitekturno zasnovo postaj in postajališč v odvisnosti od urbane zasnove.

Monitoring funkcionalnosti

Tekoče delovanje lokalnih in decentraliziranih komponent dinamičnih informacijskih sistemov za potnike je potrebno avtomatično nadzorovati. Ugotoviti in odpraviti je potrebno kakršnekoli napake in izpade. Komponente dinamičnih informacij za potnike morajo biti integrirane v tehnični monitoring delovanja sistema.

Enostavno vzdrževanje

Informacije za potnike morajo delovati. Nepopolne, nedelujoče informacijske naprave z napačnimi ali pomanjkljivimi informacijami so za potnike neprijetne, vendar je pomanjkanje informacij vseeno sprejemljivejše kot posredovanje napačnih informacij.

Zaradi neprestanih sprememb informacij in informacijskih medijev mora biti celoten sistem informiranja potnikov prilagodljiv na nove spremembe in zahteve. Veliko pozornosti je potrebno posvetiti zmanjšanju obrab in čim bolj enostavnemu vzdrževanju in popravilom. Redno vzdrževanje se mora opravljati ne samo z vidika delovanja, ampak tudi z ozirom na vsebino informacij. Za enostavno vzdrževanje so primerne modularne komponente za hitro zamenjavo na mestu samem.

Zagotavljanje finančnih sredstev

Vzpostavitev dinamičnih informacijskih medijev za potnike predstavlja visoke investicijske in obratovalne stroške. Eden izmed načinov je financiranje na račun oglaševalskega prostora. Pri oglaševanju se je potrebno izogibati intenzivnemu mešanju z informacijami za potnike (npr. oglasi naj ne bodo prikazani na istem monitorju ali displeju kot so prikazane informacije za potnike, ampak ločeno od njih).

Pričakovanja podjetij javnega prevoza

Informacije za potnike so prvenstveno namenjene za učinkovito orientiranje in usmerjanje potnikov. Dobre informacije eliminirajo negotovost in zapolnjujejo informacijske vrzeli ter tako pospešujejo dostopnost javnega prevoza z bolj udobno in atraktivno ponudbo ter povečujejo občutek večje individualne varnosti potnikov. Dobro informirani potniki lažje sprejemajo motnje v ponudbi javnega prevoza, predvsem v primerih, ko zanje niso odgovorna podjetja javnega prevoza.

Informacijski sistemi za potnike, ki ustrezno funkcionirajo, predstavljajo prednost za podjetja javnega prevoza, saj vplivajo na izbiro prevoza oziroma privabijo čim več novih potnikov.

4.7 Kriteriji in elementi za načrtovanje postavitve najavljalnikov

V nadaljevanju bo kot primer navedeno mesto Ljubljana v okviru izvajalca javnega prevoza LPP.

Lokacije in frekventnost postajališč v mreži LPP

Postavitev postajališčnih prikazovalnikov prihodov avtobusov na postajališča in njihova uporaba je zahteven tehnološki in finančni projekt, zato je v pogojih omejenih finančnih sredstev smiselno upoštevati funkcionalno učinkovitost in pogostnost uporabe instaliranih naprav na postajališčih in določiti prioritete.

V postopku izbire lokacij, kjer se bodo v primeru postopne izgradnje sistema najprej instalirali prikazovalniki, je potrebna določitev kriterija na podlagi:

- števila potnikov,
- frekventnosti postajališč (števila linij) in
- integriranosti primestnega in mestnega potniškega prometa.

V prvi fazi je primerno opremiti tista postajališča MPP, na katerih čaka največje število potnikov in so tudi praviloma najbolj frekventna (večje število linij). Prav tako pa so za potnike zanimiva tista postajališča, kjer potniki s primestnih avtobusnih in železniških linij prestopajo na linije MPP oziroma obratno. V nadaljevanju so podana postajališča, ki so na podlagi teh kriterijev najprimernejša, da jih opremimo s prikazovalniki.

Postajališča mestnega potniškega prometa

Postajališča MPP z največjim številom potnikov so praviloma v ožjem centru mesta oziroma v neposredni bližini. Na teh postajališčih praviloma ustavljajo avtobusi večjega števila linij (od 5 do 11 linij).

V mestnem potniškem prometu je v uporabi 478 postajališč. Na 15-ih postajališčih ustavljajo vozila 6 ali več linij (največ 11), na 76-ih postajališčih vozila 3-eh, 4-ih ali

5-ih linij ter na 387 postajališčih vozila dveh ali ene linije mestnega prometa, kot je razvidno iz tabele 1.

Število postajališč	Število linij MPP	Ime postajališča (največje število čakajočih potnikov)
239	1	
148	2	
38	3	
27	4	Kolodvor (8 in 9)
11	5	Kongresni trg (3)
7	6	Kolizej (2), Konzorcij (4)
3	7	Hotel Lev (1)
2	9	Razstavišče (10 in 11)
2	10	Pošta (5), Kozolec (6)
1	11	Kora bar (7)

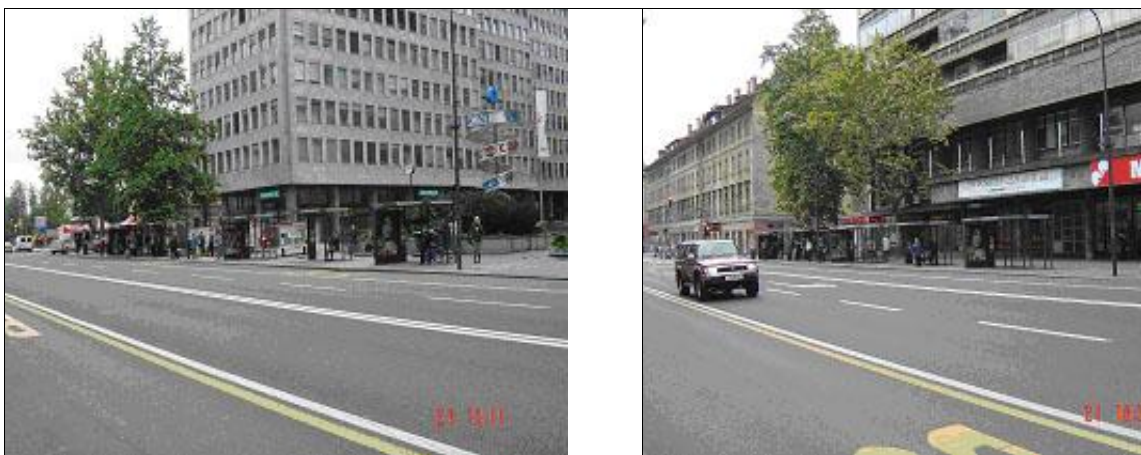
Tabela 1 - Frekventnost postajališč MPP (Vir: LPP) 2009



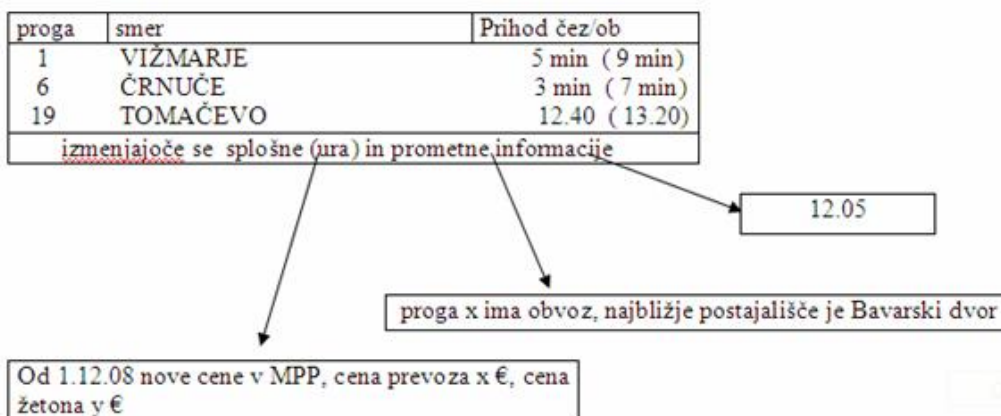
Slika 33 - Najbolj obremenjena postajališča MPP (Vir: LPP) 2009

Na sliki 33 so prikazana tista postajališča MPP iz tabele 1, ki jih je po kriteriju števila čakajočih potnikov in števila linij, ki ustavljajo na teh postajališčih, primerno najprej opremiti s prikazovalniki. Poleg teh postajališč je prioritarno potrebno opremiti tudi najpomembnejše prestopno postajališče medkrajevnega avtobusnega in železniškega prometa – Kolodvor.

Najpomembnejši in najbolj frekventni postajališči MPP sta postajališči Bavarski dvor (Kora bar) – linije 2, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 19, 20, 27 in Bavarski dvor (Kozolec) – linije 2, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 19, 27, ki sta tudi prikazani na sliki 34.



Slika 34 - Najbolj obremenjeni postajališči Kora bar in Kozolec (Vir: LPP) 2009



Slika 35 - Izgled prikazovalnika MPP (Vir: LPP) 2009

Prestopna postajališča mestnega in primestnega prometa

Prestopna postajališča, na katerih lahko potniki prestopajo s primestnih linij Ljubljanskega potniškega prometa na mestne linije in obratno, se nahajajo na 34 lokacijah.

Pri postavitvi prikazovalnikov je potrebno v prvi fazi upoštevati uporabo kriterija števila prestopajočih potnikov ter števila primestnih linij in linij MPP, ki potekajo skozi postajališča.

V spodnji tabeli in na sliki 36 so označena tista prestopna postajališča, ki so na podlagi navedenega kriterija najprimernejša za postavitev prikazovalnikov.

Postajališče	Ime postajališča MPP/PPP	Število linij MPP	Število linij PPP
12	Remiza / Lj.-Šiška	3	3
13	Kino Šiška / Lj.-Šiška	7	3
14	Tobačna / Lj.- Tobačna	2	5
15 in 16	Strelišče / Lj.- Strelišče	1	6
17	Stadion / Lj.- Stadion	4	1

Tabela 2 - Prestopna postajališča mestnega in primestnega potniškega prometa (Vir: LPP) 2009



Slika 36 - Prestopna postajališča mestnega in primestnega potniškega prometa (Vir: LPP) 2009

- dodana je vrstica za linije PPP

proga	smer	Prihod čez/ob
1	VIZMARJE	5 min (9 min)
6	ČRNUČE	3 min (7 min)
PPP	GROSUPLJE	10 min (13.20)
izmenjajoče se splošne (ura) in prometne informacije		

12.05

proga x ima obvoz, najbližje postajališče je Bavarski dvor

Od 1.12.08 nove cene v MPP, cena prevoza x €, cena žetona y €

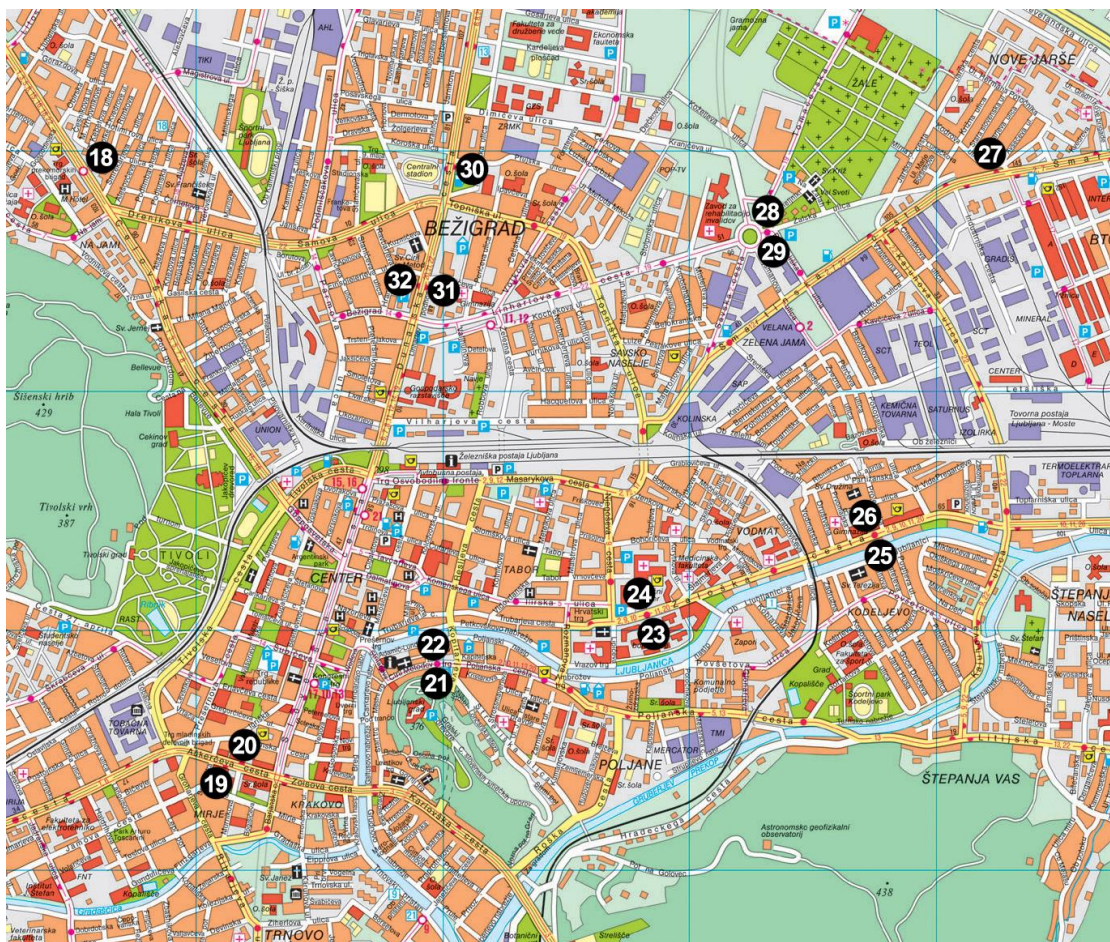
Slika 37 - Izgled prikazovalnika na prestopnem postajališču (Vir: LPP) 2009

Ostala pomembnejša postajališča MPP

Ime postajališča	Število linij MPP
Kino Šiška	8
Aškerčeva	2
Krekov trg	5
Klinični center	5
Tržnica Moste	5
Javna skladišča	3
Žale	3
Stadion	4
Astra	6

Tabela 3 - Ostala pomembnejša postajališča MPP (II. faza) (Vir: LPP) 2009

V tabeli 3 so naštetna ostala pomembnejša postajališča mestnega potniškega prometa, ki jih je smiselno opremiti s prikazovalniki.



Slika 38 - Ostala pomembnejša postajališča mestnega potniškega prometa (II.faza) (Vir: LPP) 2009

Tehnične zahteve na lokaciji:

- stalno električno napajanje 220 V,
- samostojen steber v višini do 250 cm nad tlemi, postavljen pod kotom (glede na velikost pisave in vidni kot oziroma priporočljivo bralno razdaljo) v smeri vožnje vozil; na postajališčih z velikim številom linij, kjer je velika dolžina postajališča (npr. Bavarski dvor), namestitev enega prikazovalnika na začetku in drugega na koncu postajališča ali namestitev obojestranskega prikazovalnika na sredini postajališča,
- odpornost na temperaturne spremembe od - 30°C do + 60°C,
- odpornost na vlago 100%,
- odpornost na vandalizem.

Komunikacija z nadzornim centrom:

- komunikacijski vmesnik, povezljiv s sistemom Telargo,
- vidljivost,
- avtomatično spreminjanje svetilnosti v odvisnosti od zunanje svetlobe,

- velikost pisave od 3 do 6 cm, priporočljivi sta pisavi »helvetica« in »binotype«,
- barva pisave: rumena ali rdeča na črni podlagi,
- število vrstic je odvisno od števila linij - zaželen prikaz vseh linij na postajališču ob danem času ter dodatna vrstica za druge informacije (prikaz motenj, ura, datum...),
- število znakov na vrstico naj ne bo manjše od 35, v posamezni vrstici so prikazani podatki o številki linije, zadnjem postajališču in času prihoda (v kolikor prostor omogoča tudi čas naslednjega prihoda oziroma dveh na posamezni liniji – poenotenje sistema z obstoječim sistemom LPP BUS INFO),
- prikaz časa prihoda avtobusa naj bo v razponu do 30 minut v obliki npr. «čez 5 minut«, za kasnejši prihod pa v realnem času npr. » 12.40«,
- priporočljiva tehnologija LED ali LCD.

4.7 Ugotovitve

Projektiranje sistema prikazovalnikov dinamičnih informacij na avtobusnih postajališčih je kompleksen in zahteven projekt, ki zahteva interdisciplinaren pristop. Glede na strokovne zahteve projekta LPP, bo potrebno formiranje projektne skupine. V tej skupini naj bi sodelovali:

- predstavniki MOL – MU (OGJSP, Oddelek za urbanizem – področje urbane opreme),
- predstavniki Univerze v Ljubljani (Fakulteta za elektrotehniko, Fakulteta za računalništvo in informatiko),
- predstavniki LPP,
- predstavniki izbranega ponudnika za postavitev čakalnic (Europlakat) in
- predstavniki Javne razsvetljave Ljubljana.

Izdelati bo potrebno Pravilnik o opremi avtobusnih postajališč v mestnem prometu v Ljubljani, v katerem bodo celovito upoštevani in obravnavani vsi aspekti ureditve postajališč (prometni, urbanistični, informacijski, funkcionalni – uporabniški).

Ocenjuje se, da je postavitve prikazovalnikov prihodov avtobusov na postajališča mestnega potniškega prometa v Ljubljani vsekakor potreben korak k večji informiranosti potnikov o možni uporabi javnega prevoza in pomembna dopolnitev obstoječega informacijskega sistema, s katero se bo bistveno povečala kakovost storitve, obdržalo obstoječe in pridobilo nove potnike na javnih prevoznih sredstvih.

Kot so pokazale izkušnje iz evropskih mest, so potniki novost povsod sprejeli z odobravanjem, povečalo se je njihovo zaupanje v javni prevoz, čakanje na avtobus jim je ob znanem prihodu postalo znosnejše, povečal se je celo občutek varnosti v nočnem času, in kar je morda najpomembnejše, povsod tam, kjer so namestili postajne prikazovalnike, se je uporaba javnega prevoza povečala.

5 ELEKTRONSKI PLAČILNI SISTEM

Bistvena značilnost teh sistemov je računalniška tehnologija, ki s svojo strojno opremo v celoti nadomešča in tudi razširja možnosti dosedanjih mehanskih strojčkov in raznih aparatov za izdajo vozovnic. Bistvena novost teh sistemov je v tem, da poleg izvajanja samega plačilnega prometa in evidenc o njegovem poteku omogočajo tudi vpogled in pregled nad potniškimi tokovi in migracijami potnikov na celotnem področju prevozne mreže kot tudi na posameznih linijah. Ob uporabi ustrezne programske opreme in analitičnih orodij prevoznikom omogoča racionalno organizacijo prevoza, usklajenost voznoredne ureditve in režima prevozov z migracijskimi potrebami potnikov ter načrtovanje razvoja za vsak posamezen segment prevozne mreže ali za celoto skupaj.

Z razvojem mikroprocesorjev in poceni pomnilnikov so se pojavile tudi t.i. pametne kartice, ki skupaj z računalniškimi sistemi omogočajo zelo široko uporabo. Izrednega pomena je možnost uporabe iste kartice za plačilo različnih vrst prevoznih sredstev (npr. vlak, avtobus, taksi). S tem se za potnika zelo poenostavi plačevanje vseh vrst prevozov, poleg tega pa si lahko potnik izbere prevoz, ki mu v danem trenutku časovno in krajevno najbolj ustreza. Poleg plačevanja prevozov omogoča kartica tudi plačevanje drugih storitev, npr. parkiranja, cestnin, vstopnin v kulturnih ustanovah ipd.

Zelo široka in enostavna uporaba pametne kartice omogoča potnikom hiter in udoben način plačevanja. To pa je eden od dejavnikov, ki lahko pritegne nove potnike v javni prevoz.

5.1 Opis obstoječega tarifnega in plačilnega sistema v MPP

Mesto Ljubljana ima trenutno zastarel plačilni sistem v mestnem potniškem prometu. V večini večjih mest v okolici in v svetu so medtem že uvedli eno ali več generacij plačilnih sistemov. Prav zaradi zastarelosti trenutnega sistema in s tem neobremenjenosti z zgodovino lahko mesto ta trenutek izkoristi za uvedbo modernega plačilnega sistema, temelječega na računalniški tehnologiji in brezkontaktni pametni kartici, ki za razliko od prejšnjih sistemov v enaki meri prinašata prednosti tako uporabnikom kot tudi izvajalcu javnega prevoza. Pri načrtovanju sistema je potrebno kar največjo pozornost posvetiti pozitivnemu odnosu potnikov do sprememb, zato mora sistem omogočiti udobnejše in enostavnejše plačilo voznine ter izvedbo različnih komercialnih aranžmajev za posamezne kategorije potnikov, s katerimi lahko vsakemu posameznemu potniku zagotovimo najbolj optimalen prevoz.

Poseben problem javnega prevoza so neplačniki. Na splošno velja, da se določen odstotek »črnih potnikov« vedno pojavlja, in da praktično ni sistema, ki bi tovrstne kršitve v celoti odpravil. Obseg kršitev je močno odvisen od pravilne izbire režima plačevanja, kontrole in od pravne urejenosti okolja, v katerem poteka sankcioniranje.

V Ljubljani je med uporabniki mestnega prometa nagnjenost h kršitvam relativno visoka. Kršitve so obstoječemu plačilnemu sistemu primerne – ker kontrolo izvaja voznik ob vstopu, potnikov, ki voznine sploh ne nameravajo plačati, pravzaprav ni. Pri kršitvah gre ali za plačilo premajhnega zneska v skrinjico ali pa za ponarejeno mesečno nalepko. Pri slednjem je problem največji – četudi gre za veliko kršitev, se ta ne sankcionira. Tožilstvo praviloma ugotovi nepomembnost prekrška (tudi pri ponarejevalcih samih, ne le pri imetnikih ponarejenih nalepk) in prijavo zavrne.

Izkušnje drugih mest pri uvajanju podobnih sistemov so nam lahko v veliko pomoč pri hitri in uspešni izvedbi projekta novega plačilnega sistema, pri izbiri tehnologije in postopkov izvajanja plačilnega prometa pa je potrebno upoštevati tudi posebnosti javnega prevoza v Ljubljani, kakor tudi družbenega okolja (prometna, pravna ureditev...), v katerem poteka.

V LPP imamo sistem enotne tarife na celotnem področju delovanja. To pomeni, da cena prevoza ni odvisna od dolžine relacije. Potniki, ki plačajo prevoz z gotovino ali žetonom, se lahko po vstopu v avtobus peljejo do končne postaje. Enako plačajo tudi v primeru, če se peljejo samo eno postajo. Imetniki vseh terminskih vozovnic lahko nemoteno prestopajo iz avtobusa na avtobus; terminske vozovnice veljajo za neomejeno število potovanj na vseh linijah MPP.

Plačevanje voznine poteka na naslednje načine:

- plačilo z gotovino ali plačilo z žetonom (kupljenim v predprodaji), ki se nabira v posebnih zabojčkih, nameščenih pri vozniku tako, da le-ta tudi kontrolira plačilo,
- plačilo z dnevno ali tedensko vozovnico za neomejeno število voženj na vseh linijah,
- plačilo z mesečno vozovnico za neomejeno število voženj na vseh linijah z različno ceno za občane, šolarje, upokoјence in starejše občane,
- plačilo s prenosno vozovnico (mesečno ali letno) za neomejeno število voženj na vseh linijah, ki jo lahko uporablja več ljudi,
- plačilo s kombinirano vozovnico za mestni in medkrajevni promet v različnih prej naštetih kombinacijah (določeni vrsti vozovnice za mestni promet je dodana še vozovnica za določeno relacijo v medkrajevnem prometu).

Potnik vstopa pri vozniku, ki kontrolira vsa plačila, neveljavne vozovnice lahko tudi odvzame. Izstop je možen pri vseh ostalih vratih. Potniki za plačilo z gotovino ali žetonom od voznika ne dobijo nobenega potrdila ali voznega listka.



Slika 39 - Obstoječi plačilni in tarifni sistem v MPP (Vir: LPP) 2009

Dobre lastnosti sistema:

- Sistem je izredno enostaven, poceni in učinkovit. Pri plačilu prevoza z gotovino ali žetonom ni vozovnic, zato tudi ni smetenja postajališč, ni stroškov tiskanja in distribucije.
- Pri vstopu v avtobus, ki je pri prednjih vratih, potniki pokažejo vozniku vozovnico oz. vržejo v skrinjico žeton ali gotovino in se nato pomaknejo nazaj po vozilu. Plačevanje kontrolira voznik, zato odpadejo stroški za dodatne kontrolorje. Enak plačilni sistem imajo npr. tudi v avtobusnem in tramvajskem prometu v Torontu (Kanada) in avtobusnem prometu v Las Vegasu (ZDA).

Slabe lastnosti sistema:

- Kontrola plačevanja je prepuščena subjektivni kontroli voznika. Vozniki, ki so vestni pri delu, dosledno kontrolirajo vozovnice (kolikor je to sploh mogoče) in plačila, drugi pa ne. Tako je možno, da voznik zavestno spusti v vozilo

svoje znance in prijatelje, ne da bi plačali, druge pa iz malomarnosti pri delu, ker ne kontrolira plačevanja.

- Naknadna kontrola potnikov v potniškem prostoru ni možna, ker potniki nimajo vozovnic oz. potrdil o plačilu.
- Potniki, ki so plačali prevoz z gotovino ali žetonom, morajo pri prestopu na drug avtobus ponovno plačati, kar pa precej podraži prevoz in ga naredi neatraktivnega.
- Vozniki lahko s posebnimi pripomočki ukradejo del denarja iz avtobusne blagajne.
- Za obdelavo velikih količin gotovine in žetonov moramo imeti zaposlenih veliko število ljudi.
- Prevoznik ne pozna natančnega števila potnikov in njihove razporeditve po linijah v času in prostoru. Znano je samo število potnikov, ki plačujejo z gotovino ali žetonom in število prodanih terminskih vozovnic. Frekvenca uporabe teh vozovnic ni znana in jo izračunavamo na osnovi določenih predpostavk, zato je tudi rezultat le približen.

5.2 Plačilni sistemi v svetu

Trenutno je najbolj opazen trend v svetu prehod iz tehnologije papirnih in magnetnih kartic na brezkontaktno pametne kartice. Vsi novi projekti v mestih so bazirani na brezkontaktnih karticah. Izoblikoval se je standard brezkontaktnih pametnih kartic ISO14443, ki podrobno določa mehanske, električne in programske parametre. Lahko rečemo, da ta standard, čeprav v osnovi nenamenski, pokriva prav področje transporta, saj je 90% kartic po tem standardu uporabljenih ravno v javnem potniškem prometu (mass transit). UITP je v ta namen izdal tudi pismo, v katerem ugotavlja, da je tehnologija brezkontaktnih kartic ta trenutek najbolj ključen faktor v prenovi plačilnih sistemov v javnem potniškem prometu.

Zanimivo je, da se novi projekti najbolj hitro uvajajo ravno v revnejših deželah (Azija, Južna Amerika). Razlogi so v zastarelosti prejšnje opreme, množičnosti uporabe javnih prevoznih sredstev in pogostih kršitvah pravil (kraje).

Počasneje, vendar bolj premišljeno potekajo projekti zamenjav plačilnih sistemov v mestih razvitih držav (ZDA, Skandinavija, Francija, Nemčija...). Tu za razliko od nerazvitih držav že obstajajo urejeni plačilni sistemi, ki solidno delujejo. In prav v mestih teh držav so na račun sodobne tehnologije poenostavili komercialni sistem in zmanjšali stopnjo kršitev.

Glavni motor zamenjav plačilnih sistemov je nezadovoljstvo nad nezanesljivostjo stare opreme, bazirane predvsem na magnetni tehnologiji (visoki stroški vzdrževanja, nezanesljivost, neudobnost uporabe).

5.3 Novi plačilni sistem v Ljubljani

V času sodobne tehnologije in možnosti, ki jih ponuja ter ob upoštevanju, da je v mestnem potniškem prometu v veljavi zastarel plačilni sistem, je ekonomsko upravičeno z zamenjavo plačilnega sistema v MPP uvesti enotno mestno kartico, ki

bo v perspektivi predstavljala poleg plačila prevoza tudi možnost plačila drugih storitev na področju Mestne občine Ljubljana (MOL) in širše.

Prav zaradi zastarelosti trenutnega sistema v Ljubljani, ki ne omogoča analize potniških navad in pridobitve natančnih podatkov za analizo migracij, sta tako izvajalec javnega prevoza (LPP) kot MOL manj učinkovita pri načrtovanju linij in drugih ukrepih, ki so potrebni za izboljšanje storitev javnega prevoza potnikov. Zato je uvedba modernega samopostrežnega plačilnega sistema na preverjeni računalniški tehnologiji in brezkontaktni pametni kartici nujna, saj prinaša prednosti tako uporabnikom kot tudi izvajalcu javnega prevoza.

Uvedba enotne mestne kartice je tako priložnost, da se v mestnem potniškem prometu uvede tehnološko napreden in do potnikov prijazen plačilni sistem, ki bo omogočal doseg naslednjih ciljev:

- hiter in udoben način plačevanja za potnike,
- povezavo javnega prevoza potnikov v plačilni sistem MOL,
- povezati mirujoč promet in javni prevoz v cilju spodbujanja uporabe javnega prevoza,
- pritegniti potnike k večji uporabi javnega prevoza,
- zmanjšati neupravičeno uporabo javnega prevoza,
- pridobiti natančne podatke o številu potnikov po posameznih kategorijah vozovnic, ki nam služijo za analizo migracij, načrtovanje linij in obračunavanje subvencij.

5.4 Možnosti in omejitve elektronskega plačilnega sistema

Tarifiranje

Računalniško podprt plačilni sistem, ki za plačilni medij uporablja pametno kartico, omogoča izvedbo in učinkovito uporabo kateregakoli tarifnega sistema (tabelarični - relacijski, conski), povezavo izbranega tarifiranja s časovnim sistemom in diferenciacijo cene prevoza na podlagi dodeljevanja komercialnih popustov različnim kategorijam potnikov.

Na ta način so omogočene vse variante strukturiranja cene prevoza (terminske vozovnice, vrednostne vozovnice, vozovnice s poljubnim številom voženj; dijaške vozovnice, vozovnice za častne občane...), omogočeno pa je tudi prestopanje v določenem časovnem obdobju brez dodatnega plačila.

Časovni sistem je vabljiva tarifna formula, saj omogoča vožnjo kjerkoli, vendar samo določen čas od prvega vstopa v avtobus (npr. dve uri).

Mestni conski tarifni sistem se lahko navezuje na primestnega, ki je prav tako lahko conski ali pa tabelarični (relacijski). Možna je kombinacija mestne tarife v ožjem mestu in primestne tarife v okolici z uporabo enega samega aparata.

Prestopanje

Prestopanje je s tehnologijo pametnih kartic enostavno izvedljivo. Pri vstopu se v kartico vpišejo podatki zadnje transakcije, ki vključujejo tekoči datum in čas. Ko potnik prestopi na drug avtobus in želi plačati, sistem pri plačilu z isto kartico avtomatično ugotovi, da je bila kartica uporabljena npr. v zadnjih 30 minutah in dovoli prost vstop.

Najboljša možna cena

Terminal na avtobusu lahko vedno zagotovi najnižjo možno ceno za potnika. Na primer, če se potnik ves dan vozi z avtobusom, mu sistem ne odšteje več, kot pa je vrednost dnevne karte. Takšna oblika tarifiranja lahko zelo poveča zaupanje potnikov v celoten sistem.

Beleženje vstopa in izstopa

Tovrstna kontrola oz. obračun cene na podlagi prevožene poti je uporabna predvsem v zaprtih sistemih (npr. metro). Na avtobusih je zelo težko preverjati identifikacijo pri izstopu, možna je edino stimulatívna varianta. Pri vstopu lahko namreč sistem s kartice odbije maksimalen znesek vožnje, pri izstopu pa vrne razliko do cene zares prevožene poti. Pri takšnem sistemu lahko pričakujemo negativen odziv pri potnikih (dvojna registracija), pridobimo pa točne podatke o zasedenosti avtobusa in dejanski dolžini potovanja.

Problem nezmožnosti kontrole potnikov pri izstopu je rešljiv samo z naključnimi kontrolami.

Plačilno sredstvo

- **Brezkontaktne pametne kartice.** Kot že rečeno, so brezkontaktne pametne kartice sedaj standard povsod po svetu. Odlike so predvsem v veliki hitrosti plačila, udobnosti, robustnosti in zanesljivosti. Posebej je potrebno poudariti, da takšen sistem ne potrebuje prav nobenih mehanskih gibljivih delov in odprtín. Zanesljivost je tako maksimalna, stroški vzdrževanja pa povsem minimalni. Šibka točka je cena kartice, zato te vrste vozovnic niso uporabne prav za vse kategorije potnikov. V zadnjih dveh letih so se sicer pojavile cenejše papirnate pametne kartice, ki so kot medij uporabne za npr. dnevne ali tedenske vozovnice, za enkratno vožnjo (cca 0,5 EUR) pa so še vseeno predrage.
- **Gotovina** je za potnike, ki so brez kartice, najbolj enostaven način plačevanja. Da bi bilo naključnih – gotovinskih potnikov čim manj, je potrebno to kategorijo potnikov spodbuditi k uporabi pametnih kartic. Za destimulacijo uporabljanja gotovine mora biti cena vožnje pri gotovinskem plačilu bistveno višja od cene vožnje s kartico, ugodnost prestopanja v časovni coni pa mora biti dodeljena le tistim potnikom, ki v predprodaji kupijo kartico z večjim številom voženj.

- **Papirni lističi.** Da bi tudi slučajne potnike, ki z gotovino plačajo enkratno vozovnico zajeli v sistem, je potrebno tudi te potnike zabeležiti in jim izdati prevozni izkaz. Za to so najprimernejši papirni lističi. V primerjavi s papirnatimi pametnimi karticami je prednost te tehnologije skoraj nična cena medija, vendar pa je potrebno računalniške terminale v avtobusih dopolniti s hitrimi tiskalniki.

Kontrola prevoznih izkazov

Pomembna elementa vsakega plačilnega sistema sta nadzor in kontrola izvajanja plačil. Elektronski plačilni sistem omogoča kontrolo v poljubnem času. Kje in kdo vrši kontrolo, je odvisno od režima vstopanja in izstopanja potnikov. V sistemih, kjer je vstop nadzorovan (npr. samo pri vozniku), se kontrola vrši sočasno ob vstopu, zato se selekcija potnikov z neveljavnimi vozovnicami vrši še pred samo vožnjo. Kasnejša kontrola je možna, ni pa obvezna.

Kjer je vstop nenadzorovan, je potrebno izvajati kontrolo prevoznih izkazov naknadno. V tem primeru je še kako pomembno, da je kontrola učinkovita. Kontrolna služba mora imeti jasno opredeljene pristojnosti in realne možnosti sankcioniranja kršiteljev, kontrola se mora izvajati dovolj pogosto, sankcije pa morajo potencialne kršitelje odvrniti od zlorab (visoke kazni).

Glede na to, da je avtomatično beleženje vstopov potnikov ena od velikih prednosti elektronskega plačilnega sistema (strateško upravljanje prometa) in za izvajalca prevoza bistven razlog za njegovo uvajanje, je učinkovito izvajanje kontrole, ki zmanjšuje t.i. črne potnike in zagotavlja spoštovanje pravil plačilnega prometa, nujen predpogoj, ki mora biti izpolnjen pred implementacijo novega sistema.

V tem smislu nova tehnologija spodbuja k večji integriranosti in usklajenosti delovanja prevoznika v lokalnem okolju.

Povezljivost

Ključni element povezovanja je pametna kartica, cilj povezovanja pa je racionalizacija poslovanja, udobnost za potnike in trženje kartice.

Povezovanje se lahko izvede na različnih ravneh, npr.:

- Enotno plačilno sredstvo (pametna kartica) v mestnem in primestnem prometu LPP.
- Enotno plačilno sredstvo v sistemu P+R (park & ride). Potnik z osebnim avtomobilom pripelje na parkirišče na robu mesta in dobi kartico za neomejen prevoz z mestnimi avtobusi. Z vračilom kartice in plačilom stroškov parkiranja in prevoza lahko prevzame avto.

S pametno kartico je odprta možnost povezovanja z drugimi prevozniki, ki uporabljajo isto tehnologijo. V Sloveniji brezkontaktno pametne kartice tipa ISO 14443/A že masovno uporabljajo Alpetour iz Škofje Loke, Integral Tržič in Integral Zgorje, uvajajo pa jih tudi drugi prevozniki (Avrigo iz Nove Gorice, Integral

Jesenice...). S pomočjo poravnalnega centra je možna pravična razdelitev prihodka. S takšnim povezovanjem se lahko bistveno racionalizira linije in s tem vozni park.

Ista kartica je uporabna tudi za druge transportne (železnica, turistični vlakci...) in netransportne namene (storitve na postajališčih ...).

Tehnologija kartice z dvojnimi vmesniki (kontaktni, brezkontaktni) že omogoča uporabo iste kartice v transportnem kot tudi bančnem sektorju. S tem je omogočeno npr. podaljševanje kartice preko mreže bankomatov ali interneta.

5.5 Implementacija novega plačilnega sistema v LPP

Upoštevajoč posebne razmere, v katerih se izvaja javni prevoz potnikov v Ljubljani (gneča v avtobusih in nezmožnost izvajanja kontrole v koničnem času) in primestju, strategijo organizacijskega in tehnološkega povezovanja mestnega in primestnega prometa LPP v enovit prometni sistem (enotna vozovnica), lastnosti in možnosti sodobnega plačilnega sistema, ki temelji na uporabi brezkontaktnih pametnih kartic in realne ekonomske možnosti podjetja, predlagamo prenovo plačilnega sistema v dveh fazah. V prvi fazi (ki je predmet tega predloga) bomo v plačilni promet uvedli informacijsko tehnologijo in računalniško tehniko, s katerima bomo posodobili način plačevanja za potnike in ga z novim medijem podprli za različne komercialne možnosti ponudbe, v drugi fazi pa bomo prenovu usmerili na reorganizacijo prodajne mreže in spremenili režim vstopanja potnikov na avtobuse mestnega prometa, s čimer bomo skrajšali čas postankov na postajališčih in dosegli skrajšanje časa potovanja.

I. FAZA

Uvedba računalniške tehnologije in elektronske vozovnice

Avtobuse mestnega in primestnega prometa ter prodajna mesta bomo opremili z novo tehnologijo (računalniški terminali), s katero bomo potnikom omogočili kombinirano rabo elektronskih vozovnic (pametnih kartic) za večje število potovanja in papirnatih vozovnic za enkratno vožnjo v mestnem in primestnem prometu.

Z novim plačilnim sistemom bomo pridobili potrebne podatke o migracijah potnikov, ki so bistvenega pomena za upravljanje sistema javnega prevoza in njegovo prilagajanje razvojnim procesom mesta in okolice, elektronska vozovnica kot »pameten« plačilni medij pa nam bo omogočila aktivnejšo komercialno ponudbo in izvajanje takšne politike cen prevoza, ki bo potencialne potnike spodbudila k njegovi uporabi.

Režim vstopanja in izstopanja potnikov bo ostal nespremenjen, prav tako način gotovinskega plačila in kontroliranja prevoznih izkazov.

II. FAZA

Samopostrežni kartomati in infomati

Za realizacijo II.faze prenove plačilnega sistema je potrebno predhodno izpolniti predvsem tri nujne predpogoje:

- Urediti je potrebno pravne podlage za učinkovito delo kontrolne službe (sankcioniranje kršiteljev) in kontrolno službo v primernem obsegu tudi ustanoviti.
- Realizirati je potrebno program prenove in razširitve voznega parka JP LPP.
- Zagotoviti je potrebno večjo pretočnost prometa v Ljubljani in zmanjšati zasedenost avtobusov v koničnem času.

Po izpolnitvi teh pogojev bomo nadaljevali s prenovo plačilnega sistema tako, da bomo prodajno mrežo razširili s kartomati na avtobusih in pomembnejših postajališčih ter infomati na glavnih prestopnih točkah, potnikom v mestnem prometu pa bomo omogočili vstop na vsa vrata, s čimer bomo zmanjšali čakalni čas na postajališčih, voznike pa bomo v celoti razbremenili izvajanja operacij plačilnega prometa. Funkcijo kontrole bo prevzela posebna kontrolna služba.

Z izvedbo postopne prenove plačilnega sistema v dveh fazah se bomo izognili realni nevarnosti, ki jo s seboj prinaša nekontroliran prehod na samoplačniški sistem, kjer se kontrola plačil izvaja naknadno. V kolikor učinkovita kontrola voznic in sankcioniranje kršiteljev nista mogoča, takšen sistem kmalu preide v svoje nasprotje – število črnih voženj skokovito naraste, potniki z veljavnimi voznicami postopoma opustijo registriranje, podjetje pa ob zmanjšanem prihodu ostane brez vseh podatkov, na katerih bi lahko gradilo in razvijalo ustrezno in učinkovito izvajanje svoje dejavnosti. V takšnih pogojih investicija ne bi bila upravičena.

Menimo, da je kljub visoki začetni investiciji uvedba predlaganega, računalniško podprtega plačilnega sistema, v Ljubljanskem potniškem prometu smotrna in nujna.

5.6 Oprema v avtobusu

Opremo v avtobusu sestavlja centralna plačilna enota, zaslon za voznika in terminal za potnike. Oprema mora biti primernih dimenzij za namestitev v vozniški prostor (zaslon za voznika) oz. potniški prostor pri vozniku (potniški terminal), da ne moti funkcionalnosti okolja.

Tehnične značilnosti nameščene opreme v vozilu:

- Opremo morajo sestavljati: centralna plačilna enota, zaslon za voznika in terminal za potnike.
- Zaslon in terminal morata biti primernih dimenzij za namestitev v vozniški prostor (zaslon za voznika) oz. potniški prostor pri vozniku (potniški terminal), da ne motita funkcionalnosti tega okolja.
- Izpis obvestil na zaslonih obeh naprav mora biti dobro viden.
- Oba terminala, tako za voznika kot za potnika, morata biti izvedena tako, da je omogočena enostavna in hitra montaža oz. demontaža.

- Oprema v vozilih mora biti robustno zasnovana in odporna proti vandalizmu, tresljajem vozila, temperaturnim nihanjem v razponu od -10°C do +60°C ter do 80% relativni vlagi.

Centralna plačilna enota mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- podpirati mora prenos podatkov preko UMTS, prav tako mora podpirati prenos podatkov preko WLAN tehnologije,
- zadostna velikost pomnilnika za multimedijske vsebine (minimalno 20 GB),
- zmožnost »playback« funkcije (ponovitve predvajanja) z zmožnostjo predvajanja tako avdio kot video vsebin,
- operacijski sistem Windows CE ali Linux,
- omogočati povezavo in nadzor z napravami v avtobusu: s potniškim plačilnim terminalom in LCD zaslonom za voznika,
- podpirati možnost povezave števca potnikov,
- ustrezati zahtevam industrijskih standardov (zahtevam avtomobilskih standardov),
- enota mora biti brez ventilatorja in odporna na prah,
- omogočati mora direktno ali indirektno izdajo enkratne papirnate vozovnice in potrdila o plačilu.

Tehnična specifikacija centralne plačilne enote

KARAKTERISTIKA	Min. kriterij
Performanse procesorske enote terminala: procesor	32 bitni
Performanse procesorske enote terminala: hitrost v MIPS	Min. 120-150
Performanse procesorske enote terminala: delovni pomnilnik	Zunanji RAM 512KB + notranji RAM 64KB + notranji flash 256KB + EEPROM 16KB + serijski flash 1.6 MB
Performanse procesorske enote terminala: prosti disk za podatke	Min. 400KB
Prost komunikacijski priključek za povezavo z AVL	Vsaj en port RS232C, 115200 bps

Tabela 4 - Tehnične specifikacije centralne plačilne enote (Vir: LPP) 2009

Zaslon za voznika mora izpolnjevati naslednje minimalne zahteve:

- LCD tehnologija TFT,
- barvni zaslon,
- velikost zaslona minimalno 6",
- ločljivost minimalno 640x400 točk,
- zaslon na dotik,
- virtualna tipkovnica na zaslonu,
- napajalna napetost 9-36V,
- enostavno upravljanje za voznika v slovenskem jeziku.



Slika 40 - Zaslona za voznika (Vir: Podjetje Ultra) 2009

Zaslona za voznika mora opravljati funkcijo uporabniške konzole za voznika in mora omogočati:

- enkratno prijavo oziroma odjavo voznika (hkrati v plačilni sistem in sistem AVL),
- izbor parametrov vožnje (linija, vozni red ipd.) za izvajanje plačilnega prometa in sporočanje prijavljenih statusov na zaslon naprave,
- možnost pregleda vseh relevantnih podatkov, pridobljenih iz sistema AVL, za določeno linijo (interval med avtobusi na liniji, zamuda avtobusa ali prehitevanje glede na vozni red, naslednja postaja, odhod s končne postaje, itd.),
- sporočanje: voznik lahko na zaslonu prebira sporočila, poslana preko sistema AVL, prav tako lahko pošilja sporočila v sistem AVL,
- funkcionalnost hitrega sporočanja (določena kombinacija tipk na virtualni tipkovnici),
- proženje alarma s pritiskom na določeno virtualno tipko.

Poleg tega zaslon za voznika preko sistema AVL posreduje/prevzema naslednje podatke:

- Podatke iz informacijskega centra plačilnega sistema v plačilni sistem na avtobusu, ki jih le-ta potrebuje za delovanje. Podatki se prenesejo na zahtevo (on request) informacijskega centra plačilnega sistema.
- Število plačil in validacij, izvedenih na avtobusu preko posameznega plačilnega medija. Te podatke mora enota AVL pošiljati na strežnik v naslednji obliki: postajališče, čas, število plačil po vrstah vozovnic.
- Ostale podatke, ki jih plačilni sistem posreduje v informacijski center plačilnega sistema.

Tehnična specifikacija zaslona za voznika

KARAKTERISTIKA	Min. kriterij
Kvaliteta prikazovalnika: velikost diagonale	Min 6 palcev
Kvaliteta prikazovalnika: ločljivost	Minimalno 640x400
Kvaliteta prikazovalnika: kontrast	Min. 10:1
Kvaliteta prikazovalnika: osvetlitev	Min. 50 cd/m ²
Kvaliteta prikazovalnika: temperaturni razpon	Min. -20°C do +60°C delovni režim
Enostavnost uporabniškega vmesnika	Zaslon na dotik

Tabela 5 - Tehnične specifikacije zaslona za voznika (Vir: LPP) 2009

Potniški terminal mora zagotavljati:

- validacijo brezkontaktnih kartic in mobilnih telefonov,
- prikaz zneska plačila in preostalega zneska na pametni kartici,
- vizualno in zvočno opozorilo ob validaciji veljavne in neveljavne vozovnice,
- izpis potrdila o saldu na zneskovnih in količinskih vozovnicah na zahtevo.



Slika 41 Potniški terminal v vozilu (Vir: Podjetje Ultra) 2009

Tehnična specifikacija terminala za potnika

KARAKTERISTIKA	Min. kriterij
Skupni volumen	Max. 2000 cm ³
Kvaliteta prikazovalnika: velikost diagonale	Min. 55 mm
Kvaliteta prikazovalnika: število pik	Grafični min. 15000 pik
Kvaliteta prikazovalnika: kontrast	Min. 10:1
Zagotovljen doseg čitanja brezkontaktnih kartic	Min. 5 cm

Tabela 6 - Tehnične specifikacije terminala za potnike (Vir: LPP) 2009

Oprema prodajnega mesta

Oprema prodajnega mesta mora imeti bralno/pisalno enoto za izdajo in prodajo enkratnih in večkratnih vozovnic ter mora zagotavljati naslednje funkcije:

- prodajo papirnatih brezkontaktnih vozovnic za prednaloženo število voženj,
- izdajanje in polnjenje pametnih kartic - večkratnih vozovnic (terminskih, vrednostnih, količinskih za več voženj),
- beleženje in shranjevanje podatkov o opravljenem plačilnem prometu,
- prenos podatkov o opravljenem plačilnem prometu preko lokalnega ali javnega omrežja v centralni računalnik,
- izdelavo in izpis obračuna plačil,
- vnos podatkov o izgubljenih vozovnicah in kreiranje črne liste uporabnikov.

Oprema kontrolorja (mobilni terminal)

Oprema kontrolorja mora zagotavljati:

- prodajo vozovnic za eno vožnjo z upoštevanjem kazni za kršitev,
- kontroliranje veljavnosti in izvršene validacije pametnih kartic - večkratnih vozovnic na potniškem terminalu,
- kontroliranje vozovnic, kupljenih s pomočjo mobilnega telefona,
- beleženje in shranjevanje podatkov o opravljenem plačilnem prometu med izvajanjem kontrole,
- varen prenos podatkov o opravljenem plačilnem prometu v centralni računalnik,
- izdelavo in izpis obračuna/poročila o opravljenem delu.

Napravo za kontrolo vozovnic sestavljajo:

- mobilni terminal za kontrolo in prodajo vozovnic,
- polnilna enota za mobilni terminal in
- naprava za prenos podatkov v lokalno omrežje.



Slika 42 - Mobilni terminal za kontrolo in prodajo vozovnic (Vir:Podjetje Ultra) 2009

Tehnične zahteve in specifikacija mobilnih terminalov:

KARAKTERISTIKA	Min. kriterij
Tip mobilnega terminala	Terminal za v roko z vgrajenim tiskalnikom (eksplicitno zahtevano terminal in tiskalnik v enem ohišju)
Skupni volumen mobilnega terminala	Max. 2000 cm ³
Masa terminala skupaj z baterijo in polno rolo papirja	Max. 1000 g
Kvaliteta prikazovalnika: velikost diagonale	Min. 55 mm
Kvaliteta prikazovalnika : število pik	Grafični min. 15000 pik (QVGA)
Kvaliteta prikazovalnika : temperaturni razpon	Min. -20°C do +60°C
Hitrost izpisa karte vključno z izborom izstopne postaje in izračunom cene	Max. 6 sekund
Čas menjave papirja	Max. 10 sekund
Čitalec brezkontaktnih kartic	Vgrajen v terminal
Zagotovljen doseg čitanja brezkontaktnih kartic delovanje na baterijo	Min. 1 cm
Menjava baterije	Max. 30 sekund
Nošenje, ergonomija	Možnost pritrditve za pas oz. hlače
Odpornost na prah, vodo	Min. IP44
Odpornost na padce	Min. 1 m padca na beton na katerokoli od 6 ploskev
Prenos podatkov in napajanje	S postavitvijo mobilnega terminala v stojalo, brez vtikanja kablov

Tabela 7 - Tehnične zahteve in specifikacije mobilnega terminala (Vir: LPP) 2009

Oprema centra plačilnega prometa prevoznika mora zagotavljati:

- povezljivost s sistemom AVL, ki omogoča vnos podatkov vozniških redov (režimi, postajališča, relacije, linije ter vozni redi),
- vnos podatkov cenikov (valute cenikov, vrste cenikov, oznake morebitnih con, popusti, dodatki, prtljaga...),
- vnos podatkov delovnih nalog (izpis delovne naloge in analiza pokritosti voznega reda),
- varna izmenjava baz podatkov med centrom in vsemi enotami, vključenimi v prodajno mrežo (preko priročnih medijev oz. lokalnega in javnega omrežja),
- vnos podatkov (parametrov), potrebnih za prodajo enkratnih vozovnic glede na odhod voznega reda (npr. prevoz v nočnem času ima višjo ceno...),
- vnos podatkov (parametrov), potrebnih za prodajo, validacijo in obračun terminskih vozovnic,
- kreiranje in posredovanje črne liste uporabnikov (preklicanih vozovnic),
- prikaz prihodkov iz prodaje,
- pregled nad nezaključenimi in odprtimi potnimi nalogi v avtobusih,
- integracija finančnih podatkov v obstoječi informacijski sistem družbe (blagajna ali finančna temeljnica),
- prodaja enkratnih vozovnic (z možnostjo izbora ustreznega popusta),

- prodaja terminskih vozovnic z obračunom regresnega dela (dijaki, študenti),
- zagotavljanje ustreznih podatkov za pristojne organe, analize ipd.,
- pregled nad celotnim stanjem v prodajni mreži, ločeno po prodajnih mestih v avtobusih, prodajnih mestih, kjer se vrši predprodaja vozovnic, aparatih kontrolorjev in skupaj,
- avtomatsko naročilo medijev (praznih smart vozovnic) iz prodajnih mest.
- čim lažje upravljanje s sistemom in čim večjo avtonomnost voznika, kar pomeni že pripravljene prednastavitve,
- sprotno beleženje vseh podatkov in jih v časovno določenih intervalih pošiljati do centralnega procesnega sistema, kjer je baza podatkov. Terminal sam hrani le podatke, ki so nujno potrebni za vso funkcionalnost in delo v off line načinu,
- lastni pomnilnik, ki omogoča shranjevanje podatkov za okvirno 10000 transakcij, vsi ostali podatki se lahko po potrebi prenašajo na procesni center, kjer je baza podatkov.
- komunikacijo za izvajanje validacije večkratnih vozovnic preko potniškega terminala in vpis teh podatkov v skupno bazo podatkov plačilnega prometa,
- tisk (direkten ali indirekten) vozovnic v primeru gotovinskega plačila oziroma na izrecno željo potnika v primeru drugačnega plačila.



Slika 43 – Urbanomat (Vir: LPP) 2009

5.5 Enotna mestna kartica – Urbana

MOL je leta 2008 pristopila k projektu enotne mestne kartice (EMK). Enotna mestna kartica se je v postopku priprave dokumentacije, izvedbe javnega naročila, izbire ponudnika in v okviru implementacije sistema preimenovala v Urbano.

Z uvedbo Urbane želi MOL uveljaviti enotno plačilno sredstvo za vse storitve, ki jih MOL zagotavlja prebivalcem in obiskovalcem Ljubljane.

V MPP pospešeno delamo pri uvedbi novega udobnega elektronskega plačilnega sistema. Temeljit bo na kartici Urbana, kot se bo imenovala enotna mestna kartica in bo predstavljala enotno plačilno sredstvo za storitve, ki jih Mestna občina Ljubljana (MOL) zagotavlja prebivalcem in obiskovalcem Ljubljane. V prvem obdobju naj bi kartica Urbana omogočala uporabo istega plačilnega sredstva za:

- prevoz na linijah mestnega potniškega prometa,
- parkiranje na področju MOL,
- prevoz s tirno vzpenjačo na Ljubljanski grad in
- storitev Ljubljanske mestne knjižnice.

V nadaljevanju pa je predvidena razširitev uporabe kartice za plačevanje obiskov muzejev, športnih zavodov, kulturnih prireditev... Možnosti uporabniške kartice Urbana so neomejene in ena od njih je tudi razširitev kartice v enotno vozovnico za javni prevoz na celotnem področju Republike Slovenije.

Največje spremembe uvedba enotne mestne kartice Urbana prinaša pri plačevanju storitev mestnega potniškega prometa. S kartico bo uveden sodoben elektronski plačilni sistem, ki prinaša dobrodošle prednosti pred obstoječim plačilnim sistemom, tako za podjetje in zaposlene, kot tudi za potnike.

Bistvene prednosti za podjetje:

- razbremenitev voznikov in bistveno zmanjšanje možnosti konfliktov s potniki (plačevanje z gotovino),
- omogočanje štetja potnikov in natančnega spremljanja potniških tokov, kar bo v nadaljevanju omogočilo učinkovitejšo načrtovanje voznih redov ter sprememb linij,
- odprava gotovine, s čimer se zmanjšajo možnosti za goljufanje, zmanjšajo se stroški ravnanja z gotovino in tveganje na delovnem mestu.

Bistvene prednosti za potnike:

- hiter in udoben način brezgotovinskega plačevanja,
- možnost prestopanja brez doplačila v roku 90 minut,
- ukinitvev doplačil za prtljago,
- povišanje starosti za brezplačni prevoz otrok s 4 na 6 let starosti,
- uporaba istega plačilnega sredstva za javni prevoz in parkiranje.

5.5.1 Način plačila z enotno mestno kartico

Enotna mestna kartica Urbana ima vgrajen čip za shranjevanje podatkov in anteno, preko katere se prenašajo podatki med kartico in terminalom. Na avtobusih mestnega potniškega prometa bodo nameščeni terminal pri vozniku, potniški terminal pri vozniku in potniški terminal v avtobusu za voznikom. Za izvedbo plačila bo uporabnik kartico ali mobilni telefon prislonil k terminalu oziroma validatorju na avtobusu in sistem bo odštel vrednost storitve s kartice oziroma mu jo zaračunal na račun mobilnega telefona.

Na začetku bosta uvedeni dve vrsti vozovnic:

- vrednostna kartica Urbana in
- termimska kartica Urbana.

Poleg obeh kartic bo mogoče kot plačilno sredstvo uporabiti tudi mobilni telefon.

Termimske kartice Urbana bodo zamenjale današnje mesečne vozovnice. Bodo poimenske in potniki jih bodo lahko pridobili na prodajnih mestih LPP-ja pod enakimi pogoji kot danes mesečne vozovnice, njihovo veljavnost pa bodo podaljševali s polnjenjem na Urbanomatih in drugih prodajnih mestih. Tako ne bo potrebno vsakoletno izdajanje novih kartic šolarjem, dijakom in študentom, ampak se bo upravičencem za šolske vozovnice samo podaljšala pravica do nižje cene. S pretekom šolanja in s tem pravice do nižje cene bo lastnik kartice isto kartico uporabljal še naprej, vendar bo moral plačati polno ceno (cena vozovnice za občane). Ker na termimski kartici ne bo fotografije, bodo veljavne samo skupaj z osebno dokumentom. Potniki, ki bodo uporabljali termimske kartice, bodo morali tako ob morebitni kontroli izkazati istovetnost z osebno izkaznico, potnim listom, dijaško ali študentsko izkaznico ali indeksom.



Slika 44 - Termimska kartica URBANA (Vir: LPP) 2009

Vrednostne kartice Urbana bodo nadomestile plačevanje z gotovino in žetoni na avtobusih MPP, poleg tega pa omogočale plačevanje parkiranja, vzpenjače na grad in storitve Ljubljanske mestne knjižnice. Vrednostne kartice bodo prenosne in jih bo lahko uporabljal vsakdo za plačevanje navedenih storitev. Imetnik termimske vozovnice bo prav tako lahko na termimsko kartico naložil določeno vrednost in jo uporabljal tudi za plačevanje drugih storitev, ki bodo vključene v enotno mestno

kartico Urbana. Imetnik vrednostne kartice Urbana bo lahko v roku 90 minut prestopil na drug avtobus brez doplačila.



Slika 45 - Vrednostna kartica URBANA (Vir: LPP) 2009

Plačevanje z mobilnim telefonom bo omogočeno za vse storitve, ki so vključene v enotno mestno kartico Urbana. Uporabnik, ki bo želel plačati storitev s telefonom, bo izbral določeno številko in telefon približal terminalu ter izvedel plačilo storitve. Pri plačevanju prevoza z mobilnim telefonom ne bo mogoče brezplačno prestopanje na drug avtobus, kot bo to veljalo pri plačevanju s kartico Urbana.

Z enotno vrednostno kartico oziroma z enim mobilnim telefonom bo mogoče na avtobusu MPP plačati tudi prevoz za več ljudi naenkrat. Če bo en potnik želel plačati več vozovnic hkrati, bo to lahko opravil pri vozniku, ki bo na terminalu izbral število vozovnic in po potrditvi bo potnik prislonil kartico ali mobilni telefon na terminal in plačal prevoz.

Ker je brezkontaktna kartica vsestransko uporabna, prevozniku pa prinaša številne prednosti, je pomembno v uporabo brezkontaktnih kartic prepričati tudi občasne potnike – npr. meščane, ki občasno uporabljajo javni prevoz, enodnevne in večdnevne turiste, voznike avtomobilov, ki parkirajo na vpadnicah ipd.

Stimuliranje bo potekalo preko politike cen, obstajajo pa tudi druge možnosti. Za potnika je ugodno, če mu kartice - medija ni potrebno kupiti. Zato se lahko uvede kavcija za uporabo kartice, ki jo potnik v primeru vračila nepoškodovane kartice dobi povrnjeno v celoti.

Ob uvedbi novega plačilnega sistema bo prodajna mreža ostala nespremenjena. Vseh 150 prodajnih mest bomo opremili s prodajnimi terminali, ki bodo imeli funkcijo podaljševanja in polnjenja kartic za večje število voženj, na treh centralnih prodajnih mestih pa bo potekala tudi izdaja kartic s potrebnim zajemom osebnih podatkov.

5.5.2 Vozovnica za enkratno vožnjo

V novem sistemu bodo tudi občasni potniki v mestnem prometu imeli prevozni izkaz (v primestnem prometu je tako že sedaj). To bo papirnata vozovnica za enkratno vožnjo. Plačilo enkratne vozovnice bo potnik opravil z nakupom vozovnice v

avtobusu. V primestnem prometu je to običajen postopek dela, v mestnem prometu pa je potrebno uvesti obstoječim razmeram prilagojen način. Ker voznik v MPP ne more opravljati plačilnega prometa v celoti (problematično je vračanje denarja), bo postopek nakupa vozovnice za enkratno vožnjo naslednji:

- potnik bo izvedel gotovinsko plačilo v skrinjico,
- voznik bo vplačilo nadzoroval in na njegovi podlagi izdal papirnato vozovnico (avtomatični izpis ob pritisku voznika),
- potnik bo prevzel vozovnico in jo hranil ves čas vožnje (kontrola).

Plačevanje enkratnega prevoza je zaradi previsoke cene elektronskega medija (pametne kartice) pravzaprav edina pomembna omejitev novega sistema. Različna mesta so to težavo reševala različno. Glede na to, da je enkratnih potnikov praviloma malo (v mestnem prometu LPP 3,5%) in da se njihov delež lahko z različnimi stimulativnimi ukrepi še zmanjša, so ponekod enkratne vozovnice kot posebno kategorijo enostavno ukinili in ves plačilni promet vezali na uporabo pametnih kartic. Spet drugje so za enkratne potnike predvideli plačevanje z gotovino, pri čemer potnik ob plačilu ne dobi vozovnice (slaba lastnost tega je sistemsko neevidentiranje gotovinskih potnikov).

V LPP smo se odločili, da moramo ob zamenjavi vsaj pri navajanju uporabnikov na nov plačilni sistem v javnem prevozu, ohraniti vse možnosti plačevanja odprte. Občasni potniki naj vseeno imajo možnost nakupa enkratne vozovnice, vendar pa njihova uporaba ne bo stimulirana (visoka cena, nezmožnost prestopanja). Želimo pa tudi v celoti izkoristiti informacijske prednosti novega sistema, zato z izdajanjem papirnatih vozovnic tudi gotovinske plačnike vključujemo v enovit sistem registriranja.

6 ZAKLJUČEK

Danes se srečujemo z vedno večjimi prometnimi obremenitvami mestnih središč, ki dodatno otežujejo kvalitetno izvajanje javnega prevoza potnikov. Dejavnost podjetja na področju izboljšanja tehnologije prevoza je zato nujna in omogoča prevoznemu podjetju, da izvaja svojo osnovno dejavnost - prevoz potnikov. Pred 20 in več leti se je zanemarljivo število slovenskih prevoznikov aktivno spopadalo s problematiko izboljšanja tehnologije prevoza potnikov, saj je javni prevoz uporabljalo nad 50% meščanov. Danes beležimo v Ljubljani le 13% delež prepeljanih potnikov z javnim prevoznim sredstvom in 70% delež z osebnimi prevoznimi sredstvi. Vsekakor ne moremo iskati vzroka za tako neugodne kazalce samo v nizkem ugledu, nepriljubljenosti in neučinkovitosti javnega prevoznega sredstva. Trend upadanja števila prepeljanih potnikov je do neke mere pogojen z večanjem osebnega standarda (logična posledica). Osnovni vzrok pa je gotovo v neustrezni prometni politiki mestne uprave in države. Javni prevozniki so stihijsko prepuščeni trgu brez najmanjših olajšav, ki bi omogočale nižje cene vozovnic in večja vlaganja v izboljšanje tehnologije prevoza. Uporabniki osebnih prevoznih sredstev pa plačujejo izredno nizko ceno za visok standard, ki ga nudi osebni prevoz. Eksterni stroški, ki so rezultat povečevanja osebnega prometa, so v Sloveniji zelo visoki in niso zajeti v ceno prevoza.

Kljub temu je potrebna nenehna aktivnost na področju izboljšanja tehnologije prevoza potnikov, ki omogoča učinkovito funkcioniranje JMPP v zaostrenih pogojih poslovanja. Nujnost strokovnega in kvalitetnega pristopa k izboljšanju je danes zaradi tega nujnejša. Negativne posledice nestrokovnih in napačnih odločitev so danes lahko usodnejše kot pred 20 ali več leti.

Kvalitetno funkcioniranje JMPP pomeni predvsem zagotavljanje udobnega, točnega, dovolj pogostega, varnega, enakomernega in hitrega prevoza. Za izpolnjevanje teh kriterijev pa je nujna visoka stopnja tehnologije prevoza potnikov, ki vključuje:

- učinkovit nadzor nad izvajanjem JMPP,
- sodoben in sprejemljiv tarifni sistem in sistem prevoznih izkazov,
- ustrezen plačilni sistem in
- kvalitetno informiranje potnikov.

V nalogi so predstavljene smernice razvoja in tehnologije, ki omogočajo izboljšanje tehnologije prevoza potnikov. Poznavanje soodvisnosti in prepletenosti različnih sistemov, ki omogočajo kakovostni razvoj tehnologije prevoza potnikov, je nujno za racionalizacijo poslovanja.

Na učinkovitost JMPP pa ne vplivajo samo ustrezni vozni redi, prevozne kapacitete in zadostno število vozil na linijah. Drugi del, ki ga ne moremo spreminjati tedensko niti letno, je tarifni in plačilni sistem. Trdimo lahko, da sta tarifni in plačilni sistem temelj, na katerem gradimo učinkovit JMPP.

Pred odločitvijo o spremembah in izboljšavah na področju tehnologije prevoza potnikov v JMPP morajo biti smernice razvoja tarifnega in plačilnega sistema začrtane dolgoročno na podlagi analize stanja in pričakovanj podjetja in okolice, ki uporablja storitve prevoza.

Nedvoumen in jasno začrtani razvoj na področju tarifnega in plačilnega sistema je predpogoj za racionalno in ekonomsko upravičeno investiranje v avtomatizacijo spremljanja, upravljanja, organiziranja in kontrolo funkcioniranja JMPP.

Učinkovito in kvalitetno izboljšanje tehnologije prevoza potnikov je treba realizirati na dveh nivojih in sicer:

- mestne uprave in
- prevozniškega podjetja.

Mestna uprava s svojimi prometno-tehničnimi službami poda dolgoročne razvojne načrte javnega prevoza potnikov. Tukaj pričakujemo ustrezno prometno politiko, ki bo favorizirala javni prevoz potnikov (prevozne poti javnih prevoznih sredstev, fizično ločene od ostalega osebne prometa, prednost vozil JMPP pred ostalimi, subvencioniranje javnega prevoza, uvajanje sistema "parkiraj in pelji (P+R)", načrte o širjenju mesta in uvajanju novih linij JMPP itd.).

Prevozniško podjetje s svojimi strokovnimi službami predstavi na podlagi izhodišč širše družbene skupnosti (mestna uprava) vizijo razvoja JMPP.

Izboljšanje tehnologije prevoza potnikov v JMPP naj temelji na jasno začrtani razvojni poti, ki vključuje posamezne postopke v naslednjem vrstnem redu:

- tarifni sistem,
- plačilni sistem,
- sistem upravljanja, organiziranja in kontrole funkcioniranja JMPP,
- konstrukcijske značilnosti vozil,
- spremljanje in ugotavljanje prevoznih zahtev,
- izdelava voznih redov,
- razporejanje voznega osebja,
- obveščanje javnosti.

Izboljšanje tehnologije prevoza potnikov je obširno in strokovno zahtevno področje in zahteva vključevanje dovolj strokovno usposobljenih delavcev, ki bodo predlagali učinkovite in racionalne rešitve.

Izboljšanje tehnologije prevoza potnikov v JMPP je gotovo cilj vsakega naprednega prevoznega podjetja in širše družbene skupnosti, ki je ekološko osveščena. Srečujemo se z vedno večjimi obremenitvami okolja, ki jim botruje vsakoletno povečevanje osebnih prevoznih sredstev. Uporaba osebnih prevoznih sredstev v mestnih središčih in na krajših razdaljah je iz ekološkega vidika popolnoma nesprejemljiva, prav tako pa ni ekonomsko upravičena (izredno visoki eksterni stroški).

Dolgoročno lahko pričakujemo, da se bodo ekološki problemi zaradi prekomerne uporabe osebnih prevoznih sredstev stopnjevali do te mere, da bo potrebno z ustrezno prometno politiko države in mesta poseči izredno omejevalno na področje osebnega prometa. Gotovo je javni prevoz področje, ki lahko ob omejevanju

osebnega prevoza zagotovi potrebne prevozne kapacitete in omogoči nemoten gospodarski razvoj določenega središča.

Danes beležimo v Sloveniji izrazito negativno stališče širše skupnosti do javnih prevoznih sredstev in prepričanje, da je uporaba javnih prevoznih sredstev sprejemljiva kot zadnja alternativa. Glede na strukturo prepeljanih potnikov (večinski delež otrok in mladostnikov do 19 let starosti) lahko tezo potrdimo.

V zaostrenih pogojih poslovanja je toliko nujnejše, da so odločitve o postopku izboljšanja tehnologije prevoza potnikov sprejete celovito in na podlagi poznavanja celotne problematike.

Kvaliteten in obvladljiv JMPP je predpogoj za konkuriranje osebnim prevoznim sredstvom. JMPP je živ organizem, ki mora čutiti utrip svoje okolice in se razvijati v skladu s pričakovanji okolice. Ustrezna tehnologija prevoza potnikov v JMPP pa je osnovni pogoj za vključitev v celoto in sožitje.

LITERATURA IN VIRI

Kontakti na kongresu UITP v Rimu – AMELI, IGUBE, AESYS (udeležba predstavnikov LPP-ja na kongresu) 16. - 20. 5. 2005
 Prezentacija podjetja ISKRA MEHANIZMI (predstavitev v podjetju LPP) - 2004
 Prezentacija podjetja MONOLIT / 3D+B (predstavitev v podjetju LPP) - 2004
 Prezentacija podjetja SIPRONIKA (predstavitev v podjetju LPP) - 2004
 Prezentacija podjetja ULTRA (predstavitev v podjetju LPP) - 2004

Knjige:

Brate T.(2005): Zgodovina mestnega prometa v Ljubljani, Tiskarna Schwarz d.o.o.

Poročila, interni dokumenti:

Podjetje LPP 2009: delovno gradivo
 Podjetje ULTRA 2009 delovno gradivo

Marić D. (2009): Zapiski predavanj: *Reguliranje prometnih tokov v cestnem prometu*, B&B Višja strokovna šola Kranj

Krpan, Interni bilten LPP januar 2005
 Urban, Interni bilten LPP marec 2009

Spletne strani:

Dejavnosti podjetja ULTRA <http://www.ultra.si>, april 2007
 Koristi sistema Telargo za LPP <http://poslovni.dnevnik.si/> članek, članek marec 2006
 Ljubljanski potniški promet danes <http://www.jh-lj.si/index.php?p=4&k=91> april 2009
 Napovedovanje prihodov preko interneta <http://bus.Telargo.com/>. april 2009
 Pozicioniranje vozil <http://si.bc.telargo.com/> april 2009
 Uporabnost in koristnost sistema Telargo <http://www.telargo.com/>
 Upravljanje z vozili <http://si.fc.telargo.com/default.aspx> april 2009

KAZALO SLIK

Slika 1 - Prvi tramvaj v Ljubljani (Vir: LPP) 2009	4
Slika 2 - Ljubljanski trolejbus (Vir: LPP) 2009	5
Slika 3 - Nizkopodni avtobus, letnik 2008 (Vir: LPP) 2009	6
Slika 4 - Sedež podjetja LPP (Vir: LPP) 2009	7
Slika 5 - Shema linij MPP (Vir: LPP) 2009	8
Slika 6 - Nadstrešek na postajališču (Vir: LPP) 2009	9
Slika 7 - Shema linij PPP (Vir: LPP) 2009	10
Slika 8 - Shema podjetja LPP (Vir: LPP) 2009	12
Slika 9 - Shematski prikaz delovanja sistema Telargo (Vir: Ultra) 2009	15
Slika 10 - Mobilna enota Telargo (Vir: Ultra) 2009	16
Slika 11 - Shema povezave mobilne enote z drugimi komponentami sistema (Vir: Ultra) 2009	17
Slika 12 - Terminal pri vozniku (Vir: Ultra) 2009	17

Slika 13 - Nadzorni center Telargo – Trenutno stanje (Vir: http://si.fc.telargo.com/) 2009.....	19
Slika 14 - Nadzorni center Telargo - Pregled na kartah (Vir: http://si.fc.telargo.com/) 2009.....	20
Slika 15 - Grafični prikaz zgodovine sporočil (Vir: http://si.fc.telargo.com/) 2009	21
Slika 16 - Grafični prikaz dobljenega alarma (Vir: http://si.fc.telargo.com/) 2009	22
Slika 17 - Grafični prikaz pregleda vozil (Vir: http://si.bc.telargo.com/) 2009	25
Slika 18 - Grafični prikaz vozil na premici (Vir: http://si.bc.telargo.com/) 2009.....	26
Slika 19 - Grafični prikaz pregleda vozila na premici (Vir: http://si.bc.telargo.com/) 2009.....	27
Slika 20 - Grafični prikaz pregleda postaj (Vir: http://si.bc.telargo.com/) 2009	27
Slika 21 - Podrobnejše informacije o postajališču (Vir: http://si.bc.telargo.com/) 2009	28
Slika 22 - Pridobivanje informacij preko mobilnega telefona (Vir: LPP) 2009	29
Slika 23 - Grafičen prikaz napovedovanja prihodov avtobusov (Vir: http://bus.talktrack.com/) 2009	29
Slika 24 - Internetna stran LPP BUS INFO (Vir: http://www.jh-lj.si) 2009	30
Slika 25 - Arhitektura komunikacije z bazo podatkov sistema Telargo (Vir: LPP) 2009.....	33
Slika 26 - Konfiguracija Telargo sistema (Vir: LPP) 2009	34
Slika 27 - Razširitev sistema Telargo na prikazovalnike (Vir: LPP) 2009	35
Slika 28 - Komunikacijski kanali med prikazovalniki in Telargo sistemom (Vir: LPP) 2009.....	35
Slika 29 - Različne tehnologije dinamičnih prikazovalnikov informacij (Vir: LPP) 2009	37
Slika 30 - Nekateri sistemi prikaza dinamičnih informacij na postajališčih in postajah (Vir: LPP) 2009.....	39
Slika 31 - Prikazovalnik na samostojnem stebru v Gradcu (Vir: LPP) 2009.....	42
Slika 32 – Prikazovalnik (pod kotom) pod streho čakalnice v Goteborgu (Vir: LPP) 2009.....	43
Slika 33 - Najbolj obremenjena postajališča MPP (Vir: LPP) 2009.....	46
Slika 34 - Najbolj obremenjeni postajališči Kora bar in Kozolec (Vir: LPP) 2009	47
Slika 35 - Izgled prikazovalnika MPP (Vir: LPP) 2009	47
Slika 36 - Prestopna postajališča mestnega in primestnega potniškega prometa (Vir: LPP) 2009	48
Slika 37 - Izgled prikazovalnika na prestopnem postajališču (Vir: LPP) 2009.....	49
Slika 38 - Ostala pomembnejša postajališča mestnega potniškega prometa (II.faza) (Vir: LPP) 2009.....	50
Slika 39 - Obstoječi plačilni in tarifni sistem v MPP (Vir: LPP) 2009.....	54
Slika 40 - Zaslon za voznika (Vir: Podjetje Ultra) 2009	62
Slika 41 Potniški terminal v vozilu (Vir: Podjetje Ultra) 2009	63
Slika 42 - Mobilni terminal za kontrolo in prodajo vozovnic (Vir: Podjetje Ultra) 2009	64
Slika 43 – Urbanomat (Vir: LPP) 2009.....	66
Slika 44 - Terminalska kartica URBANA (Vir: LPP) 2009	68
Slika 45 - Vrednostna kartica URBANA (Vir: LPP) 2009.....	69

KAZALO TABEL

Tabela 1 - Frekventnost postajališč MPP (Vir: LPP) 2009	46
Tabela 2 - Prestopna postajališča mestnega in primestnega potniškega prometa (Vir: LPP) 2009	48
Tabela 3 - Ostala pomembnejša postajališča MPP (II. faza) (Vir: LPP) 2009	49
Tabela 4 - Tehnične specifikacije centralne plačilne enote (Vir: LPP) 2009	61
Tabela 5 - Tehnične specifikacije zaslona za voznika (Vir: LPP) 2009	63
Tabela 6 - Tehnične specifikacije terminala za potnike (Vir: LPP) 2009	63
Tabela 7 - Tehnične zahteve in specifikacije mobilnega terminala (Vir: LPP) 2009	65

KRATICE IN AKRONIMI

GPRS - General Packet Radio Service - mobilni paketni prenos podatkov
GPS - Global Positioning System (sistem globalnega določanja položaja)
JMPP - Javni mestni potniški promet
LMPP - Ljubljanski mestni potniški promet
LPP - Ljubljanski potniški promet
LPP BUS INFO - Storitve napovedovanje prihodov avtobusov
MOL - Mestna občina Ljubljana
MPP - Mestni potniški promet
TELARGO - Sistem satelitske navigacije
URBANA - Enotna mestna kartica
WAP - Wireless Application Protocol - aplikacija za dostop do medmrežja z mobilnim telefonom
ŽIROSKOP - naprava, ki ponazarja in izrablja načelo ohranitve vrtilne količine v fiziki