

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Univerzitetni študij gradbeništva,
Prometna smer

Kandidatka:

Bojana Starčević

**SISTEM ZA VODENJE MIRUJOČEGA
PROMETA V MESTIH, PREVERITEV NA
PRIMERU LJUBLJANE**

Diplomska naloga št.: 3133

Mentor:

doc. dr. Tomaž Maher

Somentor:

asist. mag. Robert Rijavec

Ljubljana, 2010

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana BOJANA STARČEVIĆ izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom:
»SISTEM ZA VODENJE MIRUJOČEGA PROMETA V MESTIH, PREVERITEV NA
PRIMERU LJUBLJANE«.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL,
Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana, 10.09.2010

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	621.3:656.1:711.553 (043.2)
Avtor:	Bojana Starčević
Mentor:	doc. dr. Tomaž Maher, univ. dipl. inž. grad.
Somentor:	asist. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.
Delovni mentor:	Peter Dernič, univ. dipl. inž. grad.
Naslov:	Sistem za vodenje mirujočega prometa v mestih, preveritev na primeru Ljubljane
Obseg in oprema:	111str., 4 pregl., 8 sl., 2en.
Ključne besede:	Sistemi za vodenje mirujočega prometa, obvestilne table s spremenljivo vsebino, ITS arhitektura, SITS-a, FRAME
Izvleček:	

Zaradi hitrega razvoja avtomobilizacije prihaja do neusklajenosti med povpraševanjem po parkirnih prostorih in parkirno ponudbo. Vendar pa zaradi prostorskih omejitev cestne infrastrukture in pripadajočih objektov ne moremo povečevati v nedogled. Z informiranjem in usmerjanjem voznikov do prostih parkirnih mest povečujemo učinkovitost uporabe obstoječih parkirnih površin, zato se v svetu intenzivno razvijajo sistemi za vodenje mirujočega prometa.

V diplomski nalogi smo opisali glavne komponente sistemov za vodenje mirujočega prometa ter njihovo funkcijo pri delovanju sistemov. Da bi lažje razumeli delovanje sistema ter komunikacijo med posameznimi sistemi, je bilo treba narediti arhitekturno zasnovo sistema. Zato smo predhodno razložili pomen ITS arhitekture z upoštevanjem smernic referenčne slovenske ITS arhitekture - modul ceste (SITSA-C), zasnovane na osnovi evropskega referenčnega okvirja ITS arhitekture – FRAME, na podlagi katerega smo potem naredili funkcionalno in fizično arhitekturo sistemov za vodenje mirujočega prometa za občino Ljubljana.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 621.3:656.1:711.553 (043.2)
Author: Bojana Starčević
Supervisor: Assistant Professor Ph.D. Tomaž Maher, B.s.C.E.
Co-supervisor: Assistant M.Sc. Robert Rijavec, B.s.C.E.
Work-supervisor: Peter Dernič, B.s.C.E.
Title: Parking Guidance System In City Centers, Case Study of Ljubljana
Notes: 111 p., 4 tab., 8 fig., 2 eq.
Key words: Parking Guidance and Information System- PGI, Variable Message Signs- VMS, ITS architecture, SITSA-c, FRAME

Abstract:

Rapid development of auto mobilization leads to inconsistency between the demand for parking places and available number of existing parking places. Due to a number of spatial constraints, road infrastructure and its facilities can not increase indefinitely, so we can increase the efficiency of using the existing parking facility through informing and directing drivers to unoccupied parking spaces. This is the reason for intensive development of Parking Guidance and Information System.

In the Thesis, we described the main components of the system for the management of stationary traffic, and their function in the system operation. To better understand the system and communication between similar systems, it was necessary to create an architectural design system - frame architecture. Therefore, we have explained beforehand the importance of ITS architecture and the guidelines that take into account the reference Slavic ITS architecture sits - C (the module roads), designed on the European framework of reference ITS Architecture - FRAME. On the basis thereof, we created a functional and physical architecture designed for Parking Guidance and Information System in the city of Ljubljana.

ZAHVALA

Polna lukenj in hrepenenja,
tolmunov, želja in ihtenja,
dolga, kot je lahko le noč,
dolga je ta pot
od nekje do nekoč.

Pelji me, v svet odpelji,
da vprašanje izvem.
Pelji me, domov pripelji,
da odgovor povem,
o tej cesti ...

Hvala staršem, podpornim stebrom, dvema lučkama, ki sta mi to pot vedno osvetljevala.

Hvala vsem profesorjem in osebju Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, predvsem pa profesorju Juvancu, ki me je usmeril v pravo smer, mentorju profesorju Maheru, ki me je naučil, da vedno poiščem nova vprašanja, in somentorju profesorju Rijavcu, ki mi je s potrpljenjem in strokovnostjo pomagal, da odgovore izvem.

Hvala delovnem mentorju Petru Darniču za idejo in nasvete ter vsem sodelavcem podjetja JP LPT d. o. o., brez katerih bi ta odgovor ostal le zapis na papirju.

Hvala ekipi »klic v sili« ker ste bili zraven, ko sam vas najbolj potrebovala!

In na koncu hvala vsem prijateljem, sošolcem in sorodnikom, ki ste me spremljali in osrečevali na moji poti. Predolg je seznam za zapis na ta list, ampak boste vedno zapisani v mojih spominih, v mojem srcu!

Posvečeno mojemu očetu

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Splošno.....	1
1.2	Namen in cilj diplomske naloge.....	5
2	SISTEMI ZA VODENJE MIRUJOČEGA PROMETA.....	6
2.1	Razvoj in zgodovina sistemov za vodenje mirujočega prometa	6
2.2	Komponente sistemov za vodenje mirujočega prometa	9
2.2.1	Detektorji za zbiranje podatkov o razpoložljivosti parkirnih mest.....	10
2.2.2	Lokalna postaja	14
2.2.3	Nadzorni center	15
2.2.4	Medij za posredovanje informacij uporabnikom	15
2.2.4.1	Posredovanje informacij uporabnikom prek obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino	15
2.2.4.2	Posredovanje informacij uporabnikom preko prenosnih osebnih naprav	18
2.2.4.3	Posredovanje informacij uporabnikom prek svetovnega spleta	19
2.2.4.4	Posredovanje informacij uporabnikom prek navigacijskih sistemov v avtomobilih.....	19
2.2.5	Prenos podatkov – komunikacijsko omrežje	20
3	ARHITEKTURA INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SISTEMOV.....	21
3.1	Aktualni razvoj ITS arhitekturne	21
3.2	Osnove in metodologija slovenske ITS arhitekture SITSA-C.....	23

4	MODEL SISTEMA ZA VODENJE MIRUJOČEGA PROMETA NA PODROČJU OBČINE LJUBLJANA	27
4.1	Cestna infrastruktura in površine za mirujoči promet na področju občine Ljubljana	27
4.2	Predlog uvajanja sistemov za vodenje mirujočega prometa na področju Mestne občine Ljubljana	33
4.3	Idejna zasnova arhitekture sistema za vodenje mirujočega prometa	34
4.4	Elementi fizične arhitekture sistemov za vodenje mirujočega prometa in osnovne zahteve za posamezne komponente sistema	35
4.4.1	Nadzorni center sistema za vodenje mirujočega prometa	35
4.4.1.1	Funkcije nadzornega centra za potrebe vodenja mirujočega prometa v Mestni občini Ljubljana	36
4.4.1.2	Oprema nadzornega centra za vodenje mirujočega prometa	37
4.4.1.3	Osebjem nadzornega centra za vodenje mirujočega prometa	38
4.4.2	Lokalna postaja	39
4.4.3	Zunanje enote	40
4.4.3.1	Senzorji za zbiranje prometnih podatkov	40
4.4.3.2	Obvestilne table s spremenljivo vsebino	41
4.4.3.2.1	Obvestilne table s spremenljivo vsebino na strateških točkah	42
4.4.3.2.2	Spremenljive prometno informativne table oziroma lamele	50
4.4.3.2.3	Obvestilni znaki s spremenljivo vsebino v bližini parkirnih površin	52
4.4.3.2.4	Določitev lokacij za postavitev obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino in obvestilnih znakov s spremenljivo vsebino	53
4.4.4	Komunikacijsko omrežje	57
4.5	Osnovne funkcije sistema za vodenje mirujočega prometa - predlog	57
4.5.1	Zbiranje, obdelava in prikaz podatkov	57
4.5.1.1	Zbiranje podatkov o številu vozil na parkirni površini	58
4.5.1.2	Shranjevanje podatkov	59
4.5.1.3	Obdelava podatkov in izračuni	59

4.5.1.3.1	Določitev dostopnosti do parkirnih površin.....	62
	Določanja potovalnega časa na podlagi terenskih meritev.....	62
	Določanja potovalnega časa iz prometnega modela Ljubljane.....	63
	Določanja potovalnega časa na podlagi sledenja vozil.....	63
4.5.1.4	Prikaz vsebin o prostih parkirnih mestih.....	68
4.5.1.4.1	Avtomatski način.....	68
4.5.1.4.2	Prisilen način – ročno nastavljanje.....	70
4.5.1.5	Obratovalni in sistemski podatki.....	71
4.5.1.6	Zbiranje informacij drugih organizacij in sistemov.....	71
4.5.1.6.1	Zbiranje vremenskih podatkov.....	72
4.5.1.6.2	Zbiranje informacij o prihodu vozil javnega prevoza.....	72
5	ZAKLJUČEK.....	73
6	VIRI.....	74

KAZALO PREGLEDNIC

Tabela 1: Število parkirnih mest za posamezno parkirno površino.....	30
Tabela 2: Označevanje lamel v odvisnosti od dopolnilnih simbolov	48
Tabela 3: Predvidene lokacije za postavitev spremenljivih obvestilnih tabel	54
Tabela 4: Označevanje in vsebina spremenljivih obvestilnih lamel.....	55

KAZALO SLIK

Slika 1: Komponente sistema za vodenje mirujočega prometa in interoperabilnost s podobnimi organizacijami in sistemi.....	9
Slika 2: Induktivna zanka za zaznavanje vozil.....	11
Slika 3: Posredovanje informacij uporabnikom o številu razpoložljivih parkirnih mest prek svetovnega spleta in prenosnih osebnih naprav v Ljubljani.....	32
Slika 4: Center za nadzor in upravljanje prometa Ljubljana.....	37
Slika 5: Neustrezna in neuskrajena prometna signalizacija v Ljubljani.....	45
Slika 6: Primer oblike in dimenzij grafičnih prikazovalnikov.....	49
Slika 7: Obvestilna tabla Molis s spremenljivo vsebino in primer montaže.....	50
Slika 8: Opcijski prikaz zasedenosti parkirne površine.....	70

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: Seznam uporabniških potreb ITS arhitekture

PRILOGA B: Uporabljene funkcije

PRILOGA C: Seznam terminatorjev

PRILOGA D: Podatkovna skladišča

PRILOGA E: Podatkovni tokovi

PRILOGA F: Postavitev obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino (SOT) na območju Ljubljane

PRILOGA G1: Matrika izmerjenih potovalnih časov

PRILOGA G2: Shematski prikaz meritev

PRILOGA H1: Dostopnost z osebnim avtomobilom (JK)

PRILOGA H2: Dostopnost z osebnim avtomobilom v popoldanski konici (PK)

1 UVOD

1.1 Splošno

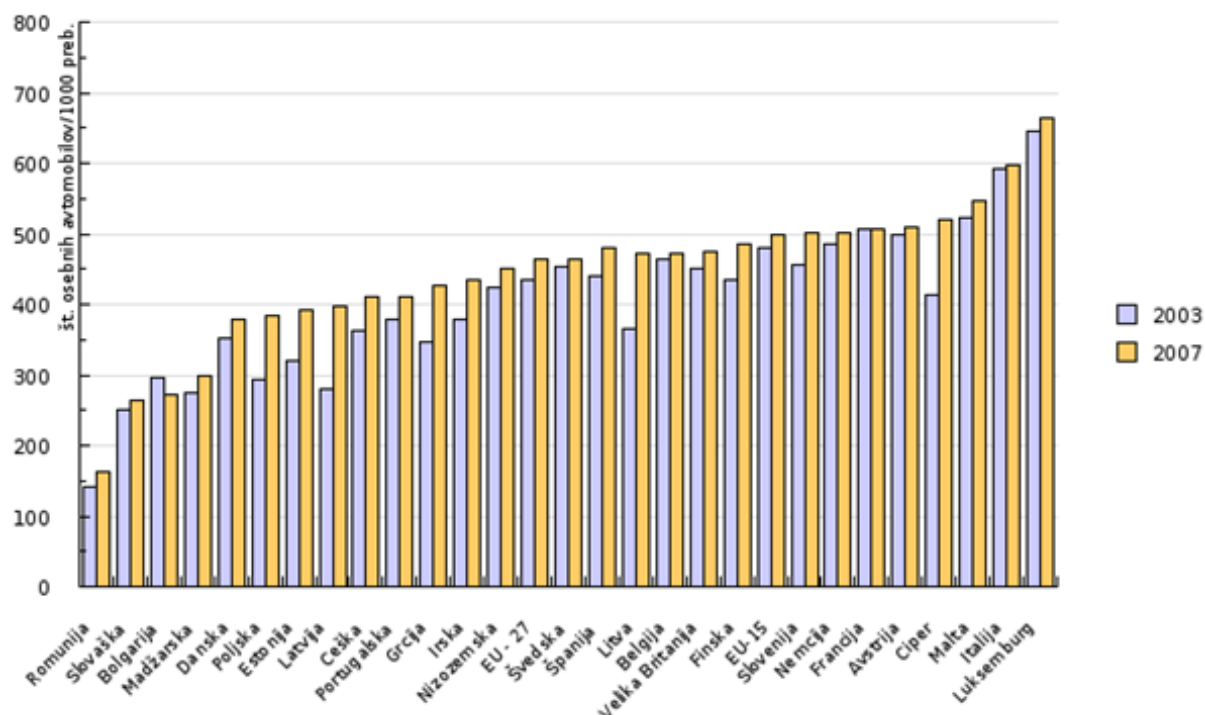
Zaradi zahtev sodobnega načina življenja vedno več časa preživimo v osebni avtomobilu. Ob samem pomenu te besede zapriseženim »road tripovcem« spomini na veter v laseh ob zvokih dobre glasbe in pogled na idilične prizore narave privabijo nasmešek na obraz in nekaterim ljudem spomin na nore dirke hitreje požene kri po žilah, druge pa že misel na dolgočasno kroženje po mestu v iskanju prostega parkirnega mesta, na neskončne gneče in na cestne pripetljaje, ki so neizogiben del našega vsakdanjika, spravi v slabo voljo. Medtem ko imajo posamezniki mešane občutke, si proizvajalci avtomobilov obetajo dobiček. Razvoj avtomobilske industrije namreč tako hitro napreduje, da mu razvoj cestne infrastrukture ne more več slediti.

V Sloveniji število avtomobilskega prometa narašča v taki meri, da je imelo v letu 2002 povprečno slovensko gospodinjstvo (2,8 člana) več kot en avtomobil (1,25), leta 1991 pa 0,94. S temi številkami je stopnja motorizacije v Sloveniji višja kot v številnih razvitejših državah Evropske unije (ARSO, 2009). Primerjava stopnje motorizacije v Sloveniji z ostalimi evropskimi državami ja prikazana v spodnji preglednici za leti 2003 in 2007 ter pripadajočem grafikonu.

Preglednica: Stopnja motorizacije v evropskih državah leta 2003 in 2007 (vir: Lastništvo osebnih avtomobilov, ARSO, 2009, http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=245)

	Romunija	Slovaška	Bolgarija	Madžarska	Danska	Poljska	Estonija	Latvija	Ceška	Portugalska
2003 število na 1000 preb.	142	252	296	275	351	294	321	280	363	379
2007 število na 1000 preb.	164	265	272	300	378	383	391	398	412	412
	Grcija	Irska	Nizozemska	EU - 27	Švedska	Španija	Litva	Belgija	Velika Britanija	Finska
2003 število na 1000 preb.	348	379	425	436	454	441	365	464	452	436
2007 število na 1000 preb.	428	434	451	464	464	481	472	473	476	485
	EU-15	Slovenija	Nemcija	Francija	Avstrija	Ciper	Malta	Italija	Luksemburg	
2003 število na 1000 preb.	481	456	485	506	498	414	522	593	645	
2007 število na 1000 preb.	500	501	501	508	510	521	548	598	665	

Vir: EU energy and transport in figures 2009, European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, 2009.



Grafikon: Primerjava števila avtomobilov na 1000 prebivalcev v državah Evrope

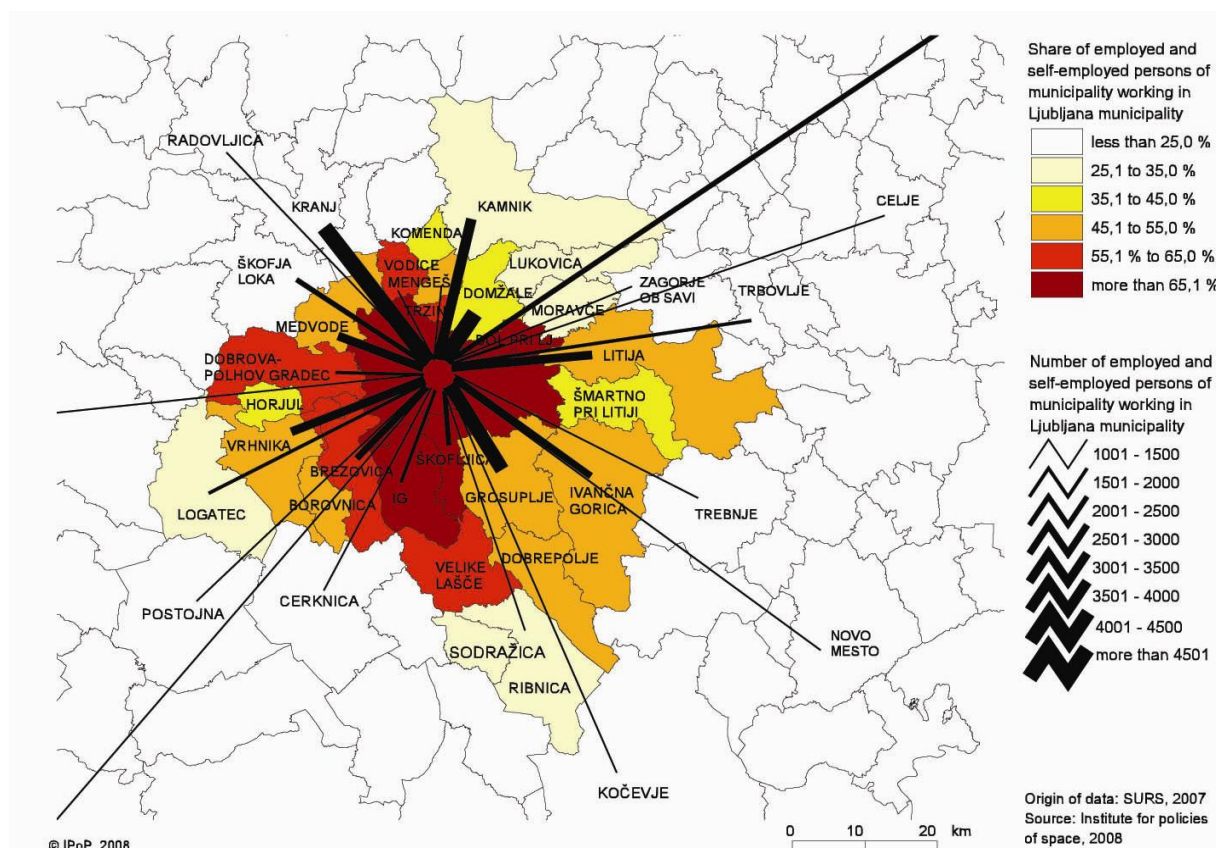
(vir: lastništvo osebnih avtomobilov, ARSO, 2009,

http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=245)

V statističnem letopisu Ljubljane je objavljeno, da je bilo leta 2008 v Ljubljani registriranih 141.758 osebnih avtomobilov, kar pomeni 8,6 odstotno povečanje registriranih osebnih vozil glede na leto 2004, ko je bilo registriranih 130.422 avtomobilov. Če te podatke primerjamo s stopnjo motorizacije v Sloveniji, vidimo, da je v Ljubljani število vozil na 1000 prebivalcev nekoliko nižje od slovenskega povprečja.

Ti podatki se ujemajo s podatki Ankete po gospodinjstvih, o raziskavi potovalnih navad prebivalcev ljubljanske regije v letu 2003. Tudi v tej raziskavi je bilo ugotovljeno, da v regiji bolj prevladuje raba osebnega avtomobila kot v sami občini Ljubljana. V regiji se celo 74 % vseh potovanj opravi z avtom, z javnim prometom se opravi samo še 8 % potovanj in tudi delež tistih, ki kolesarijo in pešačijo, je zelo nizek, le 12 %. Statistični podatki v prid alternativnih načinov prevoza so za Mestno občino Ljubljana nekoliko bolj pozitivni. V Mestni občini Ljubljana se namreč okoli 58 % vseh potovanj opravi z avtom, z javnim prometom 13 %, s kolesom se opravi okoli 10 % potovanj, 19 % pa peš.

Sklepamo torej, da so te razlike odraz poselitvene politike. Na začetku 90-ih let prejšnjega stoletja je prišlo do selitev aktivne populacije na obrobje mesta in v obmestna naselja, v želji po boljši kakovosti bivanja. Vzrok za to so bile tudi majhne oddaljenosti in relativno dobre cestne povezave Ljubljane z bližjimi občinami in ostalimi slovenskimi regijami. Kljub temu so prometne povezave javnega prevoza na regionalni ravni slabe in tudi zaradi tega se povečuje odvisnost ljudi od avtomobilov. Dejstvo, da je večina preseljencev obdržala službe v Ljubljani, se odraža v velikem številu dnevnih migracij.



Slika: Število oseb iz okoliških občin, zaposlenih v Mestni občini Ljubljana (SURŠ, 2007)

V Ljubljani se torej dnevno opravi 1,200.000 potovanj z vsemi prometnimi sredstvi. Ljubljanci pri tem opravijo 850.000 ali 70 % vseh potovanj, okoliški prebivalci, ki se vozijo v Ljubljano in nazaj, pa 350.000 ali 30 % vseh potovanj. Največ potovanj, kar 800.000 dnevnih potovanj, se opravi z osebnim avtomobilom. Od tega okoli 480.000 ali 60 % potovanj izvršijo Ljubljanci, okoli 320.000 ali 40 % pa prebivalci regije.

Sorazmerno se z večanjem števila potovanj z osebnimi avtomobili povečuje tudi potreba po parkirnih površinah. Vendar prihaja zaradi hitrega razvoja avtomobilizacije do neuskkljenosti med povpraševanjem po parkirnih prostorih in parkirno ponudbo. Kljub pomanjkanju parkirnih mest smo velikokrat priča dejstvu, da so ulice prenatrpane z nepravilno parkiranimi avtomobili, medtem ko razpoložljiva parkirna mesta niso v celoti izkoriščena. Pogost primer so parkirne hiše, saj imajo le-te tudi v koničnih urah vedno na voljo nekaj prostih parkirnih mest. Predvidevamo, da je poleg cene vzrok za to predvsem pomanjkanje informacij o lokacijah in količini prostih parkirnih mest, saj se lahko voznik večkrat nevede pelje nedaleč stran od razpoložljivega mesta.

Raziskave so pokazale, da lahko iskanje prostega parkirnega mesta poveča obseg prometa tudi za 30–50 %, s čimer se še dodatno obremenjuje cestno omrežje. Zelo je težko natančno oceniti vpliv iskanja parkirnega prostora na povečanje prometa, saj je le-to odvisno od same geometrije mesta, namembnosti parkirnih prostorov, tipa voznikov in številnih dejavnikov. Posledica povečane količine prometa so zastoji ter onesnaževanje okolja z izpušnimi plini in hrupom, povečanje potovalnega časa z osebnim avtomobilom ter tudi povečanje števila prometnih nesreč.

Da bi omilili negativne posledice zaradi nenehnega povečevanja cestnega prometa v mestih, prometni strokovnjaki po svetu razvijajo različno prometno politiko. Ena od teh je sprememba potovalnih in parkirnih navad.

V Ljubljani se zato povečuje cena parkirnih storitev in omejuje čas parkiranja v mestnem jedru, povečuje pa se tudi cena kazni za nepravilno parkiranje ter učinkovitost nadzora nezakonitega parkiranja. Kljub temu puščajo vozniki svoje avtomobile na neprimernih lokacijah, kot so kolesarske steze, pločniki za pešce in zelene površine. Mestno redarstvo tako ob delovnikih v Ljubljani izda povprečno 300 obvestil o prekršku, odredi 60 priklenitev z lisicami in 30 odvozov s pajkom. Javno podjetje Parkirišča in tržnice pa na dan ugotovi okoli 150 neplačil parkirnine. Leta 2008 je bilo v Mestnem redarstvu izdanih 44.948 obvestil o prekršku, odrejenih 6.209 priklenitev z lisicami in 5.192 odvozov s pajkom.

Z razvojem telekomunikacij in računalništva se v prometu razvijajo inteligentni sistemi, ki omogočajo nadzor nad prometom ter posredovanje prometnih informacij udeležencem v prometu. S ciljem, da se zmanjša število nepotrebnih voženj, se uporabnikom osebnih vozil lahko posreduje informacije o številu in lokaciji prostih parkirnih mest. Temu načinu usmerjanja prometa do parkirišč pravimo Sistemi za vodenje mirujočega prometa (ang. Parking Guidance and Information System – PGI).

1.2 Namen in cilj diplomske naloge

Namen diplomske naloge je predstaviti sisteme za vodenje mirujočega prometa in prikaz njegove implementacije na praktičnem primeru občine Ljubljana. Želja je, da bi v sklopu obstoječega nadzornega centra v Mestni občini Ljubljana zasnovali podsistem za upravljanje mirujočega prometa, s katerim bi nadzirali razpoložljivost parkirnih površin v mestnem središču, ter informacije preko različnih medijev, kot so spremenljive obvestilne table, mobilni telefoni in internet, posredovali uporabnikom. Glede na to, da smo za postavitev obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino določili številne lokacije na ljubljanskem cestnem omrežju, smo hoteli prikazane informacije čim bolj približati realnim podatkom. Zato smo na različne načine določili potovalni čas od lokacije postavitve obvestilnih tabel do parkirnih površin in prikazali postopek napovedovanja števila prostih parkirnih mest. Sistem naj bi bil sposoben komunicirati tudi s sistemom javnega prometa ter tako sprejete informacije o času odhoda naslednjega avtobusa skupaj z informacijami o razpoložljivosti parkirnih mest na parkiriščih na obrobju mesta posredovati voznikom.

Da bi omogočili boljše razumevanje samega sistema in njegovega delovanja ter komunikacijo z ostalimi sistemi, je bilo treba izdelati ustrezno arhitekturo sistema na podlagi smernic nacionalnega referenčnega okvirja ITS arhitekture, znanih pod imenom SITSA-C.

2 SISTEMI ZA VODENJE MIRUJOČEGA PROMETA

Z razvojem telekomunikacijskih in računalniških tehnologij se v prometu razvijajo inteligentni transportni sistemi in storitve (v nadaljevanju ITS), ki omogočajo nadzor nad prometno infrastrukturo in komunikacijo z njenimi uporabniki z namenom izboljšanja prometne varnosti in učinkovitosti, zmanjšanja potovalnega časa, porabe goriva ter posledično tudi zmanjšanja škodljivih vplivov na okolje in izboljšanja udobja vožnje. Pomemben podsistem inteligentnih transportnih sistemov je sistem za vodenje mirujočega prometa (ang. Parking Guidance and Information System – PGI).

2.1 Razvoj in zgodovina sistemov za vodenje mirujočega prometa

Sistemi za vodenje prometa s pomočjo nadzora nad vhomom in izhodom vozil evidentirajo število razpoložljivih mest na parkirnih površinah in preko obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino in drugih medijev, kot so internet, mobilna telefonija in navigacijski sistemi v vozilih, posredujejo voznikom informacije o razpoložljivih mestih ter jih usmerjajo do najbližjih parkirnih površin.

Pri prvotnih sistemih za parkiranje so se uporabljali enostavni števcji za zaznavanje vozil in obvestilni znaki z omejeno funkcijo. Na ta način so bili voznikom v središču mesta posredovani le podatki o statusu parkirišča, zasedeno oz. prosto, ne pa tudi podatki o točnem številu razpoložljivih mest. Vendar so se z razvojem tehnologij razvili tudi sistemi za vodenje mirujočega prometa. Današnji sistemi uporabljajo celotno množico detekcijskih senzorjev za zaznavanje vozil in elektronske znake s spremenljivo vsebino, ki so zmožni prikazati celoten spekter sporočil, simbolov in barv. Novejše aplikacije voznikom, poleg števila razpoložljivih mest v realnem času, zagotavljajo tudi informacije o uri prihoda naslednjega vlaka/avtobusa ter informacije o prometnih pogojih v primeru izrednih dogodkov, prometnih nesreč ali zastojev.

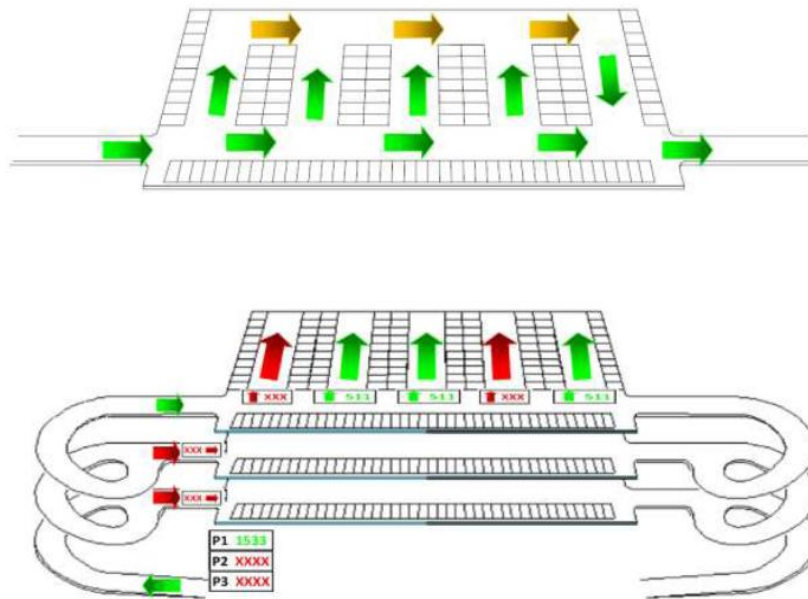
Inteligentni sistemi za vodenje mirujočega prometa so v Evropi in na Japonskem v uporabi že od začetka 70-ih letih prejšnjega stoletja. V zadnjem desetletju je zabeležen porast uporabe tovrstnih sistemov tudi v Združenih državah Amerike.

Prvi sistem za vodenje mirujočega prometa je bil nameščen v Aachenu v Nemčiji leta 1970. Že v sredini leta 1990 je bilo ocenjeno, da je več kot 100 sistemov za upravljanje mirujočega prometa vgrajenih v mestih po celem svetu, predvsem pa v Evropi in na Japonskem. Večina teh sistemov posreduje parkirne informacije za celoten center mesta, vendar se povečuje tudi njihova uporaba na P+R (parkiraj in se pelji) parkiriščih, ki se nahajajo na obrobju mesta, ter za sistem uličnega parkiranja.

Običajno sistem deluje na način, da se mesto razdeli na cone in se natančnost informacij, posredovanih voznikom, povečuje z bližanjem končni destinaciji, to je centru. V prvi coni se posreduje informacija o skupnem številu razpoložljivih mest v mestnem središču, v drugi coni table prikazujejo smer do parkirnih površin in končno v tretji coni se prikaže ime parkirne površine, smer in točno število razpoložljivih parkirnih mest. Podoben sistem je v uporabi v Frankfurtu na Majni, ter v Yokohami na Japonskem.

Poleg uporabe sistemov za vodenje mirujočega prometa na mestnem nivoju se povečuje tudi uporaba sistemov za vodenje mirujočega prometa v trgovskih centrih in ob letališčih, za katere so značilne parkirne površine večjih kapacitet. Na teh parkiriščih je smiselna vgraditev senzorjev nad posameznimi parkirnimi prostori, saj je pot od vhoda do parkirnega mesta in obratno relativno dolga. Zaradi tega razlika med preštetimi vozili na vhodu in izhodu ne daje realne slike zasedenosti parkirne hiše oz. parkirišča. Raziskave so pokazale, da je v bolj zasedenih intervalih, to je v povprečju 6 ur na dan, zaznana izmenjava 12-ih avtomobilov v minuti. Če upoštevamo, da vožnja do izhoda traja 3 minute, je to 36 razpoložljivih parkirnih mest¹. Tovrstni sistemi omogočajo poleg povečanja zasedenosti parkirne hiše tudi projektiranje večje količine parkirnih mest na enako bruto površino objekta, saj ni potrebe po projektiranju manevrskih prostorov na obeh koncih parkirnih vrst, kot je prikazano na spodnji sliki.

¹ Študija je narejena za mestno parkirišče s 1000 parkirnimi mesti (Schick electronics. 2010, 7. str)



Slika: Povečanje števila parkirnih mest na enako bruto površino objekta (vir: Schick electronics. 2010, 5. str)

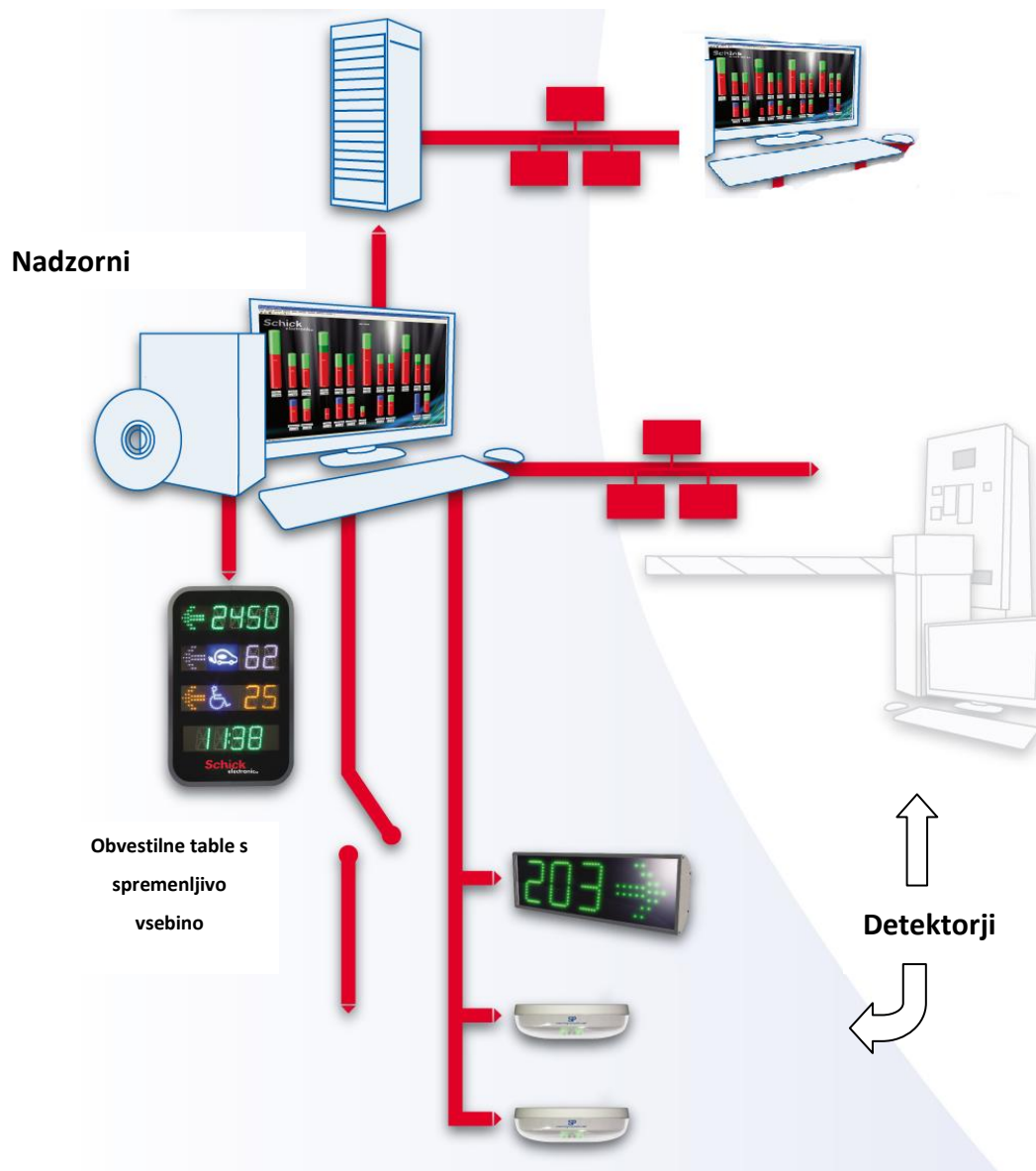
Ta način obveščanja pozitivno vpliva na voznikov prihranek časa in goriva, saj voznike usmerja direktno do prostega parkirnega mesta. Žal je sistem nekoliko dražji in je zaenkrat na voljo večinoma v komercialnih parkirnih hišah, v katerih je cena parkiranja bistveno višja kot na javnih parkiriščih, ter v trgovskih centrih, ki običajno ne zaračunavajo parkirnine, saj je leta vračunana v ceno njihovih storitev.

Poleg takšnega načina zaznavanja vozil na zaprtih tipih parkirišč se s pomočjo senzorjev, vgrajenih v tla, lahko spremlja tudi zasedenost posameznega parkirnega prostora pri sistemih uličnega parkiranja. S postavljanjem tabel na začetku ulic, ki prikazujejo število prostih mest, direktno vplivamo na preusmeritev voznikov, ki iščejo parkirni prostor in tako zmanjšujemo prometne obremenitve v mestnih jedrih, za katera je sistem uličnega parkiranja značilen. Leta 2008 so za potrebe vodenje mirujočega prometa in izboljšanja nadzora nad parkiranjem v mestu na ulicah San Francisca vgradili senzorje na 6.000 parkirnih mest.

2.2 Komponente sistemov za vodenje mirujočega prometa

Tipičen parkirni informacijski sistem je sestavljen iz:

- **detektorjev** za zbiranje podatkov o razpoložljivosti parkirnih
- **lokalnih postaj** za prevzem in prenos podatkov
- **nadzornega centra** za obdelavo podatkov
- **medija za posredovanje informacij uporabnikom.**



Slika 1: Komponente sistema za vodenje mirujočega prometa in interoperabilnost s podobnimi organizacijami in sistemi

2.2.1 Detektorji za zbiranje podatkov o razpoložljivosti parkirnih mest

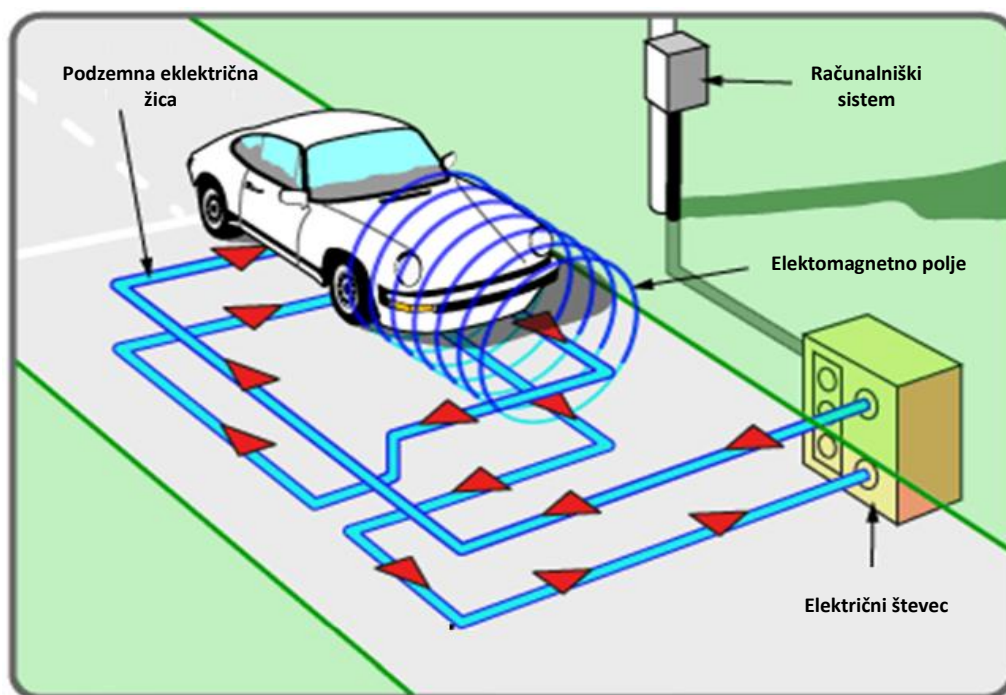
Detektorji za zbiranje podatkov o pritoku in odtoku vozil so nameščeni na vseh vhodih in izhodih iz parkirišča. Razlika med številom prispelih vozil in številom vozil, ki so garažno hišo ali parkirišče zapustili, predstavlja število vozil, ki se trenutno nahajajo v garažni hiši. Vendar je na parkirnih površinah večjih kapacitet za natančno določitev razpoložljivega števila mest potrebna namestitev senzorjev nad posameznim parkirnim prostorom, ker se poleg parkiranih vozil na parkirišču nahajajo tudi vozila, ki iščejo prosta parkirna mesta in vozila, ki so zapustila parkirna mesta in se premikajo proti izhodu.

Senzorji, nameščeni nad posameznim prostorom, evidentirajo tudi čas zasedenosti parkirnega mesta. Čas zasedenosti parkirnega mesta potrebujemo pri ugotavljanju prekrškov uporabnikov zaradi presežka dovoljenega časa za parkiranje ali pa v primeru izgube parkirnega listka. Ti podatki se arhivirajo in se lahko potem uporabljajo za statistiko in napovedovanje števila prostih parkirnih mest.

Za detekcijo zasedenosti parkirnega mesta se uporablja množica senzorjev, kot so infrardeči senzorji, induktivne zanke, magnetometri, magnetno odporni senzorji, piezoelektrični senzorji, pnevmatične tuljave, tehtanje vozil, mikrovalovni radarji, akustični senzorji, RFID tehnologija, ultrazvočni senzorji ter video-detekcijski senzorji.

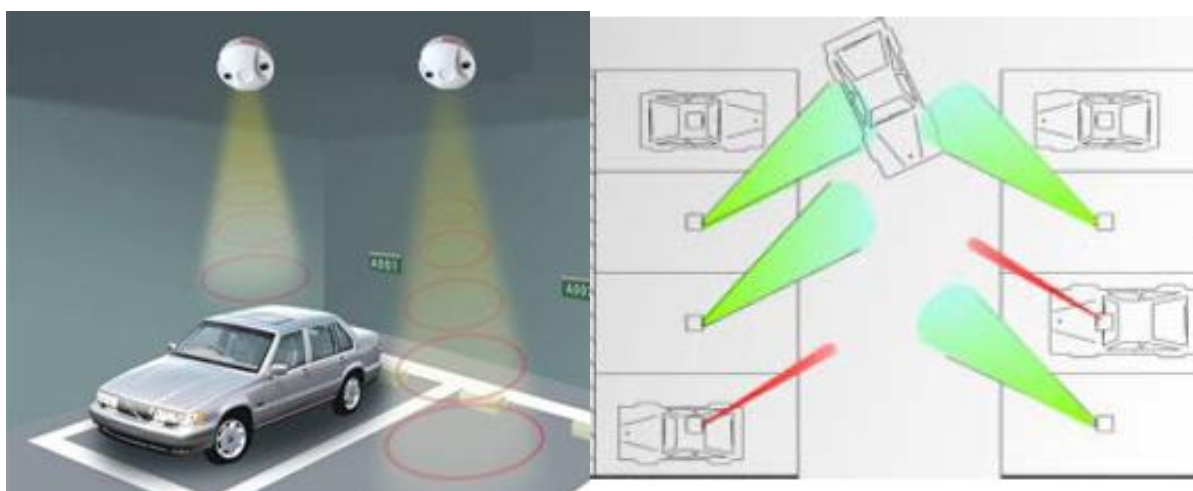
Najbolj razširjena je uporaba:

- **Induktivnih zank** – to so žice vgrajene v tla v obliki zank poljubnih dimenzij, ki ustvarjajo majhno lokalno magnetno polje. Prisotnost vozil zaznavajo, ker se s premikanjem skozi to polje ustvari električni impulz, katerega detektor registrira.



Slika 2: Induktivna zanka za zaznavanje vozil

- **Infrardečih senzorjev**, ki oddajajo infrardečo energijo in prisotnost vozila zaznajo s količino reflektirane energije ter informacijo posredujejo kot električni signal. Zaradi občutljivosti na vremenske vplive, kot so megla in sneg, niso primerni za zunanjo uporabo.
- **Ultrazvočnih senzorjev**, ki emitirajo valovanja v razponu od 25 do 50 kHz in na podlagi odbojnega vala zaznajo zasedenost parkirnega prostora. Ultrazvočne naprave opremljene z LED tehnologijo dva do trikrat na sekundo preverjajo prisotnost vozila in takoj, ko zaznajo vozilo, sporočajo zasedenost parkirnega mesta s spreminjanjem barve LED luči z zelene na rdečo.



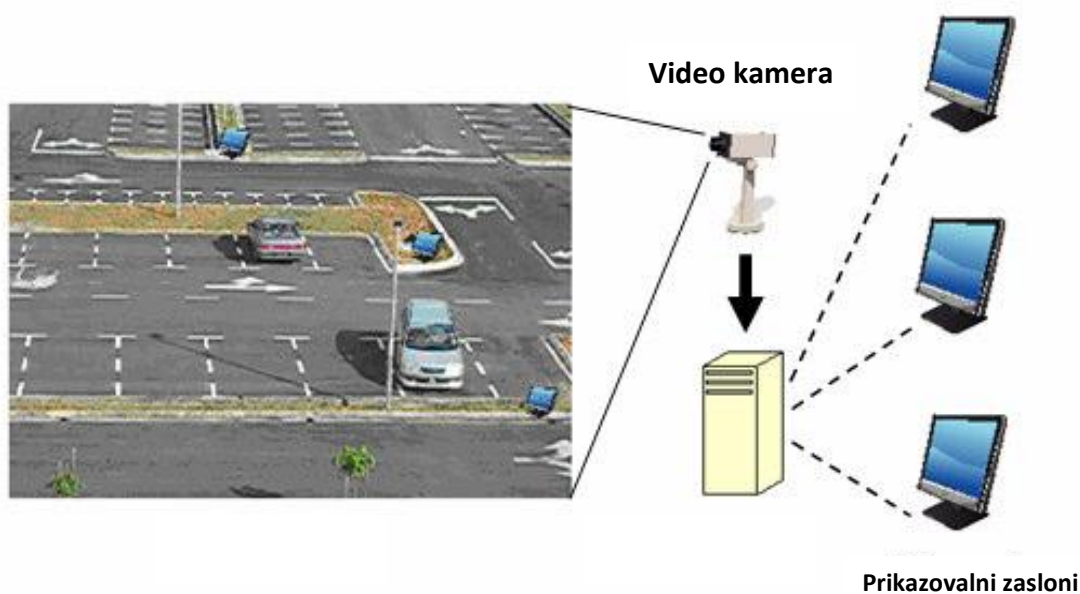
Slika: Ultrazvočni senzori, opremljeni z LED tehnologijo (vir: Schick electronics. 2010, 5. str)

- **Mikrovalovnih senzorjev** – Dopplerjev radar zazna spremembo frekvence mikrovalovnega valovanja, ki se odbija od vozila. Njihova prednost je v tem, da jih lahko montiramo nevidno, saj brez izgub prodirajo skozi keramiko, les, steklo in tanjše stene.



Slika: Mikrovalovni senzor (vir: osebni vir)

- **Video-detekcijskih senzorjev**, sestavljenih iz ene ali več kamer, programske opreme za prikaz slike ter mikroprocesorja za digitalizacijo in obdelavo.



Slika: Video-detekcija (vir: Bong, D. B. L.,2008)

V odvisnosti od zmogljivosti video kamere in opreme video detekcija omogoča tudi prepoznavanje registrskih tablic. Sistem mora biti sestavljen iz kamere, ki je lahko od mesta prepoznavanja vozil oddaljena največ 30 m in enote s programsko opremo za prepoznavo registrskih tablic. Video signal prispe od kamere do računalniške enote in se nato obdeluje. V nadzornem prostoru se preko brskalnika lahko pregledujejo podatki in zgodovina. Na ta način je omogočen izračun parkirnine ter pregled nad prekrški. Če je v programski opremi za pregledovanje podatkov vnesena baza registrskih tablic vozil, ki imajo dovoljenje za uporabo parkirišča, sistem avtomatsko zazna tablico in omogoča vozilom dostop na parkirno površino.



Slika: Kontrola dostopa preko prepoznavanja registerskih tablic

2.2.2 Lokalna postaja

Detektorji znane podatke posredujejo do lokalnega nadzornega računalnika, to je do lokalne postaje. Kontrolne enote lokalnih postaj so spravljene v manjših ohišjih in pritrjene na primerni lokaciji znotraj parkirne površine. Njihova naloga je zbiranje in obdelava podatkov o številu razpoložljivih mest ter posredovanje informacij o številu prostih mest v realnem času obvestilnim tablam, ki se nahajajo v neposredni bližini parkirnih površin ter posredovanje informacij o številu prostih mest glavnemu krmilniku, ki se nahaja v mestnem nadzornem centru.

2.2.3 Nadzorni center

V nadzornem centru se zbirajo podatki o razpoložljivih parkirnih mestih na vseh parkiriščih, ki so preko kontrolne enote povezana z glavnim nadzornim računalnikom. Prispеле informacije se obdelujejo in posredujejo uporabnikom.

V nadzornem centru se nahaja operater, ki lahko spremlja grafični prikaz mestnega cestnega omrežja, kjer so prikazane lokacije parkirnih objektov, obvestilnih tabel in trenutno število razpoložljivih parkirnih mest. Programska oprema nadzornega računalnika deluje v različnih operacijskih orodjih, ki so enostavna za uporabo. V primeru izjemnih dogodkov lahko operater preko grafičnega vmesnika spreminja vsebino, ki je podana na obvestilnih tablah.

2.2.4 Medij za posredovanje informacij uporabnikom

Informiranje voznikov se lahko izvaja pred potovanjem (ang. pre-trip) ali med potovanjem (ang. en-route info). Posredovanje informacij pred potovanjem vpliva na izbiro in načrtovanje poti ter izbiro načina potovanja, medtem ko so informacije, posredovane med potovanjem, koristne zaradi spreminjanja prometnih pogojev. Informacije o razpoložljivosti parkirnih mest se uporabnikom posredujejo na več načinov:

2.2.4.1 Posredovanje informacij uporabnikom prek obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino

Obvestilne table s spremenljivo vsebino so prek telekomunikacijskega omrežja povezane z nadzornim centrom ali pa neposredno na lokalni krmilnik. Sistemi za upravljanje mirujočega prometa zbirajo podatke o razpoložljivosti parkirnih mest, ki so na voljo in jih posredujejo uporabnikom preko obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino.

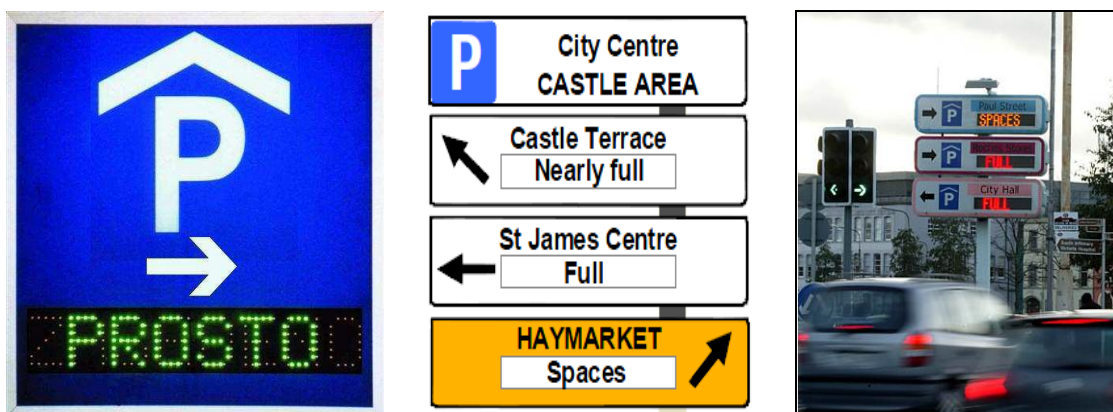
Znaki s spremenljivo vsebino so lahko izvedeni v obliki:

- vrtljivih lamel,
- vrtljivih prizem,
- pomičnega traku,

- svetlobnih polj dodanih na običajnih znakih,
- optičnih vlaken,
- visokosvetilnih diod (LED).

Odvisno od tehnologije zaslonov spremenljive table z alfa-numeričnimi simboli prikazujejo število prostih parkirnih mest ali stopnjo zasedenosti. Prikaz informacije o zasedenosti parkirnih površin se lahko izvaja na različne načine:

- lahko podamo le **status parkirne površine**:
 - PROSTO – SPACES,
 - SKORAJ POLNO – NEARLY FULL,
 - ZASEDENO – FULL.



Slika: Različni načini prikazovanja informacij o zasedenosti parkirnih površin

- Lahko prikažemo z **uporabo piktogramov**:
 - ▶ s pomočjo znakov P in ~~P~~:
 - Če je parkirišče PROSTO, se na obvestilnih tablah prikaže znak P
 - Če je parkirišče ZASEDENO ali ZAPRTO, se prikaže znak ~~P~~
 - ▶ S pomočjo smernih puščic in križcev:
 - Če je parkirišče PROSTO, se na obvestilnih tablah prikaže simbol zelena puščica "→"
 - Če je parkirišče ZASEDENO ali ZAPRTO, se prikaže simbol "X"



Slika: Prikazovanje statusa parkirnih površin s pomočjo piktogramov
(www.hel2.fi/liikenteenohjaus/eng/parking_guidance.asp)

- **Numeričen prikaz** dejanskega števila prostih parkirnih mest.



Slika: Primeri numeričnega prikazovanja prostih parkirnih mest pri nas in v tujini (vir: osebni vir in www.swarco.com)

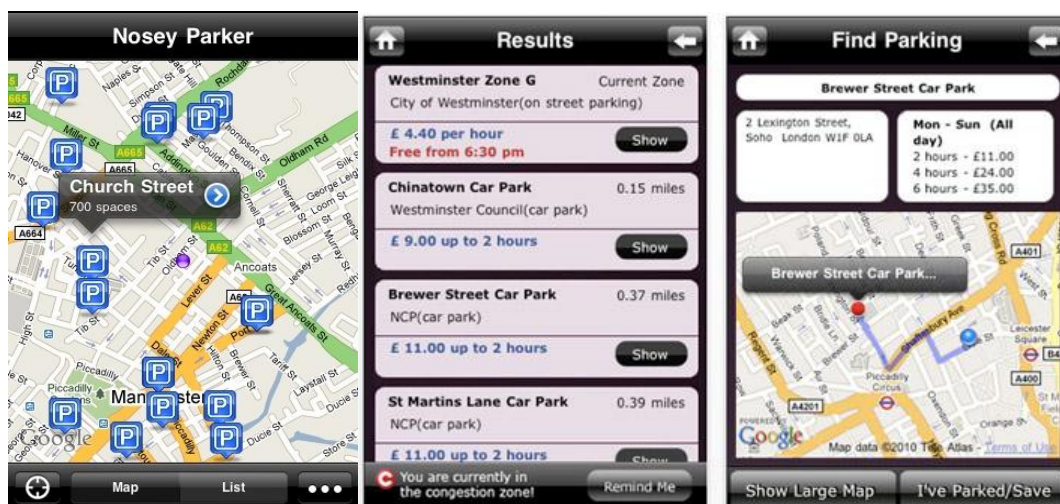
Prednost numeričnega prikaza ter prikaza s piktogrami pred besednim prikazom je v tem, da sta razumljiva tudi tujim uporabnikom. Raziskave so pokazale, da so slednji najbolj pogosti uporabniki sistemov za vodenje mirujočega prometa. Tuji uporabniki ne poznajo mesta in če niso ustrezno obveščeni, zaradi iskanja prostega parkirnega mesta ustvarjajo gneče na cestnem omrežju. Lokalni vozniki se zanašajo predvsem na lastne izkušnje in niso preveč zaupljivi do sistemov za vodenje mirujočega prometa, vendar jih s podajanjem jasnih in natančnih informacij lahko spodbudimo k uporabi tovrstnih sistemov.

2.2.4.2 Posredovanje informacij uporabnikom preko prenosnih osebnih naprav

Podatki iz nadzornega centra se lahko uporabnikom posredujejo preko uslug operaterjev mobilne telefonije v obliki tekstovnih sporočil sms (Short Message Service – kratka sporočila do 140 znakov) ter v obliki tekstovno-grafičnih sporočil s pomočjo »bluetooth« ali »wireless« tehnologije, ki zmore sprejem večje količine znakov (do 1400 znakov). Raziskave kažejo, da je ta način obveščanja celo najbolj učinkovit, saj je uporabnikom dostopen na katerikoli lokaciji.

V svetu so že v uporabi sistemi, ki na podlagi mobilnih telefonov zaznajo trenutni položaj vozila na mestnem omrežju in vozniku posredujejo informacije o številu prostih mest na treh najbližjih parkirnih površinah.

Na spodnji sliki je prikazana i-phone aplikacija, ki omogoča uporabnikom prikaz prostih parkirnih mest v coni, v kateri uporabnik išče parkirno mesto, vključno z vsemi informacijami o parkirnih storitvah, od delovnega časa do cene parkiranja.



Slika: I-phone aplikacija za prikaz prostih parkirnih mest

(<http://www.intomobile.com/2010/02/27/nosey-parker-iphone-app-makes-parking-quicker-easier-and-cheaper/>)

2.2.4.3 Posredovanje informacij uporabnikom prek svetovnega spleta

Informacije o številu razpoložljivih parkirnih mest se iz nadzornega centra posredujejo tudi na spletno stran. Te informacije so brezplačne in so dostopne vsem uporabnikom. Posredovanje informacij prek interneta spada med načine informiranja voznikov pred začetkom potovanja, saj uporaba interneta na mobilnih enotah med vožnjo ni najbolj priporočljiva. Ta način informiranja vpliva na izbiro parkirne površine že pred samim začetkom potovanja in s tem tudi na zmanjšanje prometnih gneč ali pa na spremembo odločitve o destinaciji in načinu potovanja (npr. izbira javnega potniškega prevoza, uporaba P+R parkirišč ali pa sprememba potovalne rute in parkirne površine).

2.2.4.4 Posredovanje informacij uporabnikom prek navigacijskih sistemov v avtomobilih

Način posredovanja parkirnih informacij preko navigacijskih naprav je bil implementiran na Japonskem leta 2000, vendar tovrstni način informiranja zaenkrat še ni zelo razširjen, saj so vozila, ki so opremljena z navigacijskimi napravami, v manjšini. Na podlagi raziskav je bilo ugotovljeno, da je bil sistem zelo dobro sprejet s strani voznikov in da se uporabniki celo bolj zanašajo na informacije, sprejete preko navigacijskih naprav v vozilu, kot na informacije, ki so jim posredovane preko obvestilnih tabel.



Slika: Navigacijska naprava

2.2.5 Prenos podatkov – komunikacijsko omrežje

Za izmenjavo podatkov med komponentami sistemov za vodenje mirujočega prometa (lokalnim koncentradorjem in obvestilnimi tablami s spremenljivo vsebino, lokalnim koncentradorjem in master koncentradorjem ter master koncentradorjem in obvestilnimi tablami s spremenljivo vsebino) je treba omogočiti ustrezno komunikacijo. Slednja je lahko vzpostavljena na več načinov: GPRS prenos podatkov, prenos podatkov preko radio valov, bakrene žice optičnih kablov ter brezžične tehnologije. Komunikacijsko omrežje mora omogočati hiter in zanesljiv prenos informacij.

Z razvojem tehnologij napreduje hitrost prenosa informacij kot tudi razvoj brezžičnega prenosa informacij. Zato je omogočena komunikacija tudi med najbolj oddaljenimi parkirnimi površinami in z bistveno nižjimi stroški, saj ni potrebe po izvedbi žičnih komunikacij do nedostopnih območij, kjer kabelska komunikacijska napeljava še ne obstaja.

3 ARHITEKTURA INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SISTEMOV

3.1 Aktualni razvoj ITS arhitekturne

Inteligentni transportni sistemi združujejo množico tehnologij, ki vključujejo najnovejše računalniške, elektrotehnične, komunikacijske in varnostne sisteme s ciljem izboljšanja učinkovitosti, prometne varnosti in mobilnosti. Tovrstni sistemi postajajo vse kompleksnejši. Pokrivajo velik obseg aplikacij in storitev, ne samo v cestnem prometu, temveč tudi v organizacijah v ostalih prometnih sistemih: železniškem, zračnem in pomorskem. Zato je treba narediti enoten strateški okvir, ki bi omogočil integracijo teh sistemov s ciljem, da se racionalno izkoristi obstoječa prometna ITS infrastruktura z minimalnim vložkom v novogradnje in da se zagotovi hitrejši in varnejši pretok informacij ter tako izboljša njihova učinkovitost. Ta okvir imenujemo arhitektura ITS sistemov.

»ITS arhitektura torej predstavlja enotno zasnovo za planiranje, načrtovanje in integracijo inteligentnih transportnih sistemov (ITS).« (Žura, M. in sod., 2006) ITS arhitektura nam prikazuje, kako se mora obnašati skupnost oz. interesna skupina, ki je udeležena v tovrstnih sistemih, skrbi za medsebojno koherentnost sistemov in omogoča boljše koordinacijo znotraj posameznih sistemov ter koordinacijo na nivoju mesta, države ali regije.

Prvi okvir za določitev enotne arhitekture ITS sistemov je bil zasnovan v Združenih državah Amerike leta 1996. Leta 1998 je bil tudi v Evropi določen okvir za razvoj evropske ITS arhitekture, imenovan KAREN (Keystone Architecture Required for European Network). Nasledil ga je projekt FRAME-NET, ki predstavlja aktualni referenčni okvir in se v članicah EU uporablja kot osnova za razvoj lokalnih, regionalnih in nacionalnih arhitektur ITS. Evropska ITS arhitektura podaja osnovne smernice in omogoča fleksibilno uporabo tega okvirja, saj podaja sistemsko osnovo, ki jo posamezne države lahko nadgrajujejo in prilagajajo lastnim potrebam. V državah EU so se tako razvile številne nacionalne ITS arhitekture (na primer ITS arhitekture Češke Republike, Danske, Francije, Finske, Madžarske, Nizozemske, Norveške, Švedske, Slovaške, Romunije, Velike Britanije, Italije, Belgije, Avstrije ter ITS München, ki je edina nedržavna organizacija). Poleg Združenih držav

Amerike in držav Evrope so podoben okvir razvile tudi druge države, kot so Japonska, Kitajska, Čile in Avstralija. Kljub različnim pristopom obstaja želja in potreba, da bi se te organizacije združile oz. sodelovale na globalnem nivoju.

V Sloveniji je v okviru nacionalnega programa uvajanja inteligentnih transportnih sistemov izdelan nacionalni referenčni okvir ITS imenovan SITSA-C (vendarle samo za sistem cest), ki je v skladu s smernicami ministrstva za promet načrtovan tako, da je kompatibilen in interoperabilen s podobnimi evropskimi projekti. Slovenski prometni strokovnjaki so tako za izhodišče upoštevali že opredeljene ITS standarde na evropski ravni (KAREN in FRAME-NET) in podobne arhitekture, kot so italijanska arhitektura ARTIST (Architettura Telematica Italiana per il Sistema dei Trasporti), ki je zasnovana na francoskem okvirju ACTIF (Aide à la Conception de systèmes de Transports Interopérables en France), ter češko arhitekturo "TEAM Project" in avstrijsko TTS-A (Transport Telematik Systeme-Austria), saj se bo prav z njimi slovenska arhitektura morala povezati zaradi teritorialne bližine kot tudi zaradi različnih skupnih projektov, kot je npr. CONNECT. Pri nadaljnjem razvoju pa so strokovnjaki upoštevali tudi referenčno arhitekturo, opredeljeno v Združenih državah Amerike.

Za razliko od ameriške nacionalne ITS arhitekture, katere temeljni cilj je definiranje fizične arhitekture, je evropska ITS arhitektura zasnovana tako, da zadovolji potrebe uporabnikov. Na podlagi izbranih potreb uporabnikov se določijo pripadajoče funkcije ali funkcijska področja in njihove glavne funkcionalnosti. Da bi ugotovili obstoječe stanje in sistem prilagodili slovenskim razmeram in potrebam, je bil opravljen pregled obstoječe dokumentacije in izdelan vprašalnik vodilnih uporabnikov (javnost – vozniki in potniki, komercialni uporabniki, proizvajalci ITS komponent, operaterji, ki upravljajo ITS sisteme, organizacije, ki ponujajo ITS storitve, oblasti, ministrstva ipd.) ITS sistemov in storitev. Potem pa je bila tudi v slovenski arhitekturi SITSA-C narejena matrika korelacij med funkcijami in potrebami uporabnikov po navodilih KAREN/FRAME in ARTIST, ki določajo povezavo med skupinami, v katere so bile razdeljene potrebe uporabnika, ter procesi ali funkcijska področja, ki omogočajo zadovoljitev teh potreb.

3.2 Osnove in metodologija slovenske ITS arhitekture SITSA-C

Glede na to, da smo v poglavju 4.3 določili idejno zasnovo arhitekture sistema za vodenje mirujočega prometa, smo zaradi lažjega razumevanja iz smernic slovenske ITS arhitekture SITSA-C naredili povzetek in razlago osnovnih pojmov.

Arhitektura sistema je razdeljena na funkcionalno in fizično arhitekturo. Funkcionalna arhitektura je temelj dokončnemu modelu fizične arhitekture. Funkcionalno arhitekturo zasnujemo tako, da na podlagi ugotovljenih potreb uporabnikov naredimo model sistema, neodvisen od tehnologij in organizacije. Definiramo komponente ITS arhitekture, ki zadoščajo potrebam uporabnikov, funkcionalna področja, funkcije, podatkovna skladišča in podatkovne tokove, to je pretoke podatkov in informacij med terminatorji zunaj sistema v sistem ter znotraj sistema ven. Ko je funkcionalna arhitektura zasnovana, se na podlagi določenih zahtev oblikuje fizična arhitektura, ki določa funkcije fizičnim subjektom (podsistemom in uporabnikom storitev) in fizične podatkovne tokove, to prikazuje, kako se ITS funkcije in podatkovna skladišča medsebojno povezujejo ter "fizično" nameščajo v "prostor" (v vozilo, infrastrukturo, center za upravljanje prometa itd.) in kakšna je njihova relacijska odvisnost. Fizična arhitektura s tem, ko daje neko mero vključenim subjektom in bolj konkretno percepcijo ITS sistemov in storitev, omogoča lažji dostop do nacionalne ITS arhitekture.

Sistematičen prikaz pristopa k fazam razvoja ITS arhitekture:

- 1. Definiranje seznama uporabniških potreb oz. zahtev.
- 2. Identifikacija funkcij (funkcionalna arhitektura), ki zadoščajo potrebam uporabnikov.
- 3. Določitev fizičnih enot – podsistemov in modulov:
 - operativno/funkcionalna in organizacijska homogenost,
 - optimizacija informacijskih pretokov izmenjave glede na aktualni razvoj,
 - operativna učinkovitost.
- 4. Lociranje fizičnih enot – lokacije.

- 5. Identifikacija podatkovnih tokov, ki povezujejo elemente funkcionalne arhitekture in fizične podsisteme in module v integriran ITS v cestnem prometu (predlog).
- 6. Prikaz fizičnih podatkovnih tokov.

Funkcijska arhitektura je razdeljena na naslednje elemente:

- **Funkcijska področja** so najvišje stopnje združitve funkcij in pripadajočih podatkovnih skladišč za določeno področje delovanja, ki se razume kot ponudba ITS. Vsako področje je definirano z enostavnim opisom in mu je za lažje sporazumevanje dodan angleški "original". Funkcijska področja omogočajo nadaljnjo nadgradnjo in so kompatibilna z evropsko ITS arhitekturo. SITSA-C je razdeljena na osem funkcijskih področij:

1. Zagotavljanje elektronskega plačevanja
(Provide Electronic Payment Facilities).

2. Zagotavljanje zaščite, reševanja in pomoči
(Provide Safety And Emergency Facilities).

3. Upravljanje prometa
(Manage Traffic).

4. Upravljanje javnega prometa
(Manage Public Transport Operations).

5. Zagotavljanje naprednega sistema navigacije vozila
(Provide Advanced Driver Assistance System).

6. Zagotavljanje pomoči pri načrtovanju potovanja
(Provide Traveller Journey Assistance).

7. Zagotavljanje podpore pri uveljavljanju zakonov
(Provide Support For Law Enforcement).

8. Upravljanje tovornega prometa
(Manage Freight And Fleet Operations).

➤ **Funkcije**

Funkcionalnosti, vključene v posamezno funkcijsko področje, so definirane s funkcijami. Ločimo dva tipa funkcij:

Sestavljene funkcije (High Level Functions)

To so kompleksne funkcije in če jih hočemo bolje opisati, jih je treba razčleniti na funkcije nižje stopnje.

Osnovne funkcije (Low Level Functions)

To so funkcije, ki ne zahtevajo dodatnih razčlenitev v podfunkcije in zato predstavljajo najnižjo stopnjo funkcionalnosti področij. V SITSA-C zgoraj navedena funkcijska področja združujejo 126 osnovnih funkcij.

➤ **Podatkovna skladišča**

Funkcijska področja lahko vsebujejo tudi podatkovne baze (ang. Data Stores), ki predstavljajo podatkovna skladišča, ki jih uporablja lahko več funkcij znotraj določenega področja. Podatkovnih baz določenih v funkcionalni arhitekturi SITSA-C je 28.

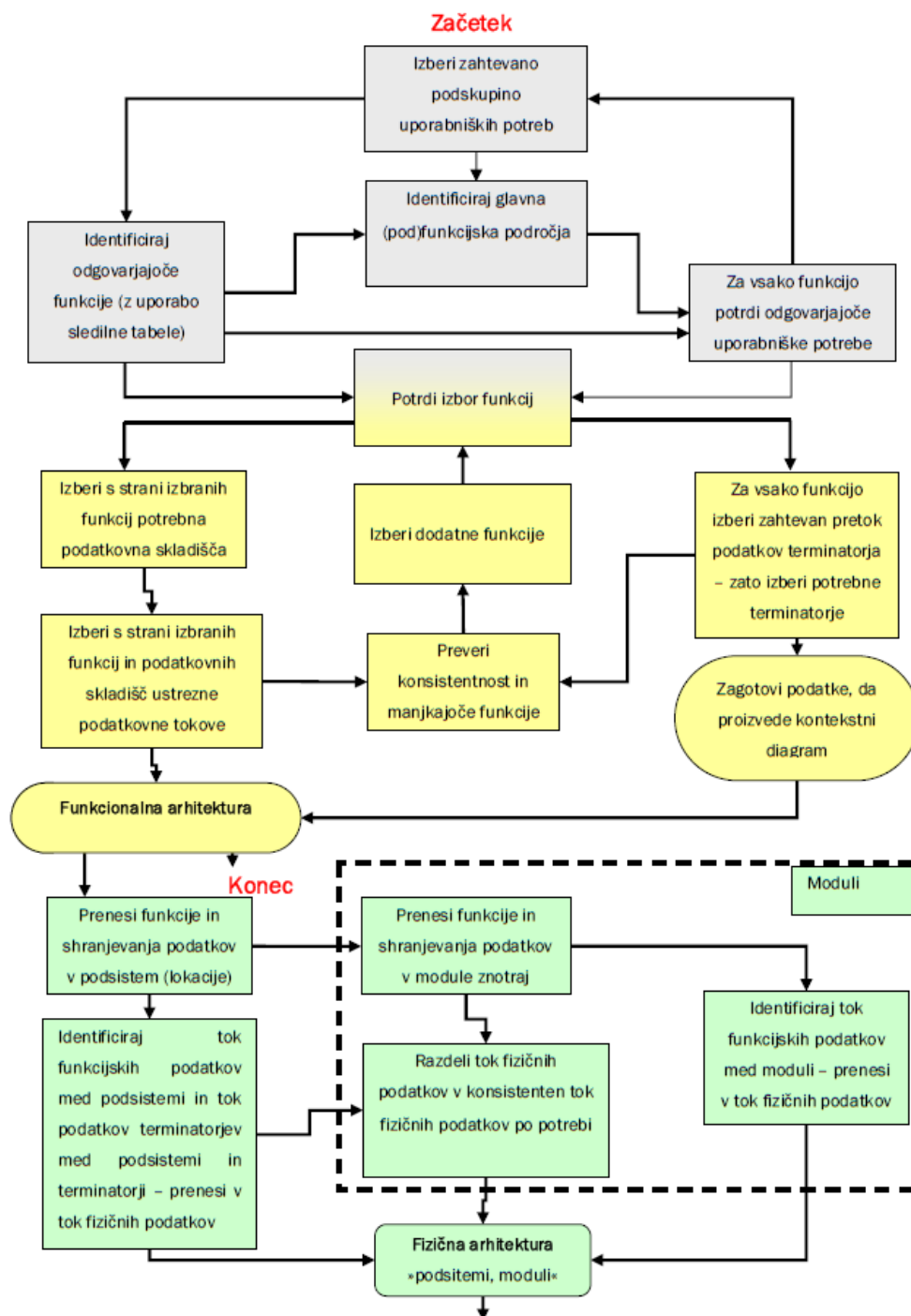
➤ **Terminatorji**

Terminator predstavlja povezavo med ITS arhitekturo in zunanjim svetom ter definira "kaj" arhitektura pričakuje od zunanjega sveta, da lahko to naredi, katere podatke mora posredovati arhitekturi in katere podatke mu mora posredovati arhitektura. Terminator je lahko neka oseba, sistem ali pa fizična entiteta, od katere se lahko dobi podatke (npr. vremenski podatki ali pa stanje ceste). Tako osebe kot tudi sistemi so lahko člani organizacij ali pa javne oblasti, ki prispevajo na tak ali drugačen način k oskrbi ponudbe ITS. Lahko jim rečemo tudi ITS deležniki.

➤ **Podatkovni tokovi**

Podatkovni tokovi, pogosto označeni tudi z izrazom informacija, predstavljajo interakcijo med elementi funkcijske arhitekture, to pomeni, da medsebojno povezujejo funkcije, terminatorje in podatkovna skladišča.

Na naslednji sliki je prikazan algoritem pristopa k procesu izdelave posameznega vidika ITS arhitekture po metodologiji FRAME-NET.



Slika: Algoritem uporabe programskega orodja FRAME- selection tool (vir: www.frame-online.net/)

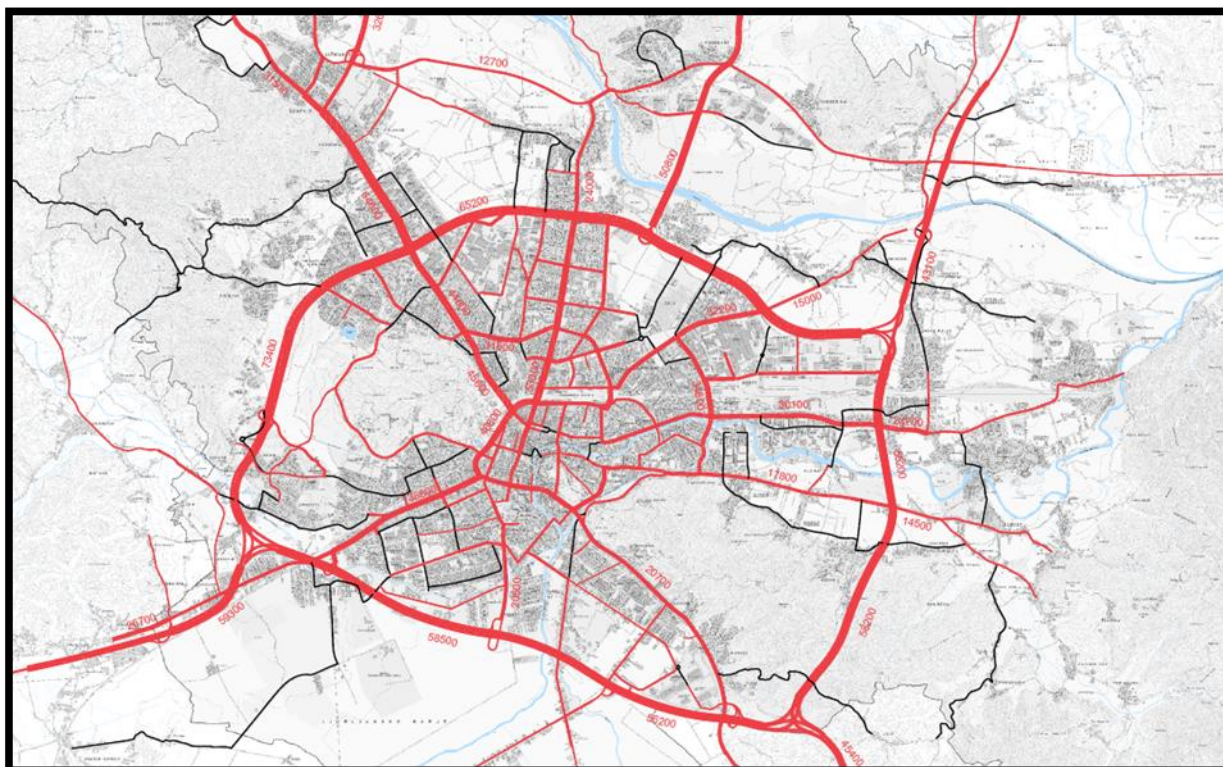
4 MODEL SISTEMA ZA VODENJE MIRUJOČEGA PROMETA NA PODROČJU OBČINE LJUBLJANA

4.1 Cestna infrastruktura in površine za mirujoči promet na področju občine Ljubljana

Da bi lahko govorili o strategiji nadaljnjega razvoja parkirnih storitev se je treba seznaniti s konceptom cestne infrastrukture ter obstoječim stanjem parkirnih površin za mirujoči promet na področju Mestne občine Ljubljana.

Cestna mreža Ljubljane ima zvezdasto strukturo. Glavni tokovi v Ljubljano potekajo radialno po vpadnicah, imenovanih po mestih in mestnih predelih, iz katerih vodijo v Ljubljano: Tržaška cesta, Celovška cesta, Dunajska cesta, Šmartinska cesta, Zaloška cesta, Poljanska cesta, Dolenjska cesta ter Barjanska cesta. Vpadnice so med seboj povezane s tremi cestnimi obroči. Prvi obroč ustvarja ljubljanska mestna obvoznica, ki razen mestnih vpadnic povezuje tudi gorenjski, štajerski, dolenski in primorski avtocestni krak. Drugi obroč je manj izrazit, ker posamezni odseki med seboj niso povezani. Oblikujeta ga Topniška in Drenikova na severu, na zahodu Večna pot, na jugu Cesta v mestni Log, Ižanska ter Kajuhova na vzhodu. Notranji krog okoli mestnega središča tvorijo Masarykova, Tivolska, Aškerčeva in Njegoševa, ki bo z mostom čez Ljubljanico kmalu povezana z Roško cesto.

Dnevne prometne obremenitve so prikazane na sliki 2. Debelina črte je odvisna od količine prometa na posameznih cestah. Prometna obremenitev na najbolj obremenjeni Celovški cesti zanaša 64.600 vozil. Ta obremenitev poteka po zgornji Celovški. Prometni tokovi, ki iz gorenjske regije prihajajo v Ljubljano se po križišču z mestno obvoznico na Celovški cesti zmanjšajo na 44.800 vozil, kar je posledica preusmerjanja prometa na obvoznico. Nasprotno temu se tokovi na Dunajski cesti od obvoznice proti središču povečujejo. Prometna obremenitev na zgornjem delu Dunajske znaša 24.000 vozil, na spodnjem pa 53.000 vozil. Tržaško cesto v povprečju dnevno prevozi 35.000 vozil, Šmartinsko 32.200, Zaloško 30.100, Dolenjsko 20.700. Najmanj obremenjena ljubljanska vpadnica je Litijska cesta s 17.200 vozili na dan.

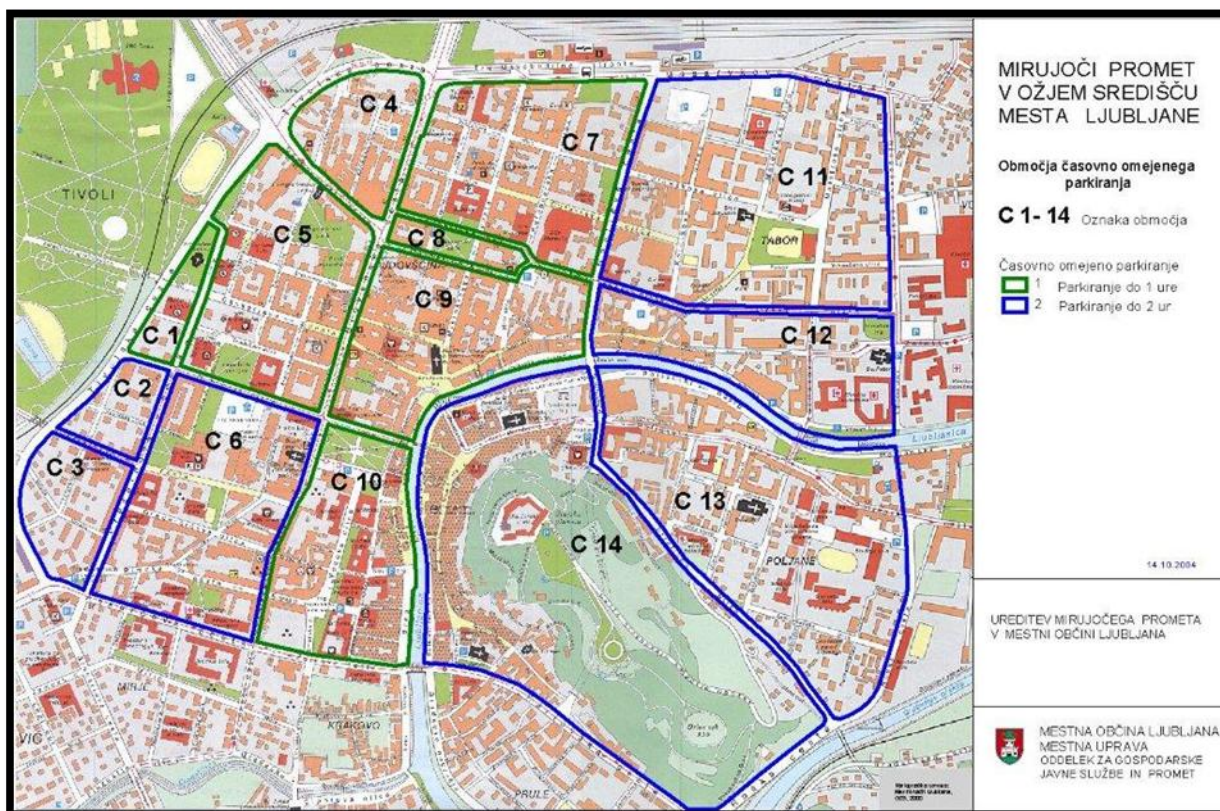


Slika: Karta prometnih obremenitev v mesta Ljubljana (Blaž, T.,2006)

Prvi parkirni prostori so se v Ljubljani pojavili leta 1963. Ob parkirnih mestih vzdolž cestišč v središču mesta so bile leta 1971 postavljene tudi prve parkirne ure kot predhodnice današnjih sodobnih parkomatov. Danes so parkomati nameščeni na območju kratkotrajnega parkiranja, ki obsega 2.164 parkirnih mest. Parkiranje na teh območjih je časovno omejeno od 30 minut do 120 minut. Ožje središče je tako razdeljeno na območja časovno omejenega parkiranja, kot je prikazano na sliki v nadaljevanju.

Po vzpostavitvi plačilnega sistema parkiranja na ulicah v mestnem središču je zabeležena razpršitev parkiranja na ulicah zunaj notranjega kroga in povečanje ilegalnega parkiranja na le-teh. Žrtve so pa okoliški prebivalci, ki zaradi tega večkrat ne najdejo parkirnega prostora v okolici lastnih stanovanj. Da bi se temu izognili in povečali kapacitete parkirnih površin v Ljubljani, je letos na Prulah, Mirju in Iliriji urejen sistem enosmernih ulic, s poševnim in vzvratnim parkiranjem. Predvidena je še ureditev uličnega sistema parkiranja na Kodeljevem, v Rožni dolini in za Bežigradom. Predvideno število novih parkirnih prostorov je okoli 3.000.

Za parkirne prostore bo treba od ponedeljka do petka, od 7. do 17. ure, plačati parkirnino, ki bo nekoliko nižja, kot je parkirnina v središču mesta. Ko bo uveden plačljiv sistem, bodo morali stanovalci pridobiti letno dovolilnico za parkiranje.



Slika: Območja mirujočega prometa v ožjem središču mesta Ljubljane (vir: JP LPT, d.o.o., osebna komunikacija)

Javna parkirišča so glede na oddaljenost od središča in dostopnost posamezne lokacije s sredstvi javnega prometa razvrščena v štiri tarifne razrede. Večina parkirišč v Mestni občini Ljubljana je v javni lasti, vendar je vse več parkirišč in parkirnih hiš, ki so v zasebni lasti. V spodnji tabeli je narejen pregled nad vsemi javnimi parkirišči s pripadajočim številom razpoložljivih parkirnih mest ter pregled nad parkirnimi hišami na področju Ljubljane s pripadajočim številom razpoložljivih parkirnih mest.

Tabela 1: Število parkirnih mest za posamezno parkirno površino

Ime parkirne površine	Število parkirnih mest	Ime parkirne površine	Število parkirnih mest
Parkirišče Kranjčeva (POP TV)	118 (2)*	Parkirišče EF	310
Petkovškovo nabrežje II	111 (2)*	Parkirišče Železniška postaja Ljubljana – Trg OF	600
Parkirišče Bežigrad	62 (2)*	Garažna hiša Kozolec	248 (4)*
Parkirišče Sanatorij Emona	35 (2)*	Parkirna hiša MK (Modri Kvadrat)	396
Parkirišče Mirje	108	Parkirna hiša FDV – DPL	436
Parkirišče Klinični center - jug (Vrazov trg)	47 (2)*	Parkirna hiša Metelkova	750
Parkirišče Tivoli I.	360 (2)*	Parkirna hiša Šentpeter	547
Parkirišče Tivoli II.	90 (2)*	Parkirna hiša BTC City	758
Parkirišče Tobačna	47 (2)*	Parkirna hiša Kapitelj	188
Parkirišče Trg MDB	38 (2)*	Parkirna hiša Trdinova	1185
Parkirišče ŽALE I.	73 (2)*	Parkirna hiša Šubičeva	660
Parkirišče ŽALE II.	154 (2)*	Parkirna hiša Vila Urbana	280
Parkirišče Trg prekomorskih brigad	100 (2)*	Parkirna hiša Bežigrasjski dvor	550
Parkirišče P+R Dolgi most	217 (2)*	Parkirna hiša Mobitel	150
Parkirišče NUK	188 (2)*	Parkirna hiša Trg Republike	
Parkirišče Gospodarsko razstavišče	550 (4)*	Parkirna hiša Kongresni trg**	730***
Parkirišče Trg republike	238 (2)*	Parkirna hiša pod tržnico****	700***

* Številka v oklepaju predstavlja število parkirnih mest za invalide.

** Parkirna hiše še ne obratuje.

***Predvideno število parkirnih mest.

****Parkirna hiša v planu izvedbe.

Po podatkih Mestne občine Ljubljana je najem parkirišč v mestu zaradi velikega povpraševanja dolgotrajen proces. Čakalna doba za parkirno mesto v parkirni hiši Kozolec je kar pet let. Zato je poleg sistema uličnega parkiranja v Ljubljani v sklopu reševanja

mirujočega prometa v strnjenih naseljih (soseskah) predvidena gradnja podzemnih parkirnih hiš. Garaže bi se gradile v obliki javno zasebnega partnerstva, na zemljiščih, ki so v lasti MOL. Prihodnjim kupcem garaž bi MOL pomagal pri pridobitvi ugodnih kreditnih pogojev. Tako naj bi bil znesek mesečnega obroka v višini ene ali dveh mandatnih kazni za nepravilno parkiranje in kredit do deset let z 20% pologom.

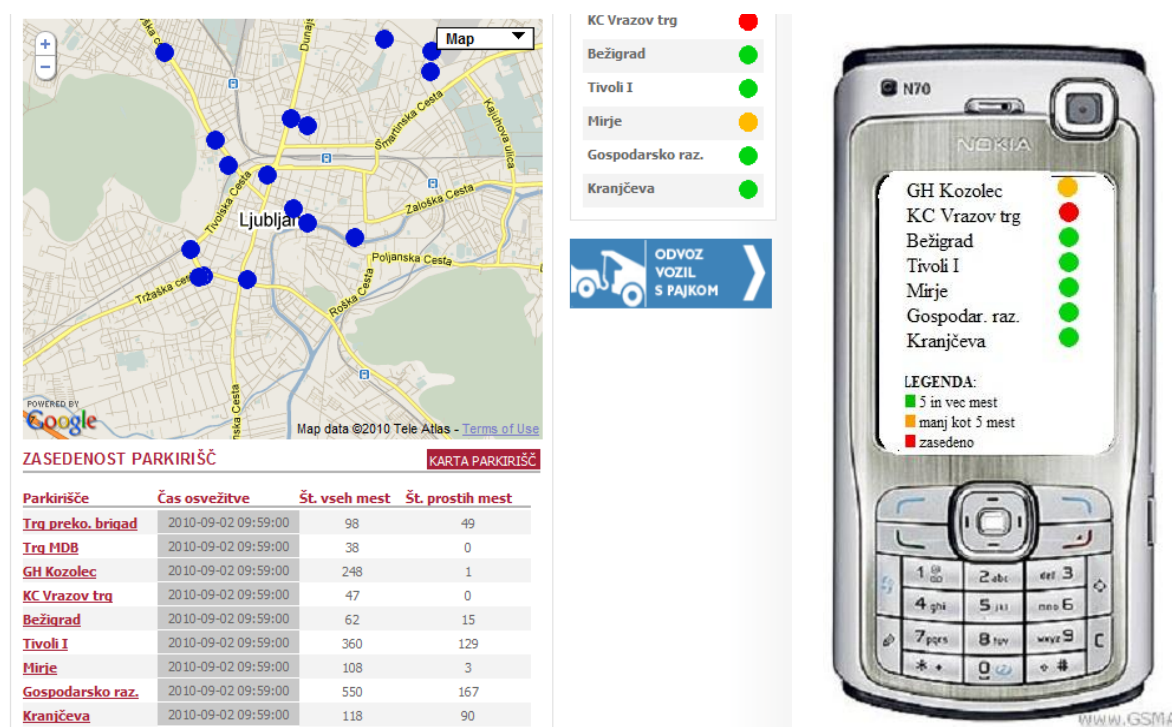
Predlog možnih lokacij za tovrstne podzemne garaže je pripravilo 10 četrtnih skupnosti, ki so predlagale 71 lokacij. V Službi za lokalno samoupravo MOL so predloge pregledali in upoštevajoč primernost lokacije z vidikov lastništva in namembnosti zemljišča (zelenica, igrišče itd.) določili 63 lokacij, ki bi bile primerne za nadaljevanje postopkov. V nadaljnjih postopkih so s črtanjem variantnih lokacij določili 27 lokacij, ki so primerne za tako gradnjo. Pri preverjanju prostorskih oz. urbanističnih pogojev so ugotovili, da je le na eni lokaciji (pri Koseški tržnici) dovoljena gradnja takega objekta na podlagi veljavnih prostorskih aktov.

Podzemnih garaž v obliki javno zasebnega partnerstva ne bo mogoče graditi na vseh lokacijah, kjer obstaja problematika mirujočega prometa. Izhajajoč iz tega dejstva, so se v MOL odločili poiskati še druge možnosti za reševanje te problematike. Zasebnim investitorjem, ki imajo na takih območjih namen graditi nove zgradbe, so s prostorskimi akti določili pogoj, da morajo v svojih novogradnjah zagotoviti tudi določeno število garažnih mest za potrebe reševanja sedanje problematike mirujočega prometa. Tudi v ta namen so, istočasno kot za podzemne garaže, ki so jih predlagale četrtne skupnosti, izvedli poizvedovalne ankete (tudi v Glasilu Ljubljana). Stanovalci, ki bodo želeli kupiti garažno mesto v teh zgradbah, bodo le-te praviloma kupili pod enakimi pogoji, kot so navedeni zgoraj. Po trenutnih podatkih se bodo v letu 2010 pričele gradnje v Spodnji (Stari) Šiški (ob Frankopanski cesti), v Zgornji Šiški (med severno obvoznico, Celovško cesto in Gotsko ulico), in na Vojkovi cesti (kampus). (Za radio Aktual, Vojko Grunfeld, direktor Službe za lokalno samoupravo MOL).

Poleg parkirnih prostorov za prebivalce Ljubljane je treba zagotoviti tudi dodatne parkirne prostore v mestnem središču za obiskovalce. Trenutno je v zaključni fazi gradnje podzemna garažna hiša pod Kongresnim trgom, v kateri je predvidenih 730 parkirnih mest, ter podzemna garažna hiša pod tržnico, ki bo s predvidenimi 700 parkirnimi mesti rešila problem parkiranja

v Stari Ljubljani, delno pa naj bi uredila tudi pomanjkanje parkirnih prostorov za prebivalce mestnega jedra.

Kot smo že omenili, v Ljubljani poleg javnih parkirišč v mestu obratuje še vrsta zasebnih parkirišč in garažnih hiš. Večja javna parkirišča so opremljena z opremo za avtomatsko zaznavanje vozil, medtem ko na manjših parkiriščih nadzor izvaja redarska služba. Za nadzor nad avtomatiziranimi parkirišči je v obratovanju lokalni nadzorni center z omejeno funkcijo delovanja. Podatek o razpoložljivosti parkirnih mestih je voznikom dostopen na spletnih straneh podjetja <http://www.lpt.si/parkirisca>, s prikazom prostih parkirnih mest in interaktivno karto parkirišč, ali pa preko mobilnih aparatov v obliki wap sporočil <http://mobi.lpt.si/> (slika x). Čas osveževanja podatkov je 5 minut.



Slika 3: Posredovanje informacij uporabnikom o številu razpoložljivih parkirnih mest prek svetovnega spleta in prenosnih osebnih naprav v Ljubljani

Medtem ko imajo javna parkirišča številce le na vhodih na parkirne površine in obvestilni znak za prikaz statusa parkirne površine, so nekatere izmed zasebnih parkirnih hiš opremljene s

sodobno tehnologijo, nameščeno nad posameznim parkirnim prostorom ter usmerjajo vozila do najbližjega razpoložljivega parkirnega mesta. Pred parkirnimi hišami so pa nameščene obvestilne table s spremenljivo vsebino, ki podajajo informacijo o številu prostih parkirnih mest na posamezni etaži.

4.2 Predlog uvajanja sistemov za vodenje mirujočega prometa na področju Mestne občine Ljubljana

Glede na to, da v Ljubljani že obstajajo razviti lokalni sistemi za spremljanje zasedenosti parkirišč, bo implementacija sistemov za vodenje mirujočega prometa v Ljubljani dokaj enostavna. Za potrebe vodenja mirujočega prometa bo treba v nadzornem centru na nivoju mesta zbrati dostopne informacije o razpoložljivih parkiriščih. Torej bo treba narediti komunikacijske povezave med lokalnimi nadzornimi centri oz. lokalnimi podkoncentratorji in glavnim mestnim nadzornim centrom, kjer bi se informacije zbirale in shranjevale za statistične analize in napovedi prometa ter obdelovale in posredovale uporabnikom.

Obvestilno infrastrukturo za vodenje mirujočega prometa bomo prilagodili cestni infrastrukturi in obstoječim komunikacijskim povezavam. Način vodenja mirujočega prometa bomo razdelili na tri dele:

➤ **Obveščanje na t. i. zunanjem krogu, to je ljubljanski obvoznici**

Glede na to, da upravljanje prometa na ljubljanski obvoznici ni v domeni mestnega nadzornega centra, bo treba podatke posredovati Nacionalnemu centru za upravljanje prometa (NCUP). Vsebine in lokacije za postavitev spremenljivih obvestilnih tabel za vodenje mirujočega prometa na obvoznici niso bile določene.

➤ **Obveščanje na strateških točkah**

Glede na detajlni pregled ljubljanske cestne infrastrukture in gibanje prometnih tokov smo določili postavitev obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino na stičišču mestnih vpadnic z dvema notranjima cestnima obročema. Na ta način bi racionalizirali število

nepotrebnih voženj in vozila po najkrajši poti preusmerili do razpoložljivih parkirnih površin.

Kot je ugotovljeno v številnih raziskavah, so lokalni vozniki precej nezaupljivi do sistemov za vodenje mirujočega prometa, zato bomo število razpoložljivih mest skušali čim bolj približati dejanskim podatkom. Zaradi tega bomo pri prikazu števila razpoložljivih na parkirnih površinah upoštevali potovalni čas od obvestilnih tabel do parkirne površine in na podlagi historičnih podatkov napovedali pričakovano število prostih mest.

Kriterij določanja izbire parkirne površine, do katere bomo usmerjali uporabnike, je predvsem odvisen od števila parkirnih mest to je kapacitete parkirne površine in tudi oddaljenosti parkirne površine od obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino. Glede na to, da je naš namen zmanjšanje cestnih obremenitev, bomo voznike usmerjali do najbližjih parkirnih površin.

➤ **Obveščanje v neposredni bližini parkirnih površin**

V neposredni bližini parkirnih površin so že nameščene obvestilne table, ki prikazujejo status parkirne površine in so krmiljene iz lokalnih krmilnikov. Vendar obstoječe obvestilne table ne dajejo natančne informacije o številu prostih mest, njihovi krmilniki pa nimajo vzpostavljene komunikacije z nadzornim centrom. Podajanje natančnih informacij o številu razpoložljivih mest namreč vpliva na zmanjšanje čakalnih vrst pred parkirnimi površinami in posledično tudi boljšo pretočnost prometa v mestnem središču.

4.3 Idejna zasnova arhitekture sistema za vodenje mirujočega prometa

»ITS arhitektura, izhajajoč iz prepoznanih potreb uporabnikov, definira sklop potrebnih funkcij (storitev), terminatorjev (povezava z zunanjim svetom) in podatkovnih skladišč. Definira funkcionalne relacije in jih s fizično arhitekturo poveže v organizirano celoto. Definicija ITS arhitekture vsebuje torej določitev akterjev (deležnikov) in strategij za celoten

proces zbiranja, kontrole in upravljanja z informacijami v skladu z zahtevami države na področju "Telematike v prometu". Seveda "država" ne more sama predstavljati interesne skupine ITS, zato bi morala pomagati pri povezovanju subjektov v reprezentančno organizacijo, npr. ITS Slovenija, ki bi zastopala interese vseh skupin, ki so udeležene v ITS.« (Žura, M. in sod., 2006)

Na podlagi usmeritev nacionalne ITS arhitekture in uporabniškega orodja FRAME browsing in selection tool, dostopnega na spletni strani <http://www.frame-online.net/top-menu/the-architecture-2/the-browsing-tool.html>, smo zasnovali sistem za vodenje mirujočega prometa.

V nadaljevanju bomo natančneje razložili njegovo funkcionalno in fizično arhitekturo.

Funkcionalna arhitektura je detajlno prikazana v prilogah in sicer:

- PRILOGA A: Seznam uporabniških potreb ITS arhitekture
- PRILOGA B: Uporabljene funkcije
- PRILOGA C: Seznam terminatorjev
- PRILOGA D: Podatkovna skladišča
- PRILOGA E: Podatkovni tokovi

4.4 Elementi fizične arhitekture sistemov za vodenje mirujočega prometa in osnovne zahteve za posamezne komponente sistema

4.4.1 Nadzorni center sistema za vodenje mirujočega prometa

Vizija je, da bi v sklopu obstoječega centra za nadzor in vodenje prometa v Mestni občini Ljubljana, v katerem se že opravlja:

- nadzor nad semaforskim sistemom,
- video nadzor prometa,
- nadzor nad območji mirujočega prometa v mestnem jedru – peščeve površine,
- spremljanje prometnih tokov,
- nadzor nad stanjem v predoru pod ljubljanskim gradom,

zasnovali tudi podsistem za upravljanje mirujočega prometa. Sistem naj bi nadziral razpoložljivost parkirnih površin in druge splošne informacije o parkiriščih ter bi preko različnih medijev, kot so spremenljive obvestilne table, mobilni telefoni in internet, te informacije posredoval uporabnikom.

Glede na to, da je nadzorni center Mestne občine Ljubljana v lasti podjetja, ki je tudi upravljavec javnih parkirišč na področju Ljubljane, bo implementacija sistemov za vodenje mirujočega prometa toliko lažja. Nadzorni center je že opremljen z ustrezno računalniško opremo (strojno, sistemsko in programsko), ki je zasnovana na tak način, da je mogoča nadgradnja v smislu uporabnosti in obdelave ter shranjevanja večje količine podatkov.

4.4.1.1 Funkcije nadzornega centra za potrebe vodenja mirujočega prometa v Mestni občini Ljubljana

Osnovne funkcije nadzornega centra za potrebe vodenja mirujočega prometa so naslednje:

- sistem mora biti zmožen zbirati informacije iz perifernih podkoncentratorjev oz. nadzornih centrov,
- sistem mora shranjevati podatke o številu zasedenih parkirnih mest in jih uporabiti za potrebe prometnega planiranja in ostale statistične obdelave,
- sistem mora biti zmožen napovedati potrebo po parkirnih mestih,
- sistem mora zagotoviti potrebne in nujne informacije vsem uporabnikom cest brezplačno, za informacije, ki niso nujnega značaja, naj bi bil sistem sposoben zahtevati plačilo,
- sistem mora biti zmožen sprejemati podatke na daljavo o statusu opreme in delovanjem celotnega sistema za vodenje mirujočega prometa,
- sistem mora prevzeti funkcijo posameznega podsistema v primeru izpada slednjega,
- sistem mora omogočiti izvajanje ročnih ukrepov vodenja mirujočega prometa, ki zajemajo več podsistemov hkrati,
- sistem mora izmenjevati informacije z vsemi podsistemi in drugimi organizacijami in sistemi na državni ravni.

Programska oprema nadzornega računalnika deluje v različnih operacijskih orodjih, ki so enostavni za uporabo. Informacije o številu parkirnih mest, ki so na voljo, se shranjujejo v bazi podatkov. Baza podatkov je vir za nastavitve vodenja in usmerjanja prometa in množice obvestilnih sporočil.



Slika 4: Center za nadzor in upravljanje prometa Ljubljana

4.4.1.2 Oprema nadzornega centra za vodenje mirujočega prometa

Glede na to, da predlagamo vzpostavitev nadzornega centra za vodenje mirujočega prometa v sklopu obstoječega centra za nadzor in vodenje prometa v Mestni občini Ljubljana, ki je že opremljen z ustreznimi opremljenimi prostori in opremo:

- **kontrolna soba** (delovni prostor operaterja);

v tem prostoru se nahajajo:

- **delovne postaje, opremljene z ustrežno sistemsko in programsko opremo**, ki preko ustreznega grafičnega uporabniškega vmesnika omogočajo operaterju nadzor in vodenje prometa, pošiljanje razpoložljivih podatkov na različne medije, nadzor nad delovanjem posameznih komponent sistema, izvajanje ukrepov v primeru izrednih dogodkov ter komunikacijo z drugimi organizacijami,
- **mali zasloni za prikaz video slike**, ki operaterjem omogoča nadzor nad delovanjem sistemov,
- **veliki prikazovalni zasloni** za detajlni vpogled nad nadzorovanimi vsebinami,
- **lokalno komunikacijsko omrežje – ethernet** za komunikacijo med posameznimi komponentami v centru,
- **računalniška soba**, v kateri se nahaja računalniška oprema s strežniki za shranjevanje in obdelavo podatkov,
- **prostori namenjeni osebju centra**,

bo za potrebe vodenja mirujočega prometa treba narediti le nadgradnjo obstoječega sistema.

4.4.1.3 Osebj e nadzornega centra za vodenje mirujočega prometa

Osebj e glavnega centra za vodenje mirujočega prometa mora biti strokovno in usposobljeno za opravljanje funkcij, kot so vodenje nadzornega centra in vodenje prometa, operativno vodenje centra, posredovanje strokovnih navodil za operaterje in pripravo nadgradnje sistema. V centru morajo biti tudi strokovni sodelavci na področju prometa za analiziranje in obdelavo prometnih podatkov. Center mora sodelovati tudi s strokovnimi sodelavci na področju informatike za oskrbo in nadgradnjo strojne, systemske in programske opreme.

V centru se nahaja usposobljen operater, ki izvaja 24-urni nadzor nad delovanjem omenjenih sistemov, ki bi v primeru nadgradnje sistema opravljal tudi nadzor nad sistemom za vodenje mirujočega prometa. Operaterjem je omogočena komunikacija s sistemi preko enostavnih uporabniških vmesnikov, ki omogočajo ročno spreminjanje konfiguracijskih in systemskih parametrov. Operaterji izvajajo pregled nad delovanjem posameznih komponent sistema in v

primeru izpada komunikacije in izjemnih dogodkov obveščajo dežurno servisno službo ter ostale odgovorne organizacije.

4.4.2 Lokalna postaja

Enote perifernih postaj so spravljene v manjših ohišjih in nameščene na primernih lokacijah na parkirnih površinah. Osnovne funkcije lokalnih postaj so:

- **zbiranje podatkov iz zunanjih podsistemov**, to je senzorjev, ki se nahajajo na vhodih in izhodih s parkirne površine (ne le na enem vhodu/izhodu, lahko tudi na več oz. na vhodu/izhodu iz posameznega nadstropja parkirne hiše) ali zbiranje informacij iz senzorjev nad posameznim prostim parkirnim mestom;
- **začasno shranjevanje podatkov** zaradi zaščite pred izgubo podatkov v primeru izpada komunikacije z glavnim nadzornim centrom;
- **algoritem za izračun točnega števila prostih mest na parkirni površini** na podlagi podatkov, ki se iz senzorjev posredujejo lokalnemu krmilniku;
- **posredovanje informacij o številu prostih mest** v realnem času obvestilnim tablam, ki se nahajajo v neposredni bližini parkirnih površin, ter posredovanje informacij o številu prostih mest bazni postaji, ki se nahaja v mestnem nadzornem centru.



Slika: Lokalna postaja (SES America, 2008)

4.4.3 Zunanje enote

Zunanje enote morajo imeti svoje krmilne naprave, ki omogočajo zajem in posredovanje podatkov pridobljenih od zunanjih enot, kontrolo delovanja posameznih zunanjih enot ter krmiljenje zunanjih enot. Zunanje enote sistemov za vodenje mirujočega delimo na:

- senzorje za zbiranje prometnih podatkov in
- obvestilne table s spremenljivo vsebino.

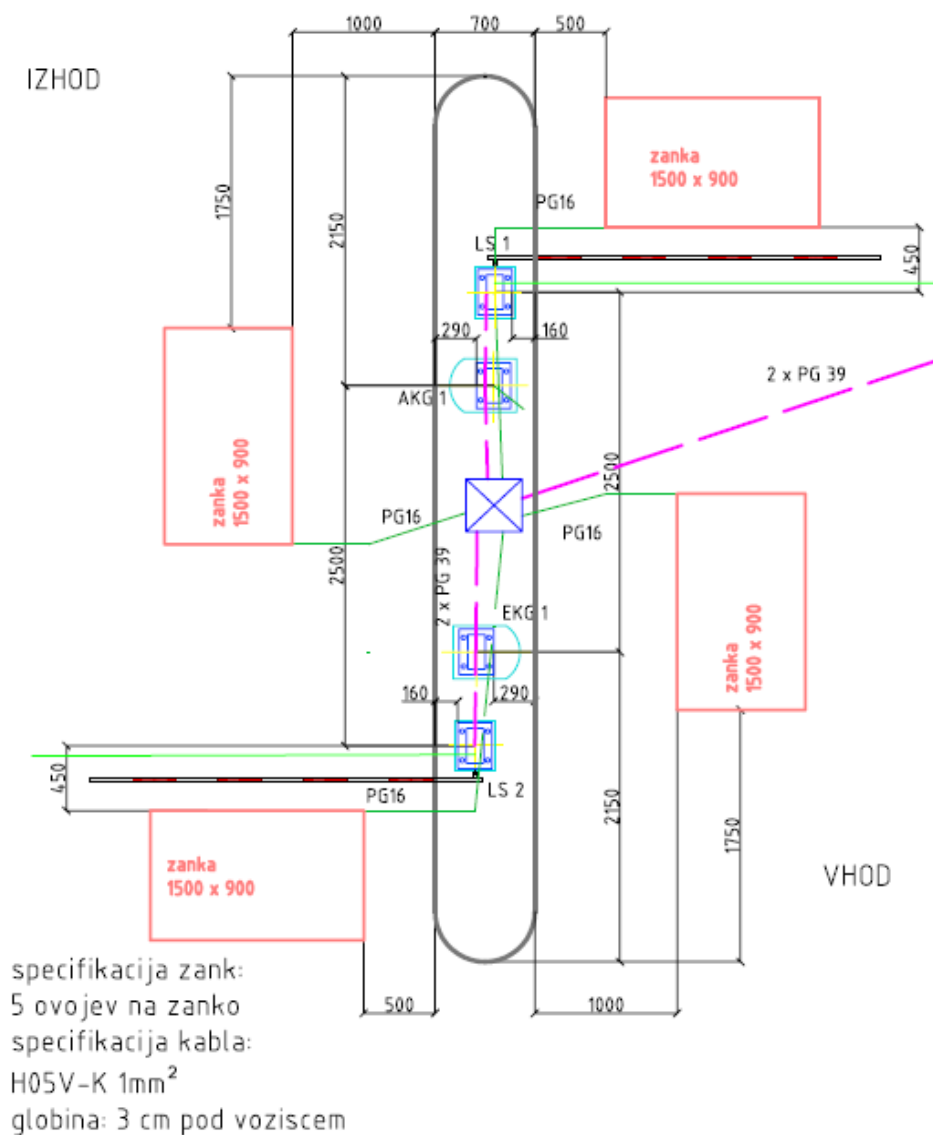
4.4.3.1 Senzorji za zbiranje prometnih podatkov

Senzorji, ki zaznavajo število vozil na parkirišču, morajo izvajati neprekinjeno zbiranje podatkov. Zbrani podatki morajo zagotavljati ustrezno natančnost brez velikih odstopanj od realnih vrednosti.

Zbiranje podatkov se na večini parkirnih površin izvaja s pomočjo induktivnih zank. Če na parkirišču še ne obstaja vhodno-izhodni sistem, se predlaga vgraditev induktivnih zank, kot je prikazano na spodnji sliki.

Ugotovljeno je, da je verodostojnost informacij, pridobljenih s spremljanjem števila vozil s pomočjo induktivnih zank le 90 %. Najbolj pogost vzrok nenatančnih informacij je človeški faktor, saj vozniki pogosto ne zapeljejo pravilno čez induktivno zanko, ali pa zapeljejo vzvratno in zanka prešteje vozilo dvakrat. Eden izmed razlogov je tudi pomanjkljivo vgrajevanje zank. Da bi preprečili te nepravilnosti, mora operater parkirišča občasno izklopiti štetje, prešteti vozila in ročno vnesti dejansko število prostih parkirnih mest ter ponovno zagnati sistem.

Shema otoka - TIVOLI



Slika: Načrt postavitve indukcijskih zank za zanavanje vozil (vir: JP LPT, d.o.o., osebna komunikacija)

4.4.3.2 Obvestilne table s spremenljivo vsebino

Obvestilne table morajo podati jasno navodilo, kje se nahaja parkirna površina in usmeriti vozilo po najkrajši možni poti do razpoložljivih parkirnih mest. Pomemben podatek pri tem je

količina prostih parkirnih mest, zato se znaki posodablajo in zagotavljajo zanesljive informacije.

Glede na to, da je način označevanja in prikaza odvisen od območja, v katerem se voznik nahaja ter razdalje do parkirne površine, smo predpostavili tri vrste obvestilnih tabel:

- obvestilne table s spremenljivo vsebino na strateških točkah,
- spremenljive prometno informativne table,
- obvestilni znaki s spremenljivo vsebino v neposredni bližini parkirnih površin.

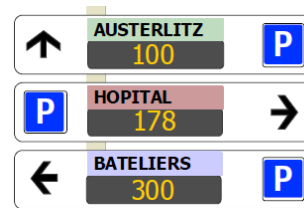
4.4.3.2.1 Obvestilne table s spremenljivo vsebino na strateških točkah

Obvestilne table na strateških točkah bodo prikazovale podatke o več parkirnih površin, ki se nahajajo na različnih lokacijah. Na njih bo prikazano predvideno število parkirnih mest, za katera se pričakuje, da bodo na razpolago v času, ko bo vozilo prispelo do parkirne površine. Torej bomo pri napovedi prostih parkirnih mest uporabili stohastične podatke in potovalni čas od obvestilne table do parkirne površine. Podatki se bodo osveževali v petminutnih intervalih. Na ta način bomo uporabnike preusmerili do najbližje razpoložljive parkirne površine s ciljem reduciranja nepotrebnih krožnih, iskalnih voženj.

Potrebno je narediti sistem, katerega informiranje bi bilo dostopno in razumljivo vsem uporabnikom, tako lokalnim kot tudi turističnim voznikom, zato smo se odločili za podajanje informacij v numerični obliki.

Da bi bile obvestilne table jasne in razumljive uporabnikom, je treba uskladiti tudi količino informacij, ki jih voznik lahko zazna med vožnjo. Obvestilne table morajo podati jasno navodilo o tem, kje se nahaja parkirna površina in koliko je še prostih parkirnih mest. Po raziskavah (Nouvier, J. 2001) naj bi bile omejene na 3 bistvene informacije:

- ime parkirne površine,
- usmeritev (smerna puščica) do parkirne površine,
- status parkirne površine, to je število razpoložljivih mest.



Zaradi zagotavljanja enotnosti med statičnimi in dinamičnimi znaki in same estetike plošč bo treba obliko in barvo obvestilnih tabel prilagoditi obstoječim predpisom.

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah je leta 2000 z namenom izboljšanja prometne varnosti in obveščenosti voznikov, popotnikov in obiskovalcev o bolj pomembnih ciljih in objektih med prometno signalizacijo uvrstil tudi turistično in drugo obvestilno signalizacijo. Le-ta med drugim podaja prometne, turistične in druge informacije na prometnih površinah zunaj vozišča ceste (počivališča, parkirišča) in na drugih površinah ob cesti, ki so določene za opravljanje spremljajočih dejavnosti ob cesti.

Pravilnik o prometni signalizaciji določa obliko, dimenzije in barvo turističnih in drugih obvestilnih znakov. Na podlagi 68. člena tega pravilnika je določeno, da morajo obvestilni znaki imeti obliko pravokotnika in njihova višina lahko znotraj območja znamenitosti ali naselja znaša največ 30 cm. Na podlagi teh zahtev dimenzije lamel, ki so v uporabi, znašajo 162 x 28cm.

Usmerjevalne table morajo biti montirane na nosilcu, ki omogoča prosti prometni profil parter za cirkulacijo pešcem in kolesarjem. Višina je za vsak tip tabel enaka 225 cm in ustreza višini, določeni po Pravilniku o prometni signalizaciji.

Tudi kompozicija grafičnih elementov na obvestilnih tablah je točno določena s Pravilnikom o prometni signalizaciji. Lamela je razdeljena na tri polja. Sredinsko polje je namenjeno prikazu imena površine, skrajna robova na levi in desni strani sta rezervirana za grafičen prikaz simbolov, smernih puščic za usmerjanje do objektov ter piktogramov za označitev objektov.

Na turistični in drugi obvestilni signalizaciji se smejo poleg simbolov, določenih s pravilnikom o prometni signalizaciji, uporabljati tudi splošno znani ali mednarodno uveljavljeni simboli. Osnovna barva simbolov, ki se uporablja na prometnih znakih, je odvisna od osnovne barve prometnega znaka, na katerem je simbol uporabljen.



Slika: Primer turistične in druge obvestilne signalizacije (vir: www.lineamedia.si)

Za obveščanje in usmerjanje do pomembnejših objektov so v Ljubljani v uporabi obvestilne table MOLIS (Mestna Občina Ljubljana Informacijski Sistem), ki imajo obliko obvestilne signalizacije VII-4.3 in se na občinskih cestah na območju MOL morajo postavljati v skladu s predpisi o prometni signalizaciji.

Ta oblika obvestilne signalizacije, to je natančneje "lamela za pomembne objekte in naprave v naselju" (VII-4.3) ustreza tudi navodilom o optimalnem prikazu vsebine na parkirnih obvestilnih tablah, zato smo za vodenje do parkirnih površin v Ljubljani izbrali le-te. Na njih bomo namestili LED numerične prikazovalnike, ki bodo prikazovali število prostih parkirnih mest na parkirnih površinah.

»Pravilnik vsebuje le nabor znakov z informativno vsebinskim grafičnim prikazom in splošna določila glede barve, oblike, velikosti znakov ter šifrirni sistem evidentiranja znakov. Natančne pogoje, omejitve in način postavitve tovrstne signalizacije pa bo določala ustrezna tehnična specifikacija, ki pa je še nimamo.« (Verzolak Hrabar, N., 2008)

Glede na to, da ni veljavnega pravilnika ali smernic, ki bi natančno določali postavitev in dimenzije simbolov in črk, razmak med vrsticami, način zapisa imena objektov in podobno, se srečujemo z zelo različnimi načini zapisov in različnimi dimenzijami obvestilnih tabel. Primeri so prikazani na fotografijah.



Slika 5: Neustrezna in neuskkljena prometna signalizacija v Ljubljani

Da bi se v prihodnosti izognili podobnim napakam ter neuskkljenosti med tablami za vodenje mirujočega prometa zaradi različnih ponudnikov, bomo podali predlog za nadaljnjo uporabo, ki so v skladu s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah.

Obvestilne table s spremenljivo vsebino morajo biti sestavljene iz pravokotnih lamel velikosti 162 x 28cm. Montirane morajo biti na nosilcu tako da je omogočen prosti prometni profil pešcem in kolesarjem. Višina postavitve posameznega sklopa lamel mora biti 225 cm, ustrezno višini, določeni po Pravilniku o prometni signalizaciji.

Po navodilih Direkcije za ceste o postavitvi turistične in druge obvestilne signalizacije so zaradi zahtev po preglednosti in razpoznavnosti vsebine prometne signalizacije določene osnovne omejitve glede dovoljenega števila lamel na posamezni lokaciji. V posameznem sklopu je lahko največ 7 znakov VII-4 do VII-4.4.

V študijah, opravljenih na področju Evrope, je ugotovljeno, da na posamezni tabli ni dobro prikazovati več kot sedem ali osem elementov. In glede na to, da so na eni lameli prikazane najmanj tri zgoraj omenjene informacije, je število obvestilnih lamel na posamezno lokacijo omejeno na dve do tri. Zato za posamezno obvestilno tablo predlagamo postavitev največ štirih lamel, ki bodo usmerjali voznike do najbližjih parkirnih površin.

V posameznem sklopu lamel morajo biti lamele porazdeljene glede na smer puščice od zgoraj navzdol: naravnost, levo, desno, če pa se objekt nahaja v isti smeri, si lamele od zgoraj navzdol sledijo glede na oddaljenost parkirne površine do lokacije spremenljive obvestilne table, s tem da najvišja lamela označuje najbolj oddaljeno parkirno površino.

Vizualna podoba usmerjevalnega sistema do parkirnih površin mora biti oblikovana tako, da so posamezni grafični elementi vidni in razpoznavni ter prilagojeni mestni vožnji, to je povprečni hitrosti 50 km/h, zato mora vsebina obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino za usmerjanje k parkirnim površinam ustrezati naslednjim zahtevam:

Skladno s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah so obvestilne table bele barve s črnimi napisi.

Napis oz. ime parkirne površine

Napis se nahaja na sredinskem polju obvestilne table z levo poravnanim robom.

Glede na to, da piktogrami označujejo vrsto objekta, na katerega se obvestilna tabla nanaša, pri zapisu imena parkirne površine ni treba zapisovati tudi besed, kot so parkirna hiša ali parkirišče, temveč le ime parkirne površine, na katero se obvestilna tabla nanaša. S tem načinom zapisa bomo reducirali količino posredovanih informacij in tako izboljšali preglednost in berljivost.

Smerna puščica

Dimenzije in oblika smernih puščic so podani v Slovenskem standardu SIST ISO 7001: 2008, ki omogoča uporabo poljubnih barv. Skladno s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah mora biti puščica v isti barvi, kot je osnovni napis, zato bomo za označevanje smernih puščic na beli podlagi uporabili črno barvo.

Puščice se uporabljajo za označevanje smeri in se glede na smer, ki jo kažejo, spreminja njihova postavitev na obvestilnih tablah. Puščice, ki kažejo smer levo in naravnost, se nahajajo v skrajno levem polju obvestilne table, puščice za desno smer pa na skrajno desnem polju table. Možna je postavitev puščic tudi pod kotom 45°.

Puščice, ki bodo v uporabi za usmerjanje proti parkirnim površinam, so podane v spodnji preglednici.

Tabela 2: Označevanje lamel v odvisnosti od dopolnilnih simbolov

Piktogram	Smer, ki jo puščica označuje	Oznaka smeri	Piktogram	Parkirna površina	Tip table
	Naravnost	N		Parkirišče	A
	Levo	L		Parkirna hiša	B
	Desno	D		P+R parkirišče	C

Piktogram z označevanjem parkirne površine

Glede na to, da na seznamu piktogramov ni simbola za prikaz parkirne površine, bomo za označitev parkirne površine uporabili simbol belega zapisa (črka P) na modri podlagi. Ta način označevanja parkirnih površin je najbolj prepoznaven, saj je splošno znan in mednarodno uveljavljen simbol za usmerjanje do parkirnih površin (slika x).

Višina piktograma za označevanje parkirne površine mora biti enaka višini smerne puščice in se nahaja v skrajnem levem ali desnem polju obvestilne table, odvisno od položaja smerne puščice.

Glede na vrsto piktograma oz. na vrsto parkirne površine, ki jo označujejo, bomo lamele razdelili na (označili kot) tip A, tip B ali tip C, kot je prikazano v zgornji preglednici.

Grafični prikazovalnik števila prostih parkirnih mest

Z grafičnimi prikazovalniki obvestilnih tabel je treba zagotoviti, da so prikazane vsebine dobro vidne in berljive, zato je njihovo dimenzijo treba prilagoditi vozni hitrosti. Minimalna potrebna višina znakov v urbanih območjih je 5,5 cm. (SES America, 2008)

Za prikaz prostega števila parkirnih mest bomo uporabili LED numerične prikazovalnike. Velikost prikazovalnih zaslonov je odvisna od oblike prikazovanega sporočila. Glede na to, da v Ljubljani kapaciteta parkirnih površin ne presega 1000 parkirnih mest, bo za prikaz števila prostih mest zadostoval trimestni enovrstični grafični prikazovalnik.

Za prikaz smo izbrali grafični prikazovalnik GP R16/R20 18 x 8 THT LED, namenjen zunanji uporabi. Zaradi svojega robustnega ohišja je odporen na vse vremenske pojave. THT LED tehnologija omogoča širok vidni kot prikazovalnika ter visoko ločljivost sporočila tudi, ko ga opazujemo s kratke razdalje. Prikazovalnik je na voljo v več barvah. Zaradi kontrasta smo se odločili za izbiro dvobarvnega (rumena/rdeča) grafičnega prikazovalnika, in sicer:

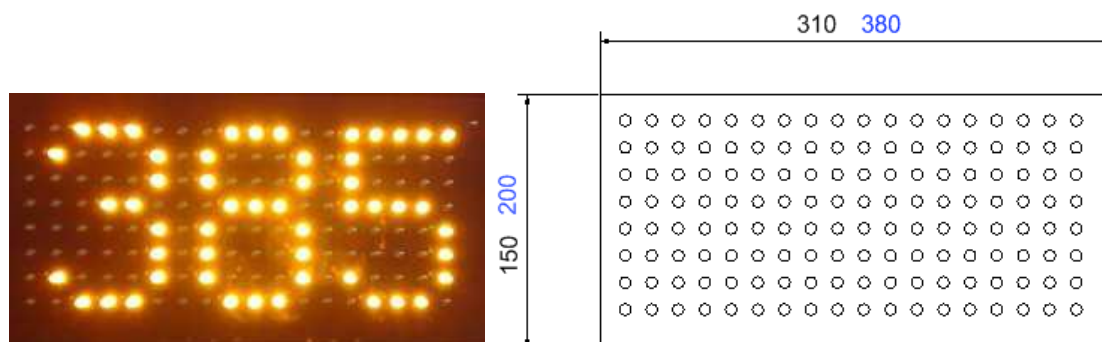
- rumene led diode za prikaz števila prostih parkirnih mest,
- rdeče led diode za prikaz križca v primeru, da na parkirni površini ni razpoložljivih parkirnih prostorov.

Barve, ki se uporabljajo na grafičnem prikazovalniku, svetlost, kontrast in vidni kot morajo biti v skladu s standardom SIST EN 12966-1: 2005 Pokončni cestni znaki – Prometni znaki s spremenljivim sporočilom.

Svetlost led prikazovalnikov se mora prilagajati zunanji svetlobi in tako omogočati dobro vidnost znakov in sporočil v vseh svetlobnih razmerah.

Za prikaz smo izbrali grafične prikazovalnike dimenzij:

- 128 x 272 mm (višina črk je 128, širina črk je 80, razmak med črkami 16 mm), pri vožnji 60 km/h je berljivost omogočena na 60-metrski oddaljenosti od znaka.



Slika 6: Primer oblike in dimenzij grafičnih prikazovalnikov



Slika 7: Obvestilna tabla Molis s spremenljivo vsebino in primer montaže

4.4.3.2.2 Spremenljive prometno informativne table oziroma lamele

Glede na to, da je cilj sistemov za vodenje mirujočega prometa usmerjanje vozil do parkirnih površin zaradi zmanjšanja prometnih obremenitev, s preusmerjanjem vozil na P+R parkirišča direktno reduciramo prometne obremenitve v središču mesta. Zato smo za potrebe obveščanja voznikov o odhodu vozil javnega prometa pod obvestilnimi tablamami s spremenljivo vsebino, ki usmerjajo vozila do P+R parkirišč, predvideli postavitev spremenljive prometne informativne signalizacije, ki bi omogočala prikaz odhoda naslednjega avtobusa Ljubljanskega potniškega prometa.

Predlagamo oblikovanje tabel, ki bo v skladu z obliko in dimenzijami lamel obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino, na katere se obvestilne table o odhodu avtobusov nanašajo. Zato le-te

morajo biti montirane na skupnem nosilcu, pri čemer mora biti lamela, ki prikazuje odhod naslednjega avtobusa, postavljena pod lamelo, ki prikazuje število prostih parkirnih mest.

Spremenljive prometno informativne table so sestavljene iz enobarvnega (rumen) polnografičnega prikazovalnika, kar pomeni, da so LED svetlobne točke razporejene po celotni površini. Na ta način je omogočen ne le prikaz tekstovnih sporočil, temveč tudi grafični prikaz poljubnih prometnih vsebin. LED tehnologija omogoča dobro vidnost prikazanih prometnih vsebin v vseh vremenskih razmerah.

Barve, ki se uporabljajo na grafičnem prikazovalniku, svetlost, kontrast in vidni kot ter velikost črk morajo biti v skladu s standardom SIST EN 12966-1: 2005 Pokončni cestni znaki – Prometni znaki s spremenljivim sporočilom in prilagojeni voznim hitrostim na mestnih cestah.

Razen za obveščanje o odhodu naslednjega vozila javnega prevoza spremenljive prometno informativne table lahko uporabimo za podajanje različnih prometnih obvestil. Podobni sistemi obveščanja so že v uporabi in so prikazani na spodnji sliki.



Slika: Primer spremenljive prometno informativne signalizacije (vir: www.microtima.co.uk)

4.4.3.2.3 Obvestilni znaki s spremenljivo vsebino v bližini parkirnih površin

Na obvestilnih tablah, ki se nahajajo v neposredni bližini parkirnih površin, bi iz ekonomskih ter že navedenih razlogov o uskladitvi prometne signalizacije z veljavnimi predpisi obdržali obstoječe table. Razlika je le v tem, da bomo namesto trenutnega prikaza statusa parkirne površine PROSTO numerično prikazali dejansko število razpoložljivih mest za pripadajočo parkirno površino. Obstoječe napise ZASEDENO ali ZAPRTO bi pa obdržali.

Obvestilne table bodo navezane na nadzorni center le zaradi nadzora nad vsebino, vendar bodo podatki tablam, ki se nahajajo v bližini parkirnih površin, posredovani direktno s strani lokalnega krmilnika. Obvestilne table bodo prikazovale trenutno stanje na parkirnih površinah in se bodo osveževale takoj, ko vozilo vstopi ali zapusti parkirišče.

Obvestilni znaki s spremenljivo vsebino so sestavljeni iz grafičnega prikazovalnika, ki je namenjen prikazu razpoložljivih parkirnih mest na parkirnih površinah, in krmilne naprave, ki omogoča krmiljenje grafičnega prikazovalnika in izmenjavo informacij neposredno z lokalnim krmilnikom ter z nadzornim centrom. Podatkov ni treba dodatno obdelovati v nadzornem centru, saj na tablah v neposredni bližini parkirnih površin prikazujemo dejansko stanje parkirne površine v realnem času.

Grafični prikazovalnik mora zagotavljati dobro vidnost in berljivost z ozirom na dovoljeno vozno hitrost na cesti, zato bomo dimenzije prilagodili voznici hitrosti 50 km/h. Prav tako mora biti grafični prikazovalnik izdelan v tehnologiji, ki zagotavlja najboljšo vidnost prikazanih vsebin v vseh vremenskih razmerah.

V začetku smo že povedali, da zapis statusa parkirne površine v obliki besednega zapisa ni najbolj zaželen, saj ni razumljiv turističnim obiskovalcem. Vendar je tovrstni način obveščanja že v uporabi in je zaradi lažjega razumevanja uporabljen dvobarvni zapis z zeleno in rdečo barvo.

Statični del obvestilne table ima klasično obliko znaka za obvestilo za parkirni prostor III-35 in garažo III-36, le da se v spodnjem delu nahaja grafični prikazovalnik za prikaz dejanskega

števila razpoložljivih parkirnih mest ter z možnostjo zapisa statusov prosto in zasedeno. Grafični prikazovalnik je sestavljen iz enovrstičnega sporočila, ki omogoča prikaz osmih znakov (v odvisnosti od števila črk najdaljšega sporočila). Uporabili bomo obojestranske dvobarvne, rdeče in zelene, led alfa-numerične prikazovalnike.

Barve, ki se uporabljajo na grafičnem prikazovalniku, svetlost, kontrast in vidni kot morajo biti v skladu s standardom SIST EN 12966-1: 2005 Pokončni cestni znaki – Prometni znaki s spremenljivim sporočilom.



Slika: Obvestilni znaki s spremenljivo vsebino (www.lea.si)

Spremenljive obvestilne znake smo glede na grafičen prikaz vsebin razdelili na:

- Tip A – prikazujejo status parkirne površine PROSTO/ZASEDENO.
- Tip B – prikazujejo število prostih parkirnih mest/status ZASEDENO.

4.4.3.2.4 Določitev lokacij za postavitve obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino in obvestilnih znakov s spremenljivo vsebino

Kot smo že povedali, je namestitev obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino predvsem odvisna od gibanja prometnih tokov, zato so najbolj primerne lokacije za postavitev tabel stičišča mestnih vpadnic s cestnimi obroči. Izbrane lokacije smo prikazali v prilogi.

Posameznem sklopu lamel smo določili šifro, ki je sestavljena iz:

- Oznak, ki označuje spremenljive obvestilne table – SOT.

- Zaporedne številke lokacije.

Tabela 3: Predvidene lokacije za postavitev spremenljivih obvestilnih tabel

Šifra spremenljive obvestilne table	Lokacija	Št. odseka	Stacionaža (m)
SOT 01	Dunajska	211012	150
SOT 02	Masarykova	211241	90
SOT 03	Tivolska	211272	110
SOT 04	Slovenska	212031	364
SOT 05	Celovška	211021	170
SOT 06	Gospodsvetska	212021	10
SOT 07	Tržaška	211032	80
SOT 08	Barjanska	211041	60
SOT 09	Aškerčeva	211261	70 (100)*
SOT 10	Zoisova	211262	60
SOT 11	Dunajska	211013	105
SOT 12	Celovška Š3	211023	70
SOT 13	Dolenjska C8	211051	85
SOT 14	Karlovska	211264	65
SOT 15	Poljanska	211061	90
SOT 16	Zaloška	211073	100
SOT17	Šmartinska	211082	120
SOT 18	Topniška	211236	538 (75)*
SOT 19	Tivolska JV	211276	65
SOT 20	Tivolska SZ	211274	440 (155)*
SOT 21	Priključek (Južna AC, obvoznica LJ) Ljubljana zahod (Vič, Tržaška cesta)		

* oddaljenost od križišča

Lokacije postavitve spremenljivih obvestilnih tabel so prikazane v prilogi F.

Šifra obvestilne lamele je sestavljena iz:

- oznake spremenljiva obvestilna lamela – SOL,
- številke:
 - prvi številki označujeta obvestilno tablo, na kateri se lamela nahaja,

→ drugi dve številki pa hierarhično postavitev lamel, pri čemer zgornja lamela zavzema vrednost 01.

Tabela 4: Označevanje in vsebina spremenljivih obvestilnih lamel

Šifra spremenljive obvestilne lamele	Napis oz. ime P.P.	Oznaka smeri	Tip
SOL 0101	Kongresni trg	N	B
SOL 0102	Metelkova	L	B
SOL 0103	Trdinova	L	B
SOL 0104	Trg OF	L	A
SOL 0201	Šubičeva	N	B
SOL 0202	Kongresni trg	L	B
SOL 0203	Kozolec	L	B
SOL 0204	Bežigrajski dvor	D	B
SOL 0301	Metelkova	N	B
SOL 0302	Trdinova	N	B
SOL 0303	Trg OF	N	A
SOL 0304	Kozolec	D	B
SOL 0401	Bežigrajski dvor	N	B
SOL 0402	Trg OF	D	A
SOL 0403	Trdinova	D	B
SOL 0404	Metelkova	D	B
SOL 0501	Trdinova	N	B
SOL 0502	Kozolec	L	B
SOL 0503	Kongresni trg	D	B
SOL 0504	Šubičeva	D	B
SOL 0601	Šubičeva	L	B
SOL 0602	Kongresni trg	L	B
SOL 0603	Trg OF	D	A
SOL 0604	Kozolec	D	B
SOL 0701	Kozolec	L	B
SOL 0702	Kongresni trg	L	B
SOL 0703	Šubičeva	L	B
SOL 0801	Trdinova	N	B
SOL 0802	Šubičeva	N	B
SOL 0803	Kongresni trg	N	B
SOL 0804	Vila urbana	D	B
SOL 0901	Vila urbana	N	B
SOL 0902	Trdinova	L	B

SOL 0903	Šubičeva	L	B
SOL 0904	Kongresni trg	L	B
SOL 1001	Trdinova	D	B
SOL 1002	Šubičeva	D	B
SOL 1003	Kongresni trg	D	B
SOL 1101	Kongresni trg	N	B
SOL 1102	Trdinova	N	B
SOL 1103	Bežigrajski dvor	L	B
SOL 1201	Kongresni trg	N	B
SOL 1202	Trdinova	N	B
SOL 1203	Kozolec	N	B
SOL 1204	Bežigrajski dvor	L	B
SOL 1301	Kongresni trg	N	B
SOL 1302	Šentpeter	D	B
SOL 1303	Metelkova	D	B
SOL 1401	Kongresni trg	N	B
SOL 1402	Vila urbana	D	B
SOL 1403	Kapitelj	D	B
SOL 1404	Metelkova	D	B
SOL 1501	Trdinova	N	B
SOL 1502	Metelkova	N	B
SOL 1503	Šentpeter	N	B
SOL 1504	Vila urbana	N	B
SOL 1601	Metelkova	N	B
SOL 1602	Šentpeter	N	B
SOL 1701	Trg OF	L	A
SOL 1702	Metelkova	L	B
SOL 1703	Šentpeter	L	B
SOL 1704	Bežigrajski dvor	D	B
SOL 1801	Trg OF	N	A
SOL 1802	Metelkova	N	B
SOL 1803	Šentpeter	N	B
SOL 1901	Trg OF	N	A
SOL 1902	Kozolec	N	B
SOL 1903	Kongresni trg	L	B
SOL 1904	Šubičeva	L	B
SOL 2001	Kongresni trg	D	B
SOL 2002	Šubičeva	D	B
SOL 2101	Dolgi most	L	C

Obvestilne znake s spremenljivo vsebino postavljamo v neposredni bližini parkirnih površin.

Šifra spremenljivega obvestilnega znaka je sestavljena iz:

- oznake, ki označuje spremenljivi obvestilni znake SOZ,
- zaporedne številke lokacije.

4.4.4 Komunikacijsko omrežje

Zaradi velike hitrosti prenosa in količine informacij se je za prenos podatkov na daljše razdalje (450–500 m brez vmesnih ojačitev) uveljavil princip komunikacije po optičnih vlaknih. S pomočjo optičnih kablov lahko zagotovimo kvalitetne prenose signalov in video slik v nadzorni center, kar omogoča gledanje snemanje in obdelavo v istem času.

Na območju Ljubljane je že postavljeno omrežje optične kableske komunikacije, zato bodo stroški implementacije tovrstnih sistemov bistveno znižani, saj bo treba izvesti le napeljavo od prometnega znaka do že obstoječih kabelskih napeljav, ki so povezane z nadzornim centrom.

4.5 Osnovne funkcije sistema za vodenje mirujočega prometa - predlog

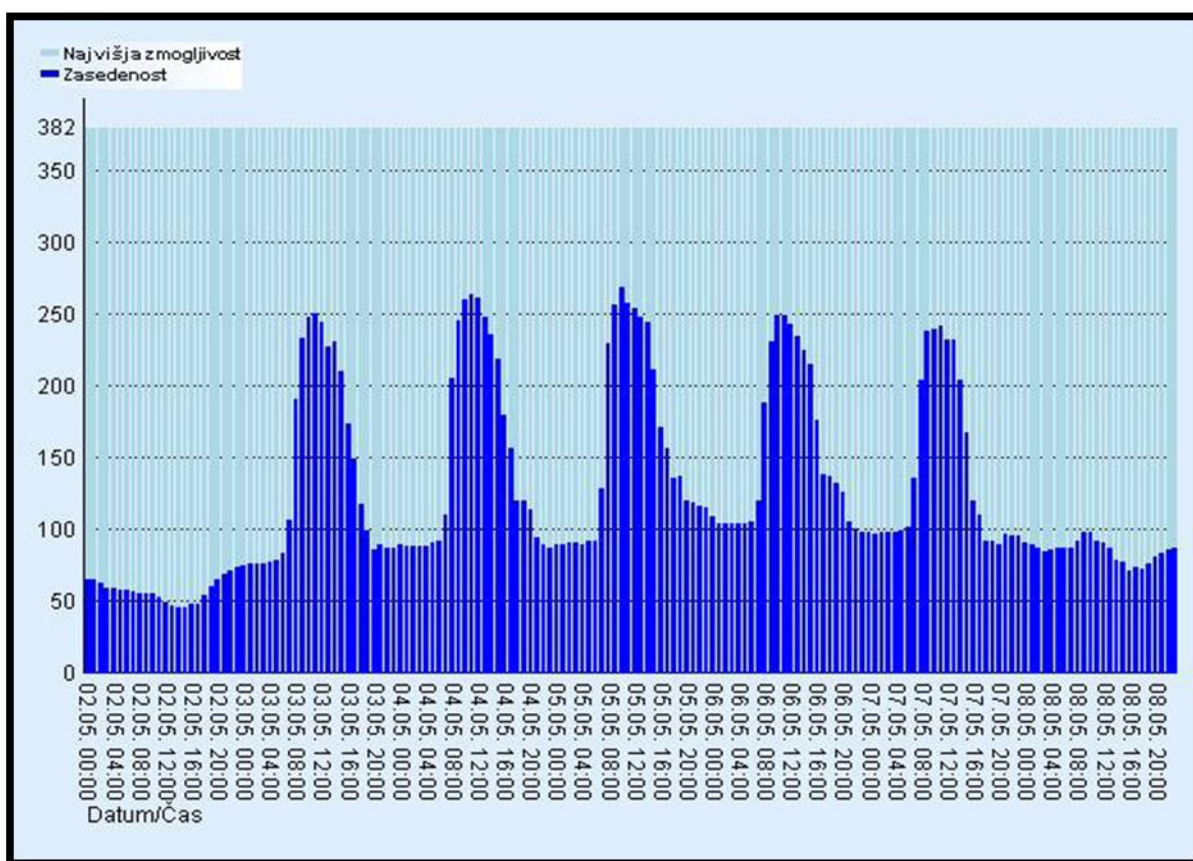
4.5.1 Zbiranje, obdelava in prikaz podatkov

Razen podatkov o številu vozil na parkirni površini se v podatkovnih skladiščih shranjujejo tudi podatki o voznih redih prometa ter obratovalni in sistemski podatki. Zbrane podatke potrebujemo za vodenje mirujočega prometa v realnem času ter statistično analizo. Podatke shranjujemo za daljše časovno obdobje in jih uporabimo za napovedovanje nadomestnih vrednosti takrat, ko nam dejanski podatki niso dostopni, npr. pri izpadu komunikacije.

4.5.1.1 Zbiranje podatkov o številu vozil na parkirni površini

Zbiranje podatkov o številu vozil na parkirnih površinah se izvaja avtomatsko, v realnem času, preko senzorjev za zaznavanje vozil, ki se običajno nahajajo na vhodih in izhodih na parkirni površini. Podatki se zbirajo nepretrgoma, 24 ur na dan.

Na sliki so prikazani podatki o zasedenosti parkirne hiše Kozolec. Podatki so podani za tedensko obdobje, merjeni v enournih intervalih, vendar se dolžina merilnega časovnega intervala lahko poljubno določi.



Grafikon: Funkcija tedenska zasedenosti parkirne hiše Kozolec (vir: JP LPT, d.o.o., osebna komunikacija)

4.5.1.2 Shranjevanje podatkov

Podatki o parkirnih površinah se shranjujejo v podatkovnih skladiščih **D3.1 Urban Traffic Data Store** ali (**Podatki o prometu v naseljih (občini)**). Znotraj vsakega skupka podatkov se nahajajo tako zgodovinski kot tudi trenutni podatki, ki vsebujejo naslednje komponente:

- datum/ura (časovni interval: 5 min),
- geolokacija parkirne površine (XY koordinata),
- stanje zasedenosti.

Podatki morajo biti shranjeni v sistemu za daljše časovno obdobje, saj se uporabljajo za statistične obdelave in analize podatkov za potrebe napovedovanja števila prostih parkirnih mest in parkirnega povpraševanja ter za potrebe ostalih sorodnih sistemov za vodenje prometa. Pri tem mora biti zagotovljena zaščita pred izgubo podatkov ter omogočeno nadgrajevanje in razširjanje baze podatkov.

4.5.1.3 Obdelava podatkov in izračuni

Promet je posledica aktivnosti prebivalstva in je odvisen od veliko vplivov, vendar je kljub temu dokaj predvidljiv. *'Ta predvidljivost je posledica sinhronizirane aktivnosti populacije, ki je urno, dnevno itd. odvisna.'* (Porenta, 2007). Razen časovne odvisnosti (sezona:šola/ni šole, dan v tednu, ura, časovni interval) je promet odvisen tudi od vremenskih razmer ter izrednih dogodkov. Zasedenost parkirnih površin je posledica gibanja prometnih tokov in količine prometa na cestnem omrežju, zato imajo našteti dejavniki enak vpliv tudi na zasedenost parkirnih površin.

Število zasedenih parkirnih mest PM_z za posamezno parkirno površino j bomo zapisali kot funkcijo:

$$PM_{z,j} = f(PP_j, T(l/d/h/5min), vr, id)$$

ki je od naslednjih parametrov:

- PP_j ... parkirne površine (tip, lokacija, cena storitve),

- $T(l/d/h/5min)$... trenutnega časa (letni čas, dan v tednu, ura, petminutni interval),
- Vr ... vremenskih razmer,
- Id ... izrednih dogodkov.

Glede na to, da za obveščanje voznikov rabimo podatek o številu prostih parkirnih mest PM_p , je treba od števila parkirnih mest za posamezno površino PM_j odšteti število zasedenih parkirnih mest PM_z . Število razpoložljivih parkirnih mest na določeni parkirni površini je enako:

$$PM_{p,j} = PM_j - PM_{z,j}$$

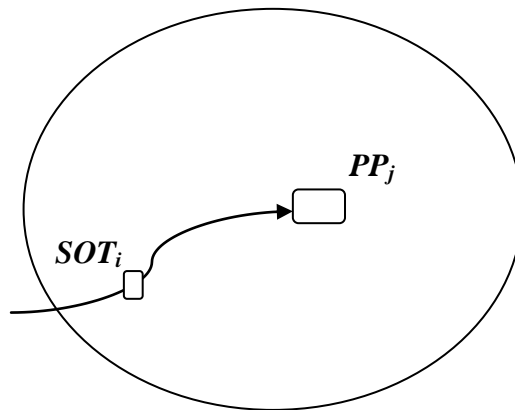
Pred nadaljnjo obdelavo je treba preveriti verodostojnost zbranih podatkov in neverodostojne zamenjati z nadomestnimi vrednostmi.

Nadomestne vrednosti določimo z napovedovanjem števila prostih parkirnih mest na podlagi zbranih statističnih podatkov. Pri izračunu števila prostih parkirnih mest je treba določiti nadomestne vrednosti v naslednjih primerih:

- podatki ne ustrezajo kriterijem verodostojnosti,
- podatki so napačni zaradi napake v delovanju senzorjev za zaznavanje vozil,
- podatki niso zbrani zaradi izpada komunikacije med merilnim mestom in nadzornim centrom.

Če želimo pridobiti zaupanje uporabnikov, moramo prikazovati čim bolj verodostojne podatke. Zato je pri izračunu števila prostih parkirnih mest potrebno upoštevati potovalni čas od obvestilne table s spremenljivo vsebino do parkirne površine, saj se bo število parkirnih mest v tem času spremenilo. Število prostih parkirnih mest, ki ga bomo prikazali na spremenljivih obvestilnih lamelah, je torej pričakovana vrednost, ki je odvisna od naslednjih parametrov:

$$SOL_{PM,i} = f(PP_j, T(s/d/h/5min) + t_{ij}, vr, id)$$



pri čemer je potovalni čas od spremenljive obvestilne table SOT_i do parkirne površine PP_j enak:

$$t_{ij} = f(s_{ij}, \bar{v}_{pot}, T(s/d/h/5min), vr, id)$$

Razen že prej omenjenih parametrov na potovalni čas vplivata tudi:

- s_{ij} ... pot od spremenljive obvestilne table do parkirne površine,
- \bar{v}_{pot} ... povprečna potovalna hitrost od table do parkirne površine.

V nadaljevanju lahko zapišemo, da je število prostih parkirnih mest, ki ga zapišemo na obvestilni lameli, enako napovedanemu številu:

$$SOL_{PM,i} = PM_{p,j}(T) k \quad (1)$$

Pri čemer sta:

$PM_{p,j}(T)$... dejansko število prostih parkirnih mest v času, ko se vozilo nahaja pri obvestilni tabli s spremenljivo vsebino,

k ...faktor rasti, ki je enak:

$$k = \frac{PM_{pn,j}(T+t_{ij}) - PM_{pn,j}(T)}{PM_{pn,j}(T)} \quad (2)$$

$PM_{pn,j}(T)$... je napovedano število prostih parkirnih mest v času T ko se vozilo nahaja pri obvestilni tabli s spremenljivo vsebino,

$PM_{pn,j}(T + t_{ij})$... napovedano število prostih parkirnih mest, v času ko vozilo prispe na parkirno površino $T + t_{ij}$.

Torej $PM_{pn,j}(T)$ in $PM_{pn,j}(T + t_{ij})$ sta napovedani vrednosti, katere lahko določimo s pomočjo statističnih metod in na podlagi historičnih vzorcev.

4.5.1.3.1 Določitev dostopnosti do parkirnih površin

Za izračun potovalnih časov so bile uporabljene različne metode, ki so bolj podrobno razložene v sledečih poglavjih.

Določanja potovalnega časa na podlagi terenskih meritev

Največje dnevne migracije so značilne za jutranje ure, ko se ljudje odpravljajo v službo in za popoldanske ure, ko se vračajo domov. Tako lahko rečemo, da na dnevne migracije vpliva namen potovanja. Razen tega je promet odvisen od vremenskih razmer, ter se spreminja v odvisnosti od letnih časov, dneva v tednu in časovnega intervala v dnevu.

Meritve smo izvajali v času od 26. 7. 2010 do 21. 8. 2010 ob ponedeljkih, sredah in petkih, saj se prometna razmere v delovnih dneh na začetku in koncu tedna dokaj razlikujejo od razmer v ostalih delovnih dneh. Meritve smo izvajali v dnevni konicah, za katere je značilna nekoliko povečana količina prometa na mestnih vpadnicah in cestnem omrežju na splošno. Jutranja konica je za Ljubljano najbolj izrazita v časovnem intervalu od 7:30 do 8:30, popoldanska pa v časovnem intervalu od 15:30 do 16:30. Tudi v soboto zjutraj so zaradi nakupovalnih navad prebivalcev značilne nekoliko drugačne prometne obremenitve.

Meritve niso bile opravljene v času državnih praznikov, vendar predvidevamo, da so ob praznikih prometne razmere podobne razmeram ob vikendih. Razmere na dan pred praznikom

lahko obravnavamo kot razmere za petke in razmere ob dnevih po praznikih lahko obravnavamo kot razmere za ponedeljke. Meritve smo izvedli na vseh ljubljanskih vpadnicah, na katerih nameravamo postaviti obvestilne table s spremenljivo vsebino in smo. Matrika izmerjenih potovalnih časov je podana v prilogi G s pripadajočo shemo, za lažje razumevanje.

Določanja potovalnega časa iz prometnega modela Ljubljane

Potovalni čas lahko določimo tudi na podlagi prometnega modela Ljubljane z okolico. Simulacija prometa za Ljubljano je bila lahko izdelana za različna časovna obdobja dneva, natančneje za jutranjo in popoldansko prometno konico. V program so vnese podatke o prometnih obremenitvah (vozila, kolesarji in pešci) na vseh semaforiziranih križiščih na ljubljanskih vpadnicah, krmilni programi pripadajočih semaforjev za določen časovni interval, geometrijske karakteristike ter ostali parametri, značilni za prometne razmere na območju mesta, z namenom, da bi razmere čim bolj približali dejanskim razmeram v prometu in dobili čim bolj natančne rezultate. Eden izmed izhodnih rezultatov so tudi povprečne potovalne hitrosti, na podlagi katerih lahko izračunamo potovalni čas za potrebno razdaljo od obvestilne table s spremenljivo vsebino do parkirne površine oziroma čas dostopnosti do posamezen parkirne površine. Primer za jutranjo in popoldansko konico za Ljubljano se nahaja v prilogi H.

Določanja potovalnega časa na podlagi sledenja vozil

Predvideni čas trajanja potovanja ni odvisen le od omejitve hitrosti, temveč od trenutnih razmer na cesti. Zato najbolj natančne rezultate o potovalnem času dobimo s sledenjem vozil v realnem času. S pomočjo podatkov sledenja je možno zelo natančno napovedati trajanje potovanja, v odvisnosti od ure, dneva in drugih parametrov. To je zelo pomemben vidik pri optimizaciji prevozov, saj se najhitrejša pot med dvema točkama lahko bistveno razlikuje glede na trenutne prometne pogoje.

Poznamo več načinov sledenja vozil:

- GSM sledenje – metoda celične identifikacije,
- GPS (*Global Positioning System*) sledenje.

Metoda celične identifikacije omogoča sledenje s pomočjo mobilnih telefonov, ki nimajo vgrajenega GPS modula. GSM omrežje v vsakem trenutku pozna lokacijo registriranega mobilnega telefona, saj se položaj mobilnega telefona preko baznih postaj sproti oddaja v omrežje. Položaj izračunamo s metodo triangulacije med baznimi postajami le, če se signal sočasno prijavi na tri bazne postaje. Sledenje mobilnih telefonov v urbanih naseljih je dokaj preprosto in učinkovito, saj je gostota baznih postaj velika. Vendar ovire na poti signala med bazno postajo in mobilno enoto povzročajo napake pri izračunu, ki so lahko tudi do 300 m.

Razen dokaj velikih napak pri izračunih položaja je pomanjkljivost tovrstnega načina sledenja tudi poseganje v zasebnost osebnih podatkov.

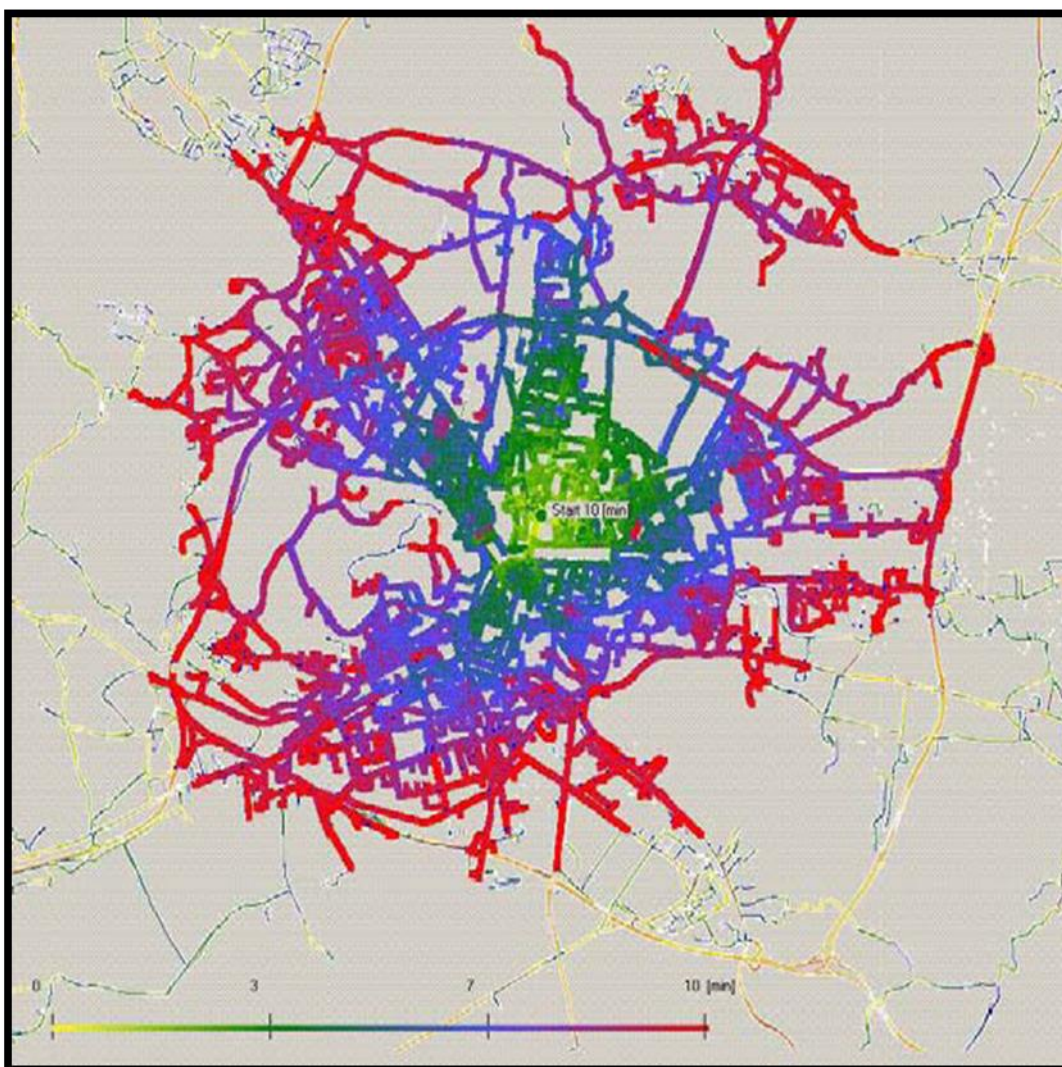
Za razliko od GMS sledenja GPS satelitska navigacija deluje povsod na zemlji z veliko natančnostjo določanja lege. GPS sledenje lahko izvajamo preko mobilnih telefonov ali pa navigacijskih naprav, ki se nahajajo v vozilih. Sistem GPS je sestavljen iz 24 satelitov, ki se gibljejo v orbiti na višini 20.200 km. Z merjenjem oddaljenosti do satelitov mogoče je določiti položaj katerekoli točke na zemlji z natančnostjo nekaj desetih metrov do nekaj milimetrov. Za ta izračun mora GPS modul sprejeti sporočilo iz štirih različnih satelitov. Če prejema informacijo iz treh satelitov, je izračun lokacije približek.

Glavni sestavni del ITS sistema, ki ponuja mobilno sledenje, je mobilna enota, ki je nameščena v vozilu in priključena na računalnik vozila. S pomočjo globalnega sistema za določanje položaja GPS posreduje natančne informacije o lokacijah vozila in omogoča točen izračun hitrosti v zahtevnih visoko urbaniziranih območjih. Informacije o lokaciji se zbirajo vsako sekundo in posredujejo v kontrolni center. Mobilna enota je vmesnik, ki se uporablja za zbiranje različnih informacij, kot so hitrost, števec kilometrov, in komunicira med vozilom in kontrolnim centrom preko brezžičnega omrežja, kot je GPRS.

Podatki, pridobljeni od velike količine vozil, kot so taksi službe in vozila v komercialne namene, ki naključno potujejo po cestnih omrežjih za lastne potrebe in ne z namenom pokrivanja cestnega omrežja, se lahko uporabijo za generiranje cestnih omrežij ali izračun prometnih statistik. S pomočjo statističnih in digitalnih zemljevidov so uporabnikom na voljo

različne vrste optimizacij poti, natančni izračuni časov voženj in druge, z dinamičnim prometom povezane rešitve.

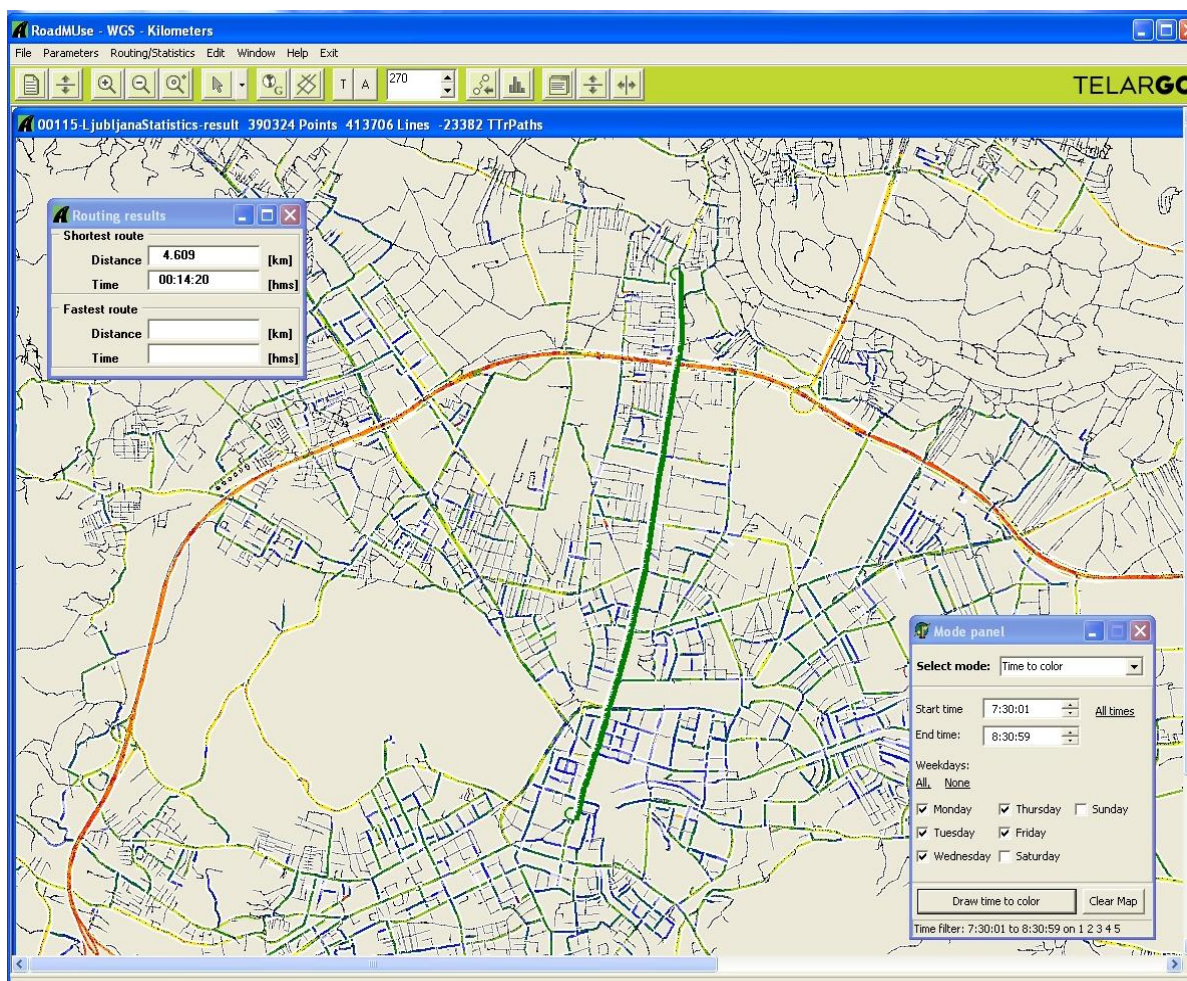
Potrebne podatke o sledenju vozil na področju Mestne občine Ljubljana smo pridobili iz podjetja, ki je razvilo zelo obsežno bazo zgodovine prometa v Sloveniji. Na spodnji sliki je s pomočjo izohron prikazana dostopnost do objekta, ki se nahaja v središču mesta. Zelene povezave označujejo območja, ki jih vozilo lahko doseže v treh minutah, rdeče povezave pa področja, ki so dosegljiva v desetih minutah.



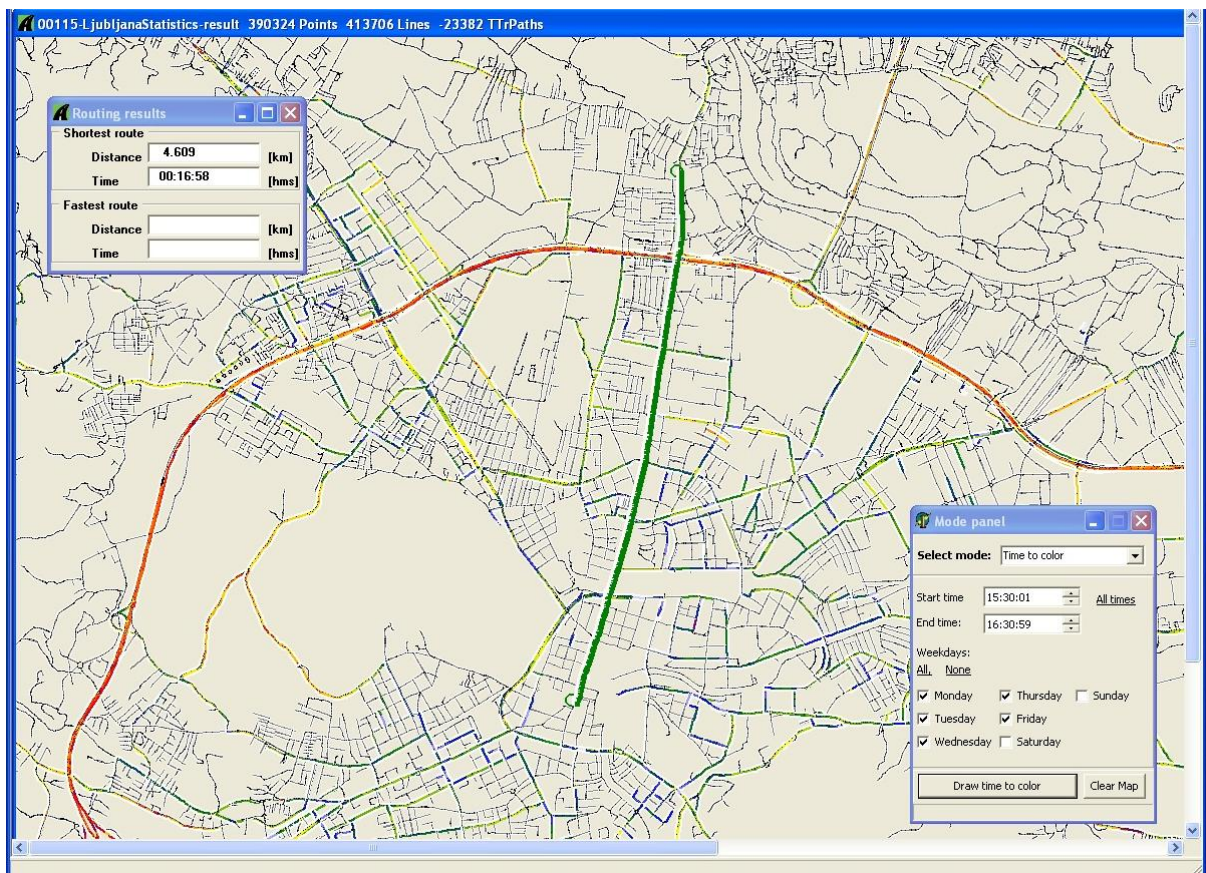
Slika: Časovna dostopnost do središča Ljubljane (vir:

http://www.telargo.com/downloader.aspx/lockedtag/telargo_files/Telargo_Corpo.pdf)

Za primerjavo z rezultati, ki smo jih pridobili na podlagi lastnih meritev, smo osebje v podjetju Telargo zaprosili za prikaz potovalnih časov na eni izmed ljubljanskih vpadnic v jutranji in popoldanski konici. Spodaj je prikazan eden od načinov prikazovanja podatkov, za katerega so uporabljeni podatki več sto vozil, ki so spremljani v časovnem obdobju nekaj tednov.

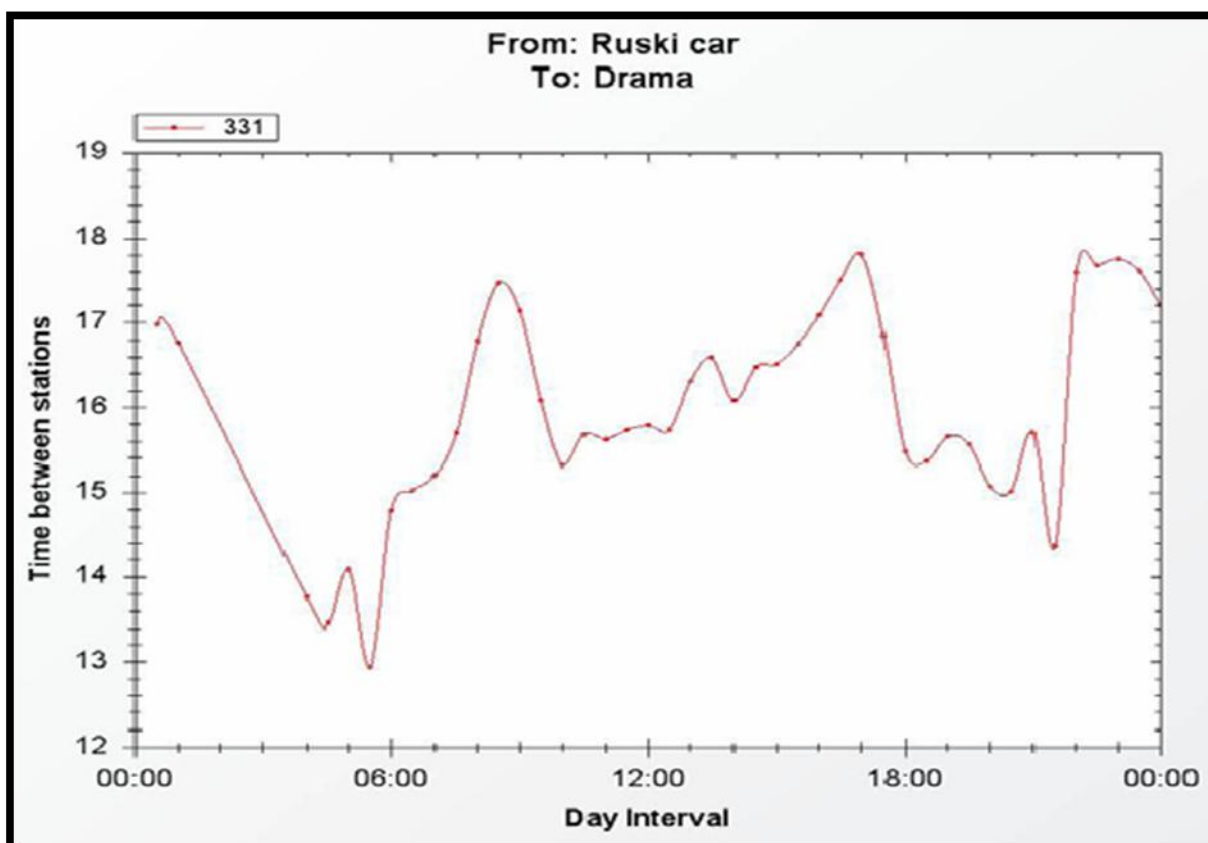


Slika: Prikaz potovalnih časov na podlagi sledenja vozil, na Dunajski cesti v jutranji konici
(vir: Podjetje Telargo, osebna komunikacija)



Slika: Prikaz potovalnih časov na podlagi sledenja vozil na Dunajski cesti v popoldanski konici (vir: Podjetje Telargo, osebna komunikacija)

Na podlagi podatkov, ki se nahajajo v bazi, se lahko naredi tudi diagram, ki prikazuje dnevno spreminjanje potovalnega časa v urnih intervalih. Tudi na spodnji sliki je podan primer potovalnega časa na Dunajski vpadnici, natančneje med avtobusno postajo Ruski car in avtobusno postajo Drama, ki pa je posledica spremljanja vozil javnega prometa (slika Z).



Slika: Dnevno nihanje potovalnega časa od Ruskega carja do Drame (vir:

http://www.telargo.com/downloader.aspx/lockedtag/telargo_files/Telargo_Corpo.pdf)

4.5.1.4 Prikaz vsebin o prostih parkirnih mestih

Na voljo sta dva načina delovanja:

- avtomatsko delovanje,
- prisilen način oz. ročno nastavljanje.

4.5.1.4.1 Avtomatski način

Obstajata dva načina prikaza informacij glede na tip obvestilnih tabel oz. znakov.

Nastavitev krmilnika za prikaz informacij na obvestilnih znakih s spremenljivo vsebino:

- Tip A
 - Krmilnik/lokalni nadzorni center zbere informacije o zasedenosti parkirnih površin ter jih posreduje glavnemu nadzornemu centru za shranjevanje v bazo podatkov ter obvestilnim znakom s spremenljivo vsebino. Informacija se

avtomatično obdela v lokalnem krmilniku/nadzornem centru in se na zaslonu prikaže status parkirne površine.

→ Grafični prikazovalnik se osvežuje v odvisnosti od razpoložljivih mest:

1. Če je število prostih parkirnih mest > 0 , se na prikazovalniku prikaže zapis 'PROSTO' v zeleni barvi.
2. Če je število prostih parkirnih mest $= 0$, se na prikazovalniku prikaže zapis 'ZASEDENO' v rdeči barvi.

➤ Tip B

→ Krmilnik/lokalni nadzorni center zbere informacije o zasedenosti parkirnih površin ter jih posreduje glavnemu nadzornemu centru, kjer se shranjujejo v bazi podatkov ter obvestilnim znakom s spremenljivo vsebino. Informacija se avtomatično obdela v lokalnem krmilniku/nadzornem centru in se na zaslonu prikaže status parkirne površine.

→ Grafični prikazovalnik se osvežuje v odvisnosti od števila razpoložljivih mest:

3. Če je število prostih parkirnih mest > 0 , se na prikazovalniku prikaže numeričen zapis števila prostih parkirnih mest v zeleni barvi.
4. Če je število prostih parkirnih mest $= 0$, se na prikazovalniku prikaže zapis 'ZASEDENO' v rdeči barvi.

Nastavitev krmilnika za prikaz informacij na obvestilnih tablah s spremenljivo vsebino:

➤ Tip A

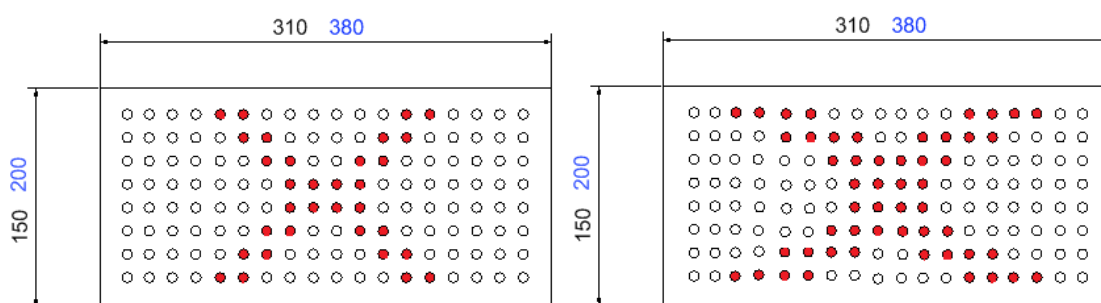
→ Krmilnik/lokalni nadzorni center zbere informacije o zasedenosti parkirnih površin ter jih posreduje glavnemu nadzornemu centru. V nadzornem centru se informacija avtomatično:

1. Shrani v bazo podatkov.
2. Obdela in posreduje obvestilnim tablam s spremenljivo vsebino.

→ Grafični prikazovalnik se osvežuje v odvisnosti od časa, v 5-minutnem časovnem intervalu.

→ Prikaz števila prostih parkirnih mest:

1. Če je število prostih parkirnih mest > 5 , se na grafičnem prikazovalniku naredi izpis števila prostih parkirnih mest v rumeni barvi.
2. Če je število prostih parkirnih mest < 5 , se na grafičnem prikazovalniku naredi izpis **X**.



Slika 8: Opcijski prikaz zasedenosti parkirne površine

➤ Tip B

→ Nadzorni center za vodenje mirujočega prometa izmenjuje informacije z javnim potniškim prometom zaradi obveščanja voznikov o odhodu naslednjega vozila javnega prometa s P+R parkirišča. Informacije, pridobljene v realnem času o prihodu naslednjega avtobusa, se na grafičnem prikazovalniku prikažejo v rumeni barvi.

4.5.1.4.2 Prisilen način – ročno nastavljanje

V posebnih okoliščinah:

- izpad komunikacije med merilnim mestom in nadzornim centrom,
- napačni podatki, zaradi napake v delovanju senzorjev za zaznavanje vozil,
- podatki ne ustrezajo kriterijem verodostojnosti,

lahko operater v glavnem nadzornem centru naredi daljinsko resetiranje naprave ali izbere daljinsko ročno vodenje, pri čemer za izpis na obvestilne table uporabi nadomestne vrednosti, katere sistem avtomatično napove na podlagi zbranih statističnih podatkov.

4.5.1.5 Obratovalni in sistemski podatki

Glede na stopnjo avtomatizacije poteka nadzor nad delovanjem sistema avtomatično. Zbirajo se podatki o delovanju posameznih komponent sistema:

- stanje senzorjev za zbiranje podatkov o številu vozil na parkirni površini,
- stanje lokalnih krmilnikov,
- stanje grafičnih prikazovalnikov na obvestilnih tablah s spremenljivo vsebino,
- stanje komunikacijskega omrežja,
- stanje ostalih komponent sistema, npr. strojne opreme v centru za vodenje mirujočega prometa,

ter podatki o poteku procesov, ki se v sistemu izvajajo.

Podatki o vzdrževalnih delih in popravilih ter potrditev, da je vzdrževalna organizacija zahtevala določene dejavnosti, ali podatke o stanju tekočih dejavnosti se nalagajo v skladišču

D 3.6 Maintenance Data Store (Podatkovno skladišče o vzdrževanju in varstvu cest).

Vse nepravilnosti delovanja določenih komponent sistema ter nepravilnosti pri izvajanju procesov v sistemu se avtomatično posredujejo dežurni servisni službi, računalniška aplikacija v nadzornem centru pa mora omogočati statističen pregled obratovalnih podatkov v obliki tabel in preglednih kart, na katerih se alarmi označijo z ustrezno barvo. V tem primeru operater v glavnem nadzornem centru po potrebi naredi daljinsko resetiranje naprave ali izbere daljinsko ročno vodenje.

4.5.1.6 Zbiranje informacij drugih organizacij in sistemov

Sistem za nadzor in vodenje mirujočega prometa izmenjuje informacije z drugimi organizacijami in sistemi. Sprejemanje in posredovanje informacij lahko poteka avtomatsko ali preko operaterjev v centru. Prav tako se prejete in posredovane informacije morajo zapisovati in shranjevati v bazi podatkov.

4.5.1.6.1 Zbiranje vremenskih podatkov

Glede na to, da vremenske razmere vplivajo na izbiro prometnega sredstva, so za določanje števila prostih parkirnih mest na parkirnih površinah vremenski podatki bistvenega pomena.

Nadzor nad trenutnim vremenskim stanjem in zbiranje vremenskih podatkov lahko poteka avtomatično preko cestno-vremenskih postaj za zbiranje vremenskih podatkov ali preko drugih informacijskih služb. Mogoči sta le dve stanji: padavine ali brez padavin. Na podlagi zbranih vremenskih podatkov se v sistemu izbere trenutno vremensko stanje in se na podlagi tega vhodnega parametra, z upoštevanjem ostalih pogojev, avtomatično napove število prostih parkirnih mest. Podatki se shranjujejo v podatkovnem skladišču **D3.3 Enviromental Data Store (Podatkovnem skladišču okoljskih podatkov)**.

4.5.1.6.2 Zbiranje informacij o prihodu vozil javnega prevoza

Podatke o prihodu vozil javnega prevoza potrebujemo zaradi obveščanja voznikov, ki nameravajo svoja vozila parkirati na P+R parkirišču o odhodu naslednjega avtobusa Ljubljanskega potniškega prometa. Informacije o javnem prevozu ... sistem za upravljanje javnega prometa Manage Public Transport Operations. Podatkovno skladišče **D4.3 PT Service Plan (Načrt storitev v javnem prometu)** vsebuje popolne in ažurne podatke o voznih redih v javnem prometu.

4.5.1.6.3 Prikaz informacij o prihodu vozil javnega prevoza

Podatkov, ki so sprejeti iz centra za upravljanje javnega prometa, ni treba posebej obdelovati in preverjati verodostojnosti, saj so že obdelani s strani LPP.

Iz nadzornega centra za vodenje prometa se obvestilnim tablam s spremenljivo vsebino posreduje informacija o številu minut do prihoda naslednjega vozila javnega potniškega prevoza. V primeru izpada komunikacije med nadzornim centrom za vodenje mirujočega prometa in centrom za upravljanje javnega prometa se na tablah izpiše čas odhoda naslednjega avtobusa na podlagi veljavnih voznih redov oz. table izklopimo.

5 ZAKLJUČEK

Parkiranje v Ljubljani vsakodnevno povzroča preglavice tako voznikom kot mestnim oblastem. Zaradi tega smo se odločili zasnovati sistem, ki bi omogočil obveščanje uporabnikov o številu razpoložljivih parkirnih mest, in na ta način zmanjšati število nepotrebnih voženj in čas iskanja prostega parkirišča, obenem pa tudi zmanjšati število nepravilno parkiranih vozil. S preusmerjanjem prometa do razpoložljivih parkirišč bi razbremenili cestno omrežje ter posledično zmanjšali onesnaženje okolja in izboljšali kvaliteto življenja v Ljubljani. Razen tega bi z novim načinom urejanja mirujočega prometa naredili parkiranje bolj dostopno uporabnikom, predvsem tujim obiskovalcem mesta ter tudi izboljšali vizualno podobo Ljubljane.

V diplomski nalogi je narejen primer funkcionalne ITS arhitekture sistemov za vodenje mirujočega prometa ter razložen pomen in delovanje posameznih komponent sistema. Predpostavili smo lokacije za postavitev spremenljive obvestilne signalizacije in opisali sistem, ki bi na obvestilnih tablah prikazoval predvideno število razpoložljivih parkirnih mest v času, ko bo vozilo prispelo do parkirne površine. Za potrebe le-tega smo naredili pregled nad možnimi načini določevanja potovalnega časa med obvestilnimi tablam in parkirnimi površinami in ugotovili, da se v odvisnosti od različnih prometnih razmer potovalni časi precej razlikujejo. Zato bo treba izbrati ustrezen način, ki bi omogočil čim bolj natančen prikaz rezultatov. Tudi pri napovedi števila prostih parkirnih mest je bilo omenjenih nekaj metod napovedovanja števila razpoložljivih parkirnih mest zgolj informativnega namena, saj je pri izbiri metode za napovedovanje števila prostih parkirnih mest treba biti še posebej pozoren, zaradi česar predlagamo obsežnejšo raziskavo, ki bi temeljila tudi na praktičnem primeru.

Glede na to, da Ljubljana v zadnjem času intenzivno spremlja sodobne trende in je odprta za inovativne rešitve predvsem z namenom reševanja prometne problematike, upam, da bo ta način urejanja mirujočega prometa tudi dejansko zaživel in upravičil svoj namen.

6 VIRI

Arhitektura sistemov za vodenje mirujočega prometa, Dostopno na strani svetovnega spleta http://www.onemotoring.com.sg/publish/onemotoring/en/on_the_roads/traffic_management/intelligent_transport_systems/parking_guidance_system.html (11.04. 2010).

Blaž, T., Grabljevec, M., Troha, I. 2006. Promet MOL 2005. Prometne obremenitve na območju Mestne občine Ljubljana v letu 2005. Mestna občina Ljubljana, oddelek za gospodarske javne službe in promet: 462 str.

Bong, D. B. L., Ting, K. C., Lai, K. C. 2008. Integrated Approach in the Design of Car Park Occupancy Information System. IAENG International Journal of Computer Science, 35:1, IJCS_35_1_02: 8 str., Dostopno na strani svetovnega spleta http://www.iaeng.org/IJCS/issues_v35/issue_1/IJCS_35_1_02.pdf (30.03.2010).

City of Helsinki Urban Traffic Control Centre, Dostopno na strani svetovnega spleta http://www.hel2.fi/liikenteenohjaus/eng/parking_guidance.asp (19. 8. 2010).

Crowder, M., Walton, C.M. 2001. Developing an Intelligent Parking System for the University of Texas at Austin. Austin, Texas, University of Texas at Austin, Center for Transportation Research. Department for Transport. 2003. Traffic Advisory Leaflet its 4/03. London, Department for Transport: 58 str., Dostopno na strani svetovnega spleta <http://swutc.tamu.edu/publications/technicalreports/167229-1.pdf> (17.05.2010).

Della Valle, S., Guzelj, T., Lovrečič, D., Magdevski, Z., Magdevska, S., Vehovar, V., Košak, T., Podešva, V. 2003. Anketa po gospodinjstvih, raziskava potovalnih navad prebivalcev ljubljanske regije. Ljubljana, Mestna občina Ljubljana, Oddelek za urbanizem: 31 str. Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.ppmol.org/urbanizem5/upload/documents/LJ-Anketa%20po%20gospodinjstvih%20Internet%20Final.pdf> (13.3.2010).

European ITS Framework Architecture. 2000. Physical Architecture, Annex 1. Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.frame-online.net/> (20. 6. 2010).

European ITS Framework Architecture. 2009. FRAME Selection Tool, Reference Manual, Version 2. Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.frame-online.net/> (20. 6. 2010).

Identipark podjetje, sistemi za vodenje mirujočega prometa, Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.identipark.com/products.aspx> (11.04. 2010).

Idris, M. Y. I., Leng, Y. Y., Tamil, E. M., Haron, N. Z. Parking Guidance System using RFID and Image Processing Techniques in WSN Environment. Dostopno na strani svetovnega spleta <http://scialert.net/fulltext/?doi=itj.2009.114.127#ref> (05.04.2010).

Idris, M. Y. I., Leng, Y. Y., Tamil, E. M., Noor, N. M., Razak, Z. 2009. Car Park System: A Review of Smart Parking System and its Technology. Information Technology Journal, 8, 2: 101–113. Dostopno na strani svetovnega spleta <http://scialert.net/qredirect.php?doi=itj.2009.101.113&linkid=pdf> (05.04.2010).

Javno podjetje Ljubljanska parkirišča in tržnice, Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.lpt.si> (15. 4. 2010).

Kazalci okolja v Sloveniji, Lastništvo osebnih avtomobilov, ARSO 2009, dostopno na strani svetovnega spleta http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=245 povzeto 15. 4. 2010.

Kazni za nepravilno parkiranje v Ljubljani, dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.tvslovenija.si/slovenija/parkirisca-v-ljubljani-vse-bolj-luksuzna-dobrina/213941>

Kočar, B. 2009. Zbiranje podatkov za prometno planiranje z GSM sledenjem. Diplomaska naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 110 f.

Kozjek, B. Odgovor na povpraševanje po obvestilnih parkirnih tablah posla: Starcevic. B, 27. 8. 2010. Osebna komunikacija.

Led grafični prikazovalniki, dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.lea.si/>

Mesmin, A., Perut, P. 2008. Parking Guidance System: Technical Description. Smithfield, SES America, Inc. Document reference: 08-TN-010: 14 str., Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.ses-america.com/DocumentCenter.html> (27.05.2010).

Mikroelektronika za prometno informatiko, Dostopno na strani svetovnega spleta

<http://www.microtima.co.uk/page.aspx?pId=108> (13.05.2010).

Nouvier, J. 2001. Dynamic road signing of parking areas. Association for European Transport: 8 str., Dostopno na strani svetovnega spleta

www.etcproceedings.org/paper/download/451 (01.08.2010).

Obvestilne table s spremenljivo vsebino, Dostopno na strani svetovnega spleta

http://www.adengineering.com.au/engineering_products/car_park_guidance_signs.html
(15.05.2010).

Obvestilne table s spremenljivo vsebino, Dostopno na strani svetovnega spleta

http://www.electroautomation.com/car-park_variable-message-signs-VMS.html (23.04.2010).

Obvestilne table s spremenljivo vsebino, Dostopno na strani svetovnega spleta

<http://www.techspan.co.uk/index.php?page=utmc-product-range> (11.04. 2010).

Odlok o kategorizaciji občinskih cest. UL RS št. 70/05: 7528.

Odlok o občinskih cestah. UL RS št. 13/04: 1363.

Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskih cestah. UL RS št. 37/10: 5175.

Parkirni sistemi, Dostopno na strani svetovnega spleta

<http://www.roadtraffic-technology.com/projects/category/parking-systems/> (11.04. 2010)

Pečar, M. Odgovor na povpraševanje o GPS sledenju vozil poslan: Starčević. B, 27. 8. 2010.
Osebna komunikacija.

Peng, W. 2008. Roles of Factors in Simulation of Parking Guidance and Information Systems.
Diplomska naloga. Sydney, The University of New South Wales, School of Surveying and
Spatial Information Systems: 82 str. Dostopno na strani svetovnega spleta
<http://unsworks.unsw.edu.au/vital/access/services/Download/unsworks:4063/SOURCE02?view=true>
(14.04.2010).

Porenta, T. 2008. Statistično modeliranje in napovedovanje prometnih tokov. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko: 35 f.

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. UL RS št. 46/00: 6371.

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. UL RS št. 110/06: 11436.

Poljak, P. 2008. GSM navigacija u inteligentnim sistemima transporta, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka: 58 str.

Rebernik, D. 2004. Razvoj prebivalstva v ljubljanski urbani regiji. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani: 89-99 str. Dostopno na strani svetovnega spleta http://www.ff.uni-lj.si/oddelki/geo/publikacije/dela/files/dela_22/012_rebernik.pdf (10.08.2010).

Rebernik, D. 2007. Trajnostni prostorski razvoj in novejši procesi v prostorskem razvoju Ljubljane. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani: 17-38 str. Dostopno na strani svetovnega spleta http://www.ff.uni-lj.si/oddelki/geo/publikacije/dela/files/Dela_27/02_rebernik.pdf (10.08.2010).

Referenčni okvir evropske arhitekture – FRAME, Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.frame-online.net/> (20. 6. 2010).

Rodier, C. J., Shaheen, S. A., Eaken, A. M. 2004. Transit-Based Smart Parking in the San Francisco Bay Area: An Assessment of User Demand and Behavioral Effects. Berkeley, University of California.

Rodier, C. J., Shaheen, S. A., Smirti, M. Transit-Based Smart Parking in the U.S.: Behavioral Analysis of San Francisco Bay Area Field Test. Berkeley, University of California.

Schick electronics. 2010. The First System which Detects, Counts and Indicates the Free Places. Renens, Schick electronics, Signal-Park System: 14 str., Dostopno na strani svetovnega spleta http://www.schick-sa.com/pdf/doc_en.pdf (02.05.2010).

Shaheen, S. A., Rodier, C. J., Eaken, A. M. 2005. Smart Parking Management Pilot Project: A Bay Area Rapid Transit (BART) District Parking Demonstration. Berkeley, University of California, Institute of Transportation Studies: 124 str. Dostopno na strani svetovnega spleta pubs.its.ucdavis.edu/download_pdf.php?id=44 (18.04.2010).

Siemens sistemi za vodenje mirujočega prometa, Dostopno na strani svetovnega spleta http://www.mobility.siemens.com/mobility/en/pub/urban_mobility/road_solutions/parking_management/parking_guidance_systems.htm (13.04. 2010).

Sistem za vodenje mirujočega prometa, Dostopno na strani svetovnega spleta http://www.konsult.leeds.ac.uk/private/level2/instruments/instrument040/12_040summ.htm (12.04.2010).

Spletna stran podjetja Linea Media, ki se ukvarja s trženjem oglasnega prostora na inovativnih medijih, <http://www.lineamedia.si/> (20. 08. 2010).

Statistični letopis Ljubljane 2008. 2008. Mestna občina Ljubljana, Mestna uprava, Sekretariat mestne uprave odsek za splošne zadeve, Referat za statistiko, analize in knjižnico: 61 str., Dostopno na strani svetovnega spleta www.ljubljana.si/file/251847/statisticne-publikacije-2008.pdf (13.06.2010).

Techom, inovativne rešitve na področju video nadzora, Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.tech-com.si/PrepoznavaRegistrskihTablic.aspx> (15. 8. 2010).

Tang, V. W. S., Zheng, Y., Cao, J. 2006. An Intelligent Car Park Management System based on Wireless Sensor Networks. 1st International Symposium on Pervasive Computing and Applications: 65-70 str., Dostopno na strani svetovnega spleta http://repository.lib.polyu.edu.hk/jspui/bitstream/10397/822/1/wireless-sensor_06.pdf (12.04.2010).

UTMC vodenje mirujočega prometa, Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.vmslimited.co.uk/carparkingguidance.html> (19.04.2010).

Verzolak Hrabar, N. 2006. Turistična in druga obvestilna signalizacija. 8. Slovenski kongres o cestah in prometu, Portorož, 25.–27. oktober 2006., Dostopno na strani svetovnega spleta <http://www.drc.si/LinkClick.aspx?fileticket=8VloDvchQUA%3D&tabid=83&mid=416> (17.08.2010).

Vodenje mirujočega prometa, Dostopno na strani svetovnega spleta <http://spectrum.ieee.org/green-tech/advanced-cars/smart-parking-systems-make-it-easier-to-find-a-parking-space/0> (1.04.2010).

Waterson, B. J., Hounsell, N. B., Chatterjee, K. 2001. Quantifying the potential savings in travel time resulting from parking guidance systems – a simulation case study. *Journal of the Operational Research Society*, 52, 10:1067–1077., Dostopno na strani svetovnega spleta <http://eprints.soton.ac.uk/39382/2/39382.pdf> (13.05.2010).

Žura, M., Kostanjšek, J., 2005. Posodobitev parkirnih normativov za mesto Ljubljana. *Gradbeni vestnik*, 54: 218–223.

Žura, M., Maher, T., Rijavec, R., Logar, D., Vitez, P. 2006. Slovenska ITS Arhitektura-modul ceste: SITSA-C: fizična arhitektura. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Prometnotehniški inštitut: 88 str.

Žura, M., Maher, T., Rijavec, R., Logar, D., Vitez, P. 2006. Slovenska ITS Arhitektura-modul ceste: SITSA-C: funkcionalna arhitektura. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Prometnotehniški inštitut: 234 str.

Žura, M., Maher, T., Rijavec, R., Logar, D., Vitez, P. 2006. Slovenska ITS Arhitektura-modul ceste: SITSA-C: potrebe uporabnikov ITS v Sloveniji, verzija 1.0. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Prometnotehniški inštitut: 33 str.

Žura, M., Maher, T., Rijavec, R., Logar, D., Vitez, P. 2006. Slovenska ITS Arhitektura-modul ceste: SITSA-C: vodič po projektu: idejna zasnova ITS v cestnem prometu. Ljubljana,

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Prometnotehniški inštitut: 21
str.

Standardi:

SIST ISO 7001:2008 Grafični simboli - Simboli za javno informiranje.

PRILOGA A: Seznam uporabniških potreb ITS arhitekture

Razporeditev	Št.	Opis
Povezani sklopi potreb uporabnikov znotraj osnovnih uslug v KAREN skupinah	Nova KAREN-ova referenčna številka	Opis potreb uporabnikov
2. PODPORA UPRAVLJANJU		
2.1 Podpora planiranju prometa (modeliranje, upravljanje z informacijami, sprejemanje odločitev)	2.1.0.1	Sistem mora biti zmožen izmenjavati prometne in potovalne informacije med sosednjimi PIKC-i in tako razširiti lokalne informacije ter izpopolniti strateško planiranje.
	2.1.0.3	Sistem mora biti zmožen izmenjevati prometne in potovalne informacije med sosednjima CNUP za izboljšanje strateškega načrtovanja.
	2.1.0.4	Sistem mora biti sposoben podpirati podatkovno bazo o vzdrževalnih delih.
	2.1.1.3	Sistem mora biti zmožen zbirati prometne podatke in jih uporabiti za potrebe prometnega planiranja (analize cestnih mrež in napoved prometa).
	2.1.2.2	Sistem mora biti zmožen razviti in dopolniti strategije vodenja prometa, ki temeljijo na trenutnih in napovedanih prometnih in okoljskih pogojih.
	2.1.3.1	Sistem mora biti zmožen oceniti učinke strategije vodenja prometa in jo modificirati, kadar je to potrebno.
	2.1.4.1	Sistem mora biti zmožen zbirati in posredovati podatke na način, ki ga zahtevajo legalno imenovane oblasti.
	2.1.4.2	Sistem mora biti zmožen arhivirati (povzetek) podatke iz preteklosti o prometu (zahtevanem) in izkoriščenosti kapacitete za vse oblike transporta.
2.2 Upravljanje s prometno infrastrukturo	2.2.0.1	Sistem mora zagotoviti podporo za vzdrževanje cest in upravljanje z infrastrukturo.
	2.2.2.1	Sistem mora biti zmožen sprejemati podatke na daljavo o statusu opreme.
	2.2.2.2	Sistem mora biti zmožen nadzirati popolnost strukture posameznega dela infrastrukture (opreme), cestišča, viaduktov, predorov itd...
	2.2.2.3	Sistem mora biti zmožen podpirati baze podatkov cestne mreže, infrastrukture in občestne opreme (Banka Cestnih Podatkov).
6. POTOVALNE INFORMACIJE		
	6.1.0.1	Sistem mora zagotoviti potrebne in nujne informacije vsem uporabnikom cest brezplačno.
6.1 Informacije pred potovanjem (načrtovanje potovanja)	6.1.0.2	Za informacije, ki niso nujnega značaja, naj bi bil sistem sposoben zahtevati plačilo.
	6.1.0.3	Sistem mora biti uporabniku v pomoč, mora biti zmožen zagotoviti natančne, verodostojne in dojemljive prometne in potovalne informacije.
	6.1.2.6	Sistem naj bi bil sposoben priskrbeti cestne in prometne informacije, prilagojene različnim razredom uporabnikov, npr. potniki, radio (podatki o prometu), službeni operaterji.
	6.1.2.7	Sistem mora biti sposoben zagotoviti potnikom informacije tako, da vpliva na njihovo izbiro destinacije ali načina potovanja, s ciljem varovanja okolja.
	6.1.2.8	Sistem naj bi preskrbel informacije v domačem jeziku pri izhodni lokaciji, in/ali v katerem drugem primernem tujem jeziku po izbiri uporabnika.

Razporeditev	Št.	Opis
	6.1.2.9	Sistem naj bi za potrebe operaterja preskrbel orodje za upravljanje z informacijami.
	6.1.2.11	Sistem mora biti sposoben zagotoviti informacije o točki interesa, kot so lokacija, odpiralni čas, cena storitev, najbližje točke prevoznih sredstev.
	6.1.2.13	Sistem mora biti sposoben zagotoviti informacije tako da vpliva na njegovo izbiro destinacije ali načina potovanja, s ciljem da zaščoti točke interesa oziroma geografska območja
6.2. Informacije med potovanjem	6.2.0.1	Sistem naj bi vsem uporabnikom cest preskrbel nujne ali pomembne informacije brezplačno.
	6.2.0.2	Sistem naj bi bil za informacije, ki niso nujnega značaja sposoben zahtevati plačilo.
	6.2.0.3	Sistem naj bi bil sposoben, da ga aktivira drug sistem, npr. upravljalec prometa.
	6.2.0.4	Sistem mora potniku med njegovim potovanjem v primernem času preskrbeti prometno-potovalne informacije (npr. stanje na cestah, podatke o nesrečah, posebnih dogodkih, zasedenosti parkirišč itd.)
	6.2.0.5	Sistem mora biti zmožen priskrbeti mestne in medmestne prometne ter potovalne razmere tudi.
6.2.1 Sprememba prevoznega sredstva	6.2.1.3	Sistem mora biti zmožen priskrbeti informacije o ostalih načina transporta (npr. lokacije P+R, vozni red javnega prometa itd.).
6.2.2 Vodenje informacij	6.2.2.2	Sistem mora biti zmožen priskrbeti informacije o P+R in javnem prometu voznikom oz. uporabnikom v realnem času.
	6.2.2.9	Sistem naj bi bil sposoben prilagoditi cestne in prometne informacije različnim razredom uporabnikov, npr. potniki, radiji (podatki o prometu), službeni operaterji.
	6.2.2.12	Sistem naj bi operaterjem sposoben priskrbeti orodja za upravljanje z informacijami.
6.2.3 Sodelovanje s uporabnikom/potnikom	6.2.3.1	Sistem znotraj vozila oz. v centru mora omogočati uporabniku predstavitev na različne načine (npr. tekst, grafika, znaki, govor itd.)
	6.2.3.3	Sistem naj bi na mestu prikazovana informacije posredoval v domačem jeziku in/ali v katerem drugem primernem tujem jeziku po izbiri uporabnika.
	6.2.3.5	Sistem mora biti zmožen posredovati zelene informacije o potovanju na dlančnike in avtomobilske računalnike oz. navigacijske naprave.
	6.2.3.8	Sistem mora biti zmožen priskrbeti, s pomočjo obcestnih naprav (npr. SPIS – spremenljiva prometno informativna signalizacija), cestno-prometne informacije,
	6.4.1.1	Sistem naj bi bil do parkirišč s prostimi parkirnimi mesti zagotoviti vodenje.
7. UPRAVLJANJE PROMETA		
7.1. Nadzor in vodenje prometa	7.1.0.1	Sistem mora podpirati obstoječe in nove potrebe subjektov za upravljanje prometa z zagotavljanjem prilagodljivega a vendar razumljivega pristopa za določitev strategij za upravljanje prometa (vključno z nadzorom viaduktov in predorov).
	7.1.0.2	Sistem mora biti zmožen izvesti strategije nadzora, ki se ujemajo z določeno prometno politiko.
	7.1.0.5	Sistem mora upravljati s cestnim prometom tako, da lahko zmanjšuje zamude (krajši potovalni časi).
	7.1.0.6	Sistem mora biti zmožen pomagati (dajati nasvete) ob uskladitvi aktivnosti PIKC-ov in CNUP-ov.

Razporeditev	Št.	Opis
	7.1.0.8	Sistem mora omogočati operaterju ali drugi organizaciji (subjektu) pošiljanje razpoložljivih podatkov na različne medije in uporabo v različne namene.
	7.1.0.9	Sistem mora zagotoviti, da so ponudniki potovalnih informacijskih storitev seznanjeni s strategijo vodenja prometa z namenom prilagajanja.
	7.1.11.1	Sistem mora biti zmožen nadzorovati trenutno zasedenost objektov za parkiranje.
	7.1.11.2	Sistem mora biti zmožen napovedovati potrebo po parkirnih mestih.
	7.1.11.4	Sistem mora biti zmožen zbrati in shraniti zgodovinske podatke iz vseh parkirnih površin v skladišče podatkov.
7.1.2 Načrtovanje	7.1.2.1	Sistem mora biti zmožen po potrebi uporabiti primerne podatke iz preteklosti za dopolnitev podatkov realnega časa (uporaba nadomestnih podatkov).
	7.1.2.2	Sistem mora biti zmožen napovedati kratko, srednje in dolgoročne prometne pogoje, npr. za minute, ure in dneve naprej.
	7.1.2.3	Sistem mora biti zmožen, po potrebi, uporabiti primerne podatke iz preteklosti za dopolnitev za dopolnitev napovedanih podatkov.
	7.1.2.7	Sistem mora biti zmožen priskrbeti podatke in napovedane podatke iz preteklosti.
7.1.3. Centri za nadzor in upravljanje s prometom (CNUP)	7.1.3.1	Sistem mora omogočiti operaterju CNUP-a upravljanje posameznih delov infrastrukture (npr. svetlobnih signalnih naprav, SPIS-ov ...), če je možno na daljavo.
	7.1.3.2	Sistem naj bi omogočil operaterju CNUP-a zabeležiti važne dogodke in zapisati brezplačna tekstovna sporočila ter jih glede na pomembnost posredovati potnikom.
	7.1.3.3	Sistem mora biti zmožen zagotoviti grafično predstavitev cestne mreže, ki bi vsebovala primerne orise (npr. opreme, dogodkov, prometnih pogojev itd...) operaterju CNUP-a (ustrezna SCADA).
	7.1.3.4	Sistem mora biti zmožen aktivirati naprave za upravljanje prometa, ki delujejo samostojno ali pa v skupini (npr. semaforje, SPIS-e kot samostojne naprave ali pa v koordinaciji).
	7.1.3.5	Sistem mora omogočiti operaterju CNUP-a, da naredi začasne spremembe normalnega načina delovanja v realnem času.
	7.1.3.7	Sistem mora biti zmožen podpirati bazo podatkov za znane možne scenarije dogodkov.
	7.1.3.8	Sistem mora omogočati CNUP/PIKC operaterjem dostop do vseh ustreznih sistemov
7.1.4 Nadzor prometnega toka	7.1.4.4	Sistem mora biti zmožen voznikom svetovati, ko se ti približajo parkirišču (na cesti, ob cestah, parkiranje na avtocestnih servisnih površinah).
7.3 Upravljanje s prometnim povpraševanjem (cilj, čas, pot in način potovanja)	7.3.0.1	Sistem mora potnikom priskrbeti odločilne informacije, ki bodo vplivale na namen njihovega potovanja, npr. cilj, čas, način potovanja, pot itd.
	7.3.0.2	Sistem mora o zadevah, ki bodo vplivale na strategije upravljanja prometa, sprejemati tekoče informacije (npr. stanje prometa, uporaba parkirišč, uporaba JPP, voznine, cestnine itd.).
7.3.1. Coniranje	7.3.1.4	Sistem mora biti zmožen za upravljanje dostopa vozil v posamezna območja uporabiti fizične ovire.
7.3.3 Upravljanje s parkirišči	7.3.3.1	Sistem mora biti zmožen za parkirišča v specifičnih območjih izvesti strategije, vključno z strategijami P+R.

PRILOGA B : Uporabljene funkcije

Številka	Ime funkcije	Opis
3.	UPRAVLJANJE PROMETA	
3.1	Provide Traffic Control	
3.1.1.2	Monitor Urban Car Park Occupation	Ta osnovna funkcija naj bi zbirala podatke na vhodih in izhodih parkirnih hiš na mestni cestni mreži kot tudi na samih parkirnih mestih. Podatki naj bi bili pridobljeni kot vnos senzorjev znotraj funkcije, ki naj bi bila sposobna zaznati prehod in prisotnost vseh tipov cestnih vozil, od koles do težkih tovornih vozil. Podatki z vhodov in izhodov naj bi bili obdelani in s tem pridobljeni dejanski števeni prometni podatki, npr. število vozil na vhodih in izhodih vsake parkirne hiše. Končni podatki naj bi bili posredovani ostalim funkcijam za primerjavo, uporabo pri nadzoru prometa v mestih in zagotavljanju potovalnih informacij. Podatki s parkirnih mest naj bi se uporabili za ugotovitev, če je vozilo prekoračilo čas, ki ga ima voljo za uporabo prostora. Kadar se to zgodi, naj bi bila informacija poslana oskrbovalcu podpore za področje kaznovanja za nadaljnjo obdelavo.
3.1.1.3	Provide Urban Traffic Forecasts and Strategies	Ta osnovna funkcija naj bi zagotovila napovedi prometnih pogojev in strategije upravljanja prometa za mestno cestno mrežo. Naj bi uporabila trenutne in pretekle prometne podatke z mestne cestne mreže kot vnos algoritmom, ki ji omogočijo, da predvidi, kakšen naj bi bil prometni tok ter izdelala nove strategije. Ta predvidevanja in strategije naj bi bile izdelane periodično ali pa na zahtevo operaterja. Končane napovedi naj bi bile poslani ostalim funkcijam in drugim področjem znotraj sistema. Strategije vodenja prometa naj bi bile poslani funkcijam za vodenje mestnega prometa.
3.1.1.4	Manage Urban Traffic Data	Ta osnovna funkcija naj bi upravljala z bazo podatkov o mestnem prometu. Naj bi prejela podatke o mestnem prometu in parkiranju od ostalih funkcij na področju vodenja prometa ter ostalih sistemov. Ti podatki naj bi se naložili v bazo in hkrati bili poslani ostalim funkcijam in področjem za njihovo uporabo. Podatki v bazi naj bi bili razdeljeni na tri dele, trenutne, pretekle in napovedane.
3.1.1.5.1	Provide Urban Traffic Management	Ta osnovna funkcija naj bi zagotovila pripomočke za nadzor prometa za mestno cestno mrežo. Naj bi omogočila kontrolo prometa tako, da je le-ta uporabljena kar se da učinkovito. Funkcija naj bi bila sposobna izvesti strategije nadzora v načrtovanem zaporedju glede na čas v dnevnu in glede na dan v tednu. Pripomočki naj bi bili zagotovljeni, da omogočijo operaterjem razveljavitev teh strategij z vnosi prioritete za izbrana vozila in vnosi funkcij za upravljanje incidentov in upravljanje na zahtevo. Naj bi bilo možno za to funkcijo, da uporabi trenutne, pretekle in napovedane prometne podatke z mestne cestne mreže in spremeni njene trenutne naloge nadzora, da lahko izkoristi te podatke v realnem času. To naj bi omogočilo funkciji, da neprestano prilagaja nadzor nad mestno cestno mrežo glede na dejanske prometne pogoje, če je to zahtevano. Vmesnik med operaterjem in funkcijo naj bi bil sposoben pridobiti podrobnosti o trenutnem in preteklih načinih nadzora na nekaterih delih ali celotni mestni cestni mreži. Odziv na rezultate ukazov poslanih funkciji naj bi bil nadzorovan, tako da, če je potrebno, so lahko sprejete korekcije, če se ne sledi ukazom.
3.1.1.5.2	Provide Planned Urban Traffic Management Facilitie	Ta funkcija nizke stopnje naj bi zagotovila pripomočke, ki omogočajo izvedbo strategij za nadzor mestnega prometa avtomatsko v časovnem zaporedju. Ta sekvenčni mehanizem znotraj funkcije naj bi dovolil izvedbo v kakršnikoli kombinaciji časa v dnevnu, dneva v tednu, dneva v mesecu ali dneva v letu. Zaporedje naj bi poslala funkcija "operater

Številka	Ime funkcije	Opis
		vmesnik", ki naj bi bila sposobna tudi zahtevati izpis sekvenc trenutno na voljo za uporabo. Zahteve za izvedbo strategij nadzora naj bi bile poslani funkcijam za nadzor mestnega prometa.
3.1.1.5.3	Provide Urban Car Park States	Ta funkcija nizke stopnje naj bi pretvorila nivoje zasedenosti parkirnih prostorov v statuse parkirnih mest. Ta pretvorba naj bi omogočila funkciji za izpis, da pokaže, ali prostore ali status glede na vrsto opreme, ki je na voljo. Nivoji zasedenosti naj bi bili zagotovljeni s strani funkcije za nadzor zasedenosti parkirnih prostorov.
3.1.1.5.5	Provide Urban Output Actuation	Ta osnovna funkcija naj bi zagotovila podajanje ukazov potnikom in omogočila vodenje mestne cestne mreže na varen in učinkovit način. Te ukaze naj bi zagotovila funkcija za nadzor mestnega prometa ali pa bodo določeni iz lokalnih podatkov, če ta funkcija ne bo na voljo. Podajanje ukazov naj bi bilo možno na različne načine, kot npr. posamezna naznanitev in/ali množična naznanitev in/ali tekstovno sporočilo. Naj bi bilo možno, da podatek preberejo in upoštevajo vsi tipi voznikov, kolesarji in pešci, ki uporabljajo mestno cestno mrežo. Pripomočki naj bi bili zagotovljeni s strani funkcije, tako da bodo nepravilni učinki ukazov posredovani funkciji za upravljanje vzdrževanja.
3.1.1.5.7	Provide Operator Urban Traffic Management Faciliti	Ta osnovna funkcija naj bi omogočila operaterju, da upravlja nadzor prometa na mestni cestni mreži. Možno naj bi bilo, da operater zamenja trenutno strategijo nadzora prometa v mestih, razen kadar je ta vsiljena kot del strategije upravljanja v primeru nesreč in upravljanja na zahtevo ali kadar je treba zagotoviti prioriteto izbranim vozilom. Operater naj bi bil obveščen o učinku zahtevane spremembe. Prav tako naj bi bilo možno, da operater pregleda in posodobi zaporedje strategije nadzora mestnega prometa, ki je izvedeno avtomatsko ter preglede predhodne spremembe strategij. Zagotovil naj bi tudi vnose preko tipkovnice, na način izbire podatkov iz zbirke, preko elektromehanske naprave ali zvočnega konverterja. Naj bi bilo možno poslati izhodne podatke operaterju z uporabo zvočne naprave, vidne naprave, mehanske naprave kot tiskani material ali kakršnekoli kombinacije le-teh. Izhodni podatki naj bi bili prav tako na voljo na elektronskih napravah za shranjevanje na zahtevo operaterja.
3.1.1.5.9	Manage Urban Static Traffic Data	Ta osnovna funkcija naj bi odgovorna za upravljanje baze statičnih podatkov, ki jo uporabljajo funkcije za upravljanje mestnega prometa. Naj bi bila sposobna sprejeti posodobitve od operaterja in omogočiti funkciji za upravljanje mestnega prometa dostop do vseh podatkov. Podatki o taksah in reguliranju dostopa vozil za mestno cestno mrežo naj bi bili prav tako poslani funkcijam s področja pripomočkov za zagotavljanje elektronskega plačevanja. Ko bo prejet podatek o lokaciji vozila, bo funkcija poslala podatke o regulaciji prometa, ki se nanašajo na geografsko območje, ki se tiče lokacije funkcij na področju zagotavljanja napredne pomoči vozniku.
3.3	Manage Demand	
3.3.1	Receive Information on Travel Factors	Ta osnovna funkcija naj bi sprejemala podatke o uporabi različnih načinov transporta s strani potnikov v geografskem območju, ki mu služi sistem. Ti podatki naj bi prišli bodisi od ostalih funkcij s področja upravljanja prometa ali ostalih področij ali večnačinovnih sistemskih terminatorjev. Prejeti podatki naj bi bili preverjeni glede doslednosti in nato poslani drugi funkciji za hrambo.
3.3.2	Implement Demand Management Strategy	Ta osnovna funkcija naj bi izvrševala strategije upravljanja na zahtevo, kadar to operater zahteva. Izvršitev strategije naj bi bila zahtevana preko funkcije "vmesnik operater". Izvršitev naj bi bila dosežena s pošiljanjem podatkov, katera akcija je zahtevana, funkcijam na ostalih področjih upravljanja prometa ter tudi ostalim področjem. Odziv na te zahteve do ostalih področij naj bi preverjen in operater obveščen, če ni, kot je pričakovano.

Številka	Ime funkcije	Opis
3.3.5	Provide Demand Management Operator Interface	Ta osnovna funkcija naj bi zagotovila vmesnik, preko katerega lahko operater nadzira upravljanje potnikovih zahtev glede načinov prevoza. Operaterju naj bi omogočila razvoj in izvršitev strategije na zahtevo tako off-line kot tudi v realnem času ter ga obveščala o učinkih njenih izvršitev. Zagotovljeni naj bi bili pripomočki za omogočanje izdelave poročil o uporabi prevoznih načinov z uporabo baze podatkov. Operater naj bi bil sposoben zagotoviti vnose preko tipkovnice na način izbire podatkov iz zbirke, preko elektromehanske naprave ali zvočnega konverterja. Naj bi bilo možno poslati izhodne podatke operaterju z uporabo zvočne naprave, vidne naprave, mehanske naprave kot tiskani material ali kakršnekoli kombinacije le-teh. Izhodni podatki naj bi bili prav tako na voljo na elektronskih napravah za shranjevanje na zahtevo operaterja.
3.4	Provide Environmental Information	
3.4.1	Monitor Weather Conditions	Ta funkcija nizke stopnje naj bi zbirala podatke o vremenskih pogojih. Možno naj bi bilo da podatki prihajajo iz vremenskih sistemov ali pa jih zabeležijo senzorji znotraj cestne mreže. Podatki naj bi bili posredovani drugi funkciji za hranjenje.
3.4.4	Predict Environmental Conditions	Ta funkcija nizke stopnje naj bi uporabila zbrane podatke za napovedovanje okoljskih pogojev, ki se bodo pojavili na cestni mreži, s katero upravlja sistem in v njeni okolici. Naj bi bila uporabljena skupaj z algoritemskimi in statičnimi podatki za izdelavo napovedi. Te naj bi bili poslani drugi funkciji za hranjenje.
3.4.5	Provide Environmental Conditions Operator Interfac	Ta funkcija nizke stopnje naj bi zagotovila vmesnik, preko katerega naj bi bil operater cestne mreže sposoben upravljati z zbirko okoljskih podatkov in njihovo uporabo s strani druge funkcionalnosti znotraj sistema. Kot del te aktivnosti naj bi bilo omogočeno operaterju, da pridobi izpise podatkov, ki se trenutno zbirajo, napovedi okoljskih pogojev in zgodovinskih podatkov. Prav tako naj bi bilo možno, da posodobi statistične podatke, uporabljene v napovedih okoljskih pogojev. Operater naj bi bil sposoben zagotoviti vnose preko tipkovnice, na način izbire podatkov iz zbirke, preko elektromehanske naprave ali zvočnega konverterja. Naj bi bilo možno poslati izhodne podatke operaterju z uporabo zvočne naprave, vidne naprave, mehanske naprave kot tiskani material ali kakršnekoli kombinacije le-teh. Izhodni podatki naj bi bili prav tako na voljo na elektronskih napravah za shranjevanje na zahtevo operaterja.
3.4.6	Manage Environmental Conditions Data	Ta osnovna funkcija naj bi upravljala z bazo okoljskih podatkov. Naj bi zbirala in pregledovala podatke, ki zagotovijo ostale funkcije in sistemi ter jih naložila v bazo podatkov. Na zahtevo operaterja oz. v periodičnih intervalih naj bi bili podatki iz baze poslani funkciji za napovedovanje. Posledične napovedi okoljskih pogojev naj bi funkcija dodala vsebini baze podatkov. Podatki naj bi bili poslani ostalim funkcionalnim področjem ter ostalim delom področja za upravljanja prometa v periodičnih intervalih ali na zahtevo operaterja.
3.5	Manage Road Maintenance	
3.5.1	Evaluate Short Term Maintenance Needs	Kakršnakoli potrebna popravila. Uporabljala naj bi podatke o količini prometa na cestni mreži in vremenskih pogojih. Oceno naj bi primerjala s pogoji za kratkoročno vzdrževanje in predlagala ukrepe, ki jih je potrebno izpeljati. Če so le ti potrjeni s strani operaterja, potem se naroči organizacijam za vzdrževanje, da izvedejo potrebna dela
3.5.3	Evaluate Equipment Maintenance Needs	Ta osnovna funkcija naj bi ocenila potrebo po vzdrževanju opreme in zahtevala kakršnekoli potrebne aktivnosti. Naj bi zbirala informacije o napakah na opremi, ki bodo zagotovile druge funkcije, ter jih primerjala z informacijami o zahtevanih aktivnostih vzdrževanja. Po teh primerjavah naj bi bile izpeljane priporočene aktivnosti. Če so

Številka	Ime funkcije	Opis
		sredstva za te aktivnosti potrjena s strani operaterja, potem se naroči organizacijam za vzdrževanje, da izvedejo potrebna dela.
3.5.5	Provide Operator Maintenance Operations Interface	Ta funkcija nizke stopnje naj bi zagotovila vmesnik, preko katerega lahko operater kontrolira aktivnosti vzdrževanja. Naj bi omogočala operaterju, da potrdi ali zavrne tako kratkoročne kot tudi dolgoročne aktivnosti vzdrževanja, da pregleda in posodobi kriterije preko katerih se določa potreba po vzdrževanju in popravilu ter da nadzira vse vzdrževalne aktivnosti. Operater naj bi bil sposoben zagotoviti vnose preko tipkovnice, na način izbire podatkov iz zbirke, preko elektromehanske naprave ali zvočnega konverterja. Naj bi bilo možno poslati izhodne podatke operaterju z uporabo zvočne naprave, vidne naprave, mehanske naprave kot tiskani material ali kakršnekoli kombinacije le-teh. Izhodni podatki naj bi bili prav tako na voljo na elektronskih napravah za shranjevanje na zahtevo operaterja.
3.5.6	Manage Maintenance Data Store	Ta osnovna funkcija naj bi bila odgovorna za upravljanje baze podatkov o vzdrževanju. Ta baza naj bi vsebovala podatke o operacijah, o cestni mreži, infrastrukturi in občestni opremi. Za druge funkcije vzdrževanje naj bi bilo možno, da pridobijo podatke iz baze in spremenijo njeno vsebino preko vmesne operaterne funkcije. Funkcija naj ni posodabljala podatke o vzdrževalnih aktivnostih s pomočjo vnosov ostalih funkcij in organizacij za vzdrževanje.
4.	UPRAVLJANJE JAVNEGA PROMETA	
4.1	Monitor PT fleet	
4.1.2	Predict Vehicle Indicators	Ta osnovna funkcija naj bi zagotovila napovedi parametrov vozil in voznega parka (npr. čas prihoda na določeno mesto) za katerokoli zahtevano časovno obdobje. Napovedi naj bi temeljile na poznavanju trenutnega stanja in podatkov iz preteklosti. Predvidene informacije o vozilih naj bi bilo možno dostaviti neposredno potniku s sredstvi na namenskih napravah (npr. avtobusnih postajah in zaslonih na vozilih). Iste informacije naj bi bile prav tako na voljo potnikom preko funkcionalnosti na področju 6.
4.4	Control PT Fleet	
4.4.1	Optimise Control Action	Ta osnovna funkcija naj bi optimizirala popravljalne ukrepe pri nadzoru voznega parka in na izdelanih urnikih. Cilj naj bi bil izboljšati zanesljivost uslug ter podrejenost urniku. Koordinacija s strategijami nadzora, ki jamčijo za ostale načine transporta, naj bi bil prav tako cilj te funkcije. Funkcionalnost naj bi bila običajno podprta z ukrepom operaterjev, ki določijo kriterije za optimizacijo. Ustrezne spremembe načrtovanih storitev naj bi neprekinjeno komunicirale s povezanimi sistemi in potniki preko namenskih naprav, npr. avtobusne postaje in/ali zasloni na vozilih itd.
6.	ZAGOTAVLJANJE POMOČI PRI NAČRTOVANJU POTOVANJA	
6.3	Support trip	
6.3.5	6.3.5 Provide Trip File Management Operator Interface	Ta osnovna funkcija naj bi omogočala upravljanje povezave potovalnega informacijskega operaterja do shrambe podatkov načrtovanja potovanj. Funkcija naj bi iz shrambe zbirala podatke z vsebino načrtovanih potovanj in jih operaterju predstavila v obliki poročila. Operater bi podatke vnašal na naslednje načine: s pomočjo tipkovnice, elektromehanske naprave, avdio pretvornika ali v obliki zbirke podatkov, ki temelji na principu "pokaži in izberi". Izhodne podatke bi bilo mogoče poslati operaterju, ki uporablja avdio napravo, vizualno napravo, v obliki natisnjene materiala ali kakršnokoli kombinacijo tega. Izhodni podatke bi lahko bili na željo operatorja dostopni tudi na elektronskih napravah za

Številka	Ime funkcije	Opis
		shranjevanje podatkov.
6.5	Prepare Trip Plan	
6.5.3.1	Plan Traveller Trip	Ta osnovna funkcija naj bi upravljala izdelovanje načrtov potovanj glede na podatke, ki jih priskrbi potnik preko drugih funkcij. Funkcija naj bi preverila kriterij, ki ga poda potnik in pridobila informacije za navedene načine za zahtevano potovanje. Kjer je zahtevano, naj bi uporabila podatke iz baze podatkov za načrtovanje potovanj po cesti (D6.3) in/ali iz baze podatkov za načrtovanje potovanj z javnim prevozom (D6.4). Lahko bi tudi zahtevala informacije od ostalih načinov, kjer to določi potnik ali glede na politiko potovalnih zahtev. Cestna potovanja za kolesarje in pešce naj bi naredila funkcija z uporabo podatkov o cestni mreži in povezanih motnjah, ampak brez upoštevanja podatkov o prometnih incidentih. Funkcija bi naj pridobila potovalne informacije za ostale načine prevoza, če bi to zahtevali potnikovi kriteriji. Prav tako naj pridobila informacije o cestninah ter ostalih stroških, če bodo le-te zahtevane z namenom da potnik dokonča potovanje. Naj bi bila sposobna ponovno pregledati že opravljeni del potovalnega načrta, kadar potnik odpotuje na kakršenkoli način izven načrta ali pa se spremenijo potovalni pogoji. V teh okoliščinah bo funkcija opravila podoben proces kot za nov potovalni načrt, samo z začetkom z nove potnikove lokacije in/ali nov načina transporta.
6.5.3.2	Collect Road Traffic Data	Ta funkcija nizke stopnje naj bi zbirala podatke o cestah za uporabo pri pripravi načrtov potovanj za potnike kot tudi za tovorna vozila in vozila nujne pomoči. Podatki naj bi se zbirali, kot prihajajo od funkcionalnosti s funkcijskega področja upravljanja prometa in vstopajo v bazo podatkov za načrtovanje cestnih potovanj (D6.3).

PRILOGA C : Seznam terminatorjev

Številka	Ime funkcije	Opis
ae	Okolje	Ta terminator naj bi predstavljal operativno okolje, v katerem ITS službe povezane s cestami sodelujejo in delujejo. Sestavljen bi naj bil iz vremenskih učinkov, kot so sneg, dež, megla, učinkov onesnaževanja, kot so prah, dim ter elektromagnetnih učinkov, ki so posledica človeškega delovanja. Navedeni terminator je fizična naprava, od koder se pridobivajo podatki. V tem primeru bi se naj podatki pridobivali preko nadzora primerne funkcionalnosti znotraj sistema. Podatki pridobljeni na ta način naj bi omogočili potnikom obveščeno o neugodnih razmerah. Nadzor naj bi prav tako omogočal oblastem in operaterjem sistema, da izberejo primerno strategijo upravljanja, s čimer bi lahko zmanjšali neugodne učinke na uporabo cestne mreže.
esp.b	Radiodifuzijska organizacija (TV, radio)	Oskrbovalec potnikov z informacijami o prometu in potovanjih. Oddajni mehanizem naj bi imel možnost sporočanja preko radia v živo (s prekinitvijo drugih programov) ali preko drugih sredstev, kot so internet ter brezžične tehnologije. Informacije naj bi bile javno dostopne v obliki javne storitve ali preko sponzorstva.
esp.gip	Splošni oskrbovalec z Informacijami (turizem)	Oskrbovalec z informacijami o storitvah, kot so garaže, trgovine, banke, poštni uradi, interesna območja, turistični kraji, mestni načrti itd.
esp.ttp	Posrednik informacij o prometu in potovanjih	Oskrbovalec naročenih storitev preko katerih potniki lahko pridobijo informacije o prometu in potovanjih.
mo	Vzdrževanje	Ta terminator naj bi predstavljal človeško silo ali sistem, ki je del organizacije, ki je sposobna izgraditi oz. vzdrževati cestno mrežo ter vzdrževati opremo, ki je del sistema. Možno bo, da terminator izmenjuje podatke s sistemom dvosmerno. Prvič, z zagotavljanjem informacij sistemu o času, mestu in trajanju načrtovanih cestnih del. Obratno pa bo terminator sprejemal zahteve od sistema za izvedbo določenih vzdrževalnih del. Vzdrževalna dela bodo vsebovala vsakršna zahtevana popravila na občestnih senzorjih in napravah, ki so del sistema ter opremi javnega transporta. Prav tako naj bi bilo možno, da terminator o trenutnem stanju in zaključku vzdrževalnih del poroča sistemu.
o.mo	Operater cestne mreže	Je oseba, ki uporablja orodja sistema (največkrat programsko opremo uporabniških vmesnikov), s katerimi upravlja s prometom. Ta udeleženec vsebuje tako operaterja prometa, ki je uporabnik sistema, kot tudi operaterja sistema, ki je njegov skrbnik. Operater prometa bo uporabljal sistem za upravljanje prometa, medtem ko bo operater sistema nadzoroval, na kakšen način sistem upravlja prometne in statistične podatke, ki jih uporablja. Sistem lahko komunicira z več kot eno osebo, ki je operater cestne mreže. Vsaka oseba lahko pripada isti organizaciji ali pa različnim organizacijam in je lahko odgovorna za različne dele cestne mreže.
rrs	Sistemi povezani s cestami	Ta terminator naj bi predstavljal povezavo do ostalih primerov različnih sistemov, ki so bili narejeni z uporabo evropske ITS Framework arhitekture. Tipično ti sistemi naj bi se nahajali v centrih za nadzor in vodenje prometa ali prometno-informacijskih centrih, ki služijo drugim geografskim področjem ali pa so del drugih organizacij, ki služijo istemu področju. Ta terminator naj bi omogočil izmenjavo prometnih in potovalnih informacije, kot tudi podatkov o prometnih tokovih ter strategijah za upravljanje prometa z ostalimi sistemi. Možna naj bi bila izmenjava podatkov med posameznimi sistemi na zahtevo ali pa bi potekala samodejno ob predvidenem času.
tp	Načrtovalec prometne infrastrukture in prometa	Ta terminator naj bi predstavljal človeško silo in/ali sisteme, ki so odgovorni za načrtovanje sprememb na cestni transportni mreži, ki jo upravlja sistem. Možno naj bi bilo

Številka	Ime funkcije	Opis
		uporabiti podatke, ki jih zbira sistem v realnem času. Na tak način se zagotavlja avtomatski vnos in pregled nad podatki. To bi omogočilo sistemu, da pripravi optimalne strategije upravljanja prometa, ki jih lahko izvrši na cestni mreži.
trfc	Promet	Ta terminator naj bi predstavljal gibanje vozila vzdolž ceste. Promet naj bi opisala opazovana količina vozil, kako so podatki dobljeni in na osnovi česa so uporabljeni ukrepi prometnega upravljanja. Možno naj bi bilo, da terminator prikaže gibanje vozil sistemu v številnih oblikah. Le-te naj bi vsebovale, vendar ne bile omejene le na video, laserske ali infrardeče podobe, magnetne podpise ali katerekoli drug način, s katerim je mogoče določiti prisotnost vozila.

PRILOGA D: Podatkovna skladišča

Številka	Opis
D 3.1 – Urban Traffic Data Store	Podatki o prometu v naseljih (občini)
	<p>Uporablja se jih na področju Upravljanje prometa. Vsebuje podatke glede pretoka prometa po občinski cestni mreži, podatke glede parkirnih mest (občinska cestna mreža). Vsebuje podatke glede strategij, ki so bile uporabljene znotraj občinske cestne mreže, z namenom izdelave ocene vpliva določene strategije upravljanja prometa na sam promet. Podatki so razdeljeni na tri skupine: podatki o cestni mreži, podatki o parkirskih (servisnih površinah), podatki o strategijah vodenja prometa. Vsak del lahko vsebuje do tri podskupine podatkov: arhivske, trenutne in predvidene. Podatki vsebujejo naslednje komponente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - datum/ura, - geolokacija merilnika (XY koordinata, ODSEK, STACIONAŽA) - pretok, - hitrost, - zasedenost, - kolona. <p>Za vsako lokacijo cestne mreže (odsek) je prisoten določen skupek zgoraj navedenih podatkov, od koder so ti podatki bili dobljeni. V notranjosti vsakega takega skupka podatkov so tako zgodovinski kot tudi trenutni podatki. Predvideni podatki lahko uporabljajo skupek podatkov različen glede na tistega, ki se nanaša na trenutne in zgodovinske podatke, ter vsebujejo manjšo podskupino zgoraj navedenih podatkov (zgodovinske in trenutne vrednosti so verificirane in na ta način lahko ustrezno popravljane).</p> <p>Drugi del podatkovne baze vsebuje podatke, ki se tičejo parkiršč, ki se nahajajo na urbani cestni mreži. Za vsako parkiršče (garažno hišo), so podatki lahko razdeljeni na tri dele: zgodovinski podatki, trenutni podatki in predvideni podatki. Podatki lahko vsebujejo naslednje komponente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - datum/ura, - geolokacija parkirne površine (XY koordinata) - stanje zasedenosti. <p>Prisoten je nek skupek podatkov za vsako parkiršče, ki se nahaja v urbani cestni mreži. Znotraj vsakega skupka podatkov se nahajajo tako zgodovinski kot tudi trenutni podatki. Za prognozirane podatke ni potrebe, da vsebujejo indekse rasti.</p> <p>Tretji del podatkovne baze vsebuje podatke glede strategij izvedenih znotraj cestne mreže. Ti podatki lahko vsebujejo naslednje zapise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - datum/ura, - identifikacija strategije (ukrepa), - predhodna strategija, - vzroki za uporabo, - načini kontrole (nadzora in vodenja prometa) - uporabljena prometna oprema oz. prometne naprave, - križišča, kraki križišč, priključki, rampe, itd.
D 3.3 – Environmental Data Store	Podatki o prometu
	<p>Uporablja se jih na področju Upravljanje prometa. Vsebuje podatke glede pretoka prometa po državni cestni mreži, podatke glede zasedenosti servisni površin. Vsebuje podatke glede strategij, ki so bile uporabljene znotraj državne cestne mreže, z namenom izdelave ocene vpliva določene strategije upravljanja prometa na sam promet.</p>

Številka	Opis
	<p>Podatki so razdeljeni na tri skupine: podatki o cestni mreži, podatki o servisnih površinah, podatki o strategijah vodenja prometa. Vsak del lahko vsebuje do tri podskupine podatkov: arhivske, trenutne in predvidene. Podatki vsebujejo naslednje komponente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • datum/ura, • geolokacija merilnika (XY koordinata, ODSEK, STACIONAŽA) • pretok (po strukturi prometa), • hitrost (po strukturi prometa), • časovna zasedenost, • časovni razmak med vozili, • stoječe vozilo oz. počasi premikajoče se vozilo (alarm kolone). <p>Za vsako lokacijo cestne mreže (odsek) je prisoten določen skupek zgoraj navedenih podatkov, od koder so ti podatki bili dobljeni. V notranjosti vsakega takega skupka podatkov so tako zgodovinski kot tudi trenutni podatki. Predvideni podatki lahko uporabljajo skupek podatkov različen glede na tistega, ki se nanaša na trenutne in zgodovinske podatke, ter vsebujejo manjšo podskupino zgoraj navedenih podatkov (zgodovinske in trenutne vrednosti so verificirane in na ta način lahko ustrezno popravljane).</p> <p>Drugi del podatkovne baze vsebuje podatke, ki se tičejo servisni površin, oz. prostih parkirnih mest, ki se nahajajo na državni cestni mreži (npr. za potrebe izločanja vozil). Za vsako servisno površino, so podatki lahko razdeljeni na tri dele: zgodovinski podatki, trenutni podatki in predvideni podatki. Podatki lahko vsebujejo naslednje komponente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • datum/ura, • geolokacija servisne površine (XY koordinata) • stanje zasedenosti. <p>Za podatke o napovedih ni potrebe, da vsebujejo indeks rasti.</p> <p>Tretji del podatkovne baze vsebuje podatke glede strategij izvedenih znotraj cestne mreže. Ti podatki lahko vsebujejo naslednje zapise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • datum/ura, • identifikacija strategije (ukrepa), • predhodna strategija, • vzroki za uporabo, • načini kontrole (nadzora in vodenja prometa), • uporabljena prometna oprema oz. prometne naprave, • vključene rampe oz. priključki, • itd.
D 3.6 – Maintenance Data Store	Podatki o vzdrževanju in varstvu cest
	<p>Uporablja se jih na področju Upravljanje prometa. Vsebuje registracijo vseh aktivnosti vzdrževanja, ki so bile izvršene, vključno s tistimi, ki še morajo biti izpeljane. Podatki vsebujejo vsaj naslednje informacije:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID komponente - lokacija, - vrsta komponente infrastrukture (npr. oprema, prometna naprava, merilnika ali drugega merilnega sistema, cestna infrastruktura itd.) - vrsta napake oz. neustreznost, - opis napake /neustreznosti stanja, - datum/ura diagnostike,

Številka	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> - datum/ura obvestila subjektu oz. organizaciji za vzdrževanje, - datum/ura obvestila o odpravi napake, - dejanje, ki je bilo izvršeno za odpravo napake, - Bonus/denarna kazen oz. stroški pogodbenika za vzdrževanje. <p>Podatki vsebujejo vse vrst komponent sistema (tako tistih perifernih, kot tistih centralnih) in tudi samo cestno infrastrukturo v rabi. V tem primeru bo "ID infrastrukture" vsebovala referenco na cestno infrastrukturo, medtem ko bo "vrsta komponente infrastrukture" pokazala vrsto infrastrukture – cesta oz. cestno telo oz. stanje ceste.</p>
D 4.1 – Real Time PT Vehicle Status	Status vozil javnega prometa v realnem času
	<p>Uporablja se ga na področju Upravljanje javnega prometa. Vsebuje zadnje indikatorje registrirane za vsako vozilo voznega parka. Vsako vozilo je identificirano z opisom nekaterih statičnih karakteristik kot so tip vozila, številka storitve, voznik, itd. Seznam ažuriranih indikatorjev povezanih z vsakim vozilom mora vsebovati vsaj lokacijo vozila in stanje naprav v vozilu. Drugi indikatorji so glede na potrebe in/ali razpoložljivost podatkov: število potnikov, parametri povezani z motorjem, masa vozila, maksimalne hitrosti, povprečen čas ustavljanja oz. zamude, itd. Vsak niz indikatorjev se lahko dopolni v absolutnem času, ki ustreza zadnjemu ažuriranju.</p>
D 4.2 – Historical PT Vehicle Status	Arhiv podatkov o vozilih javnega prometa
	<p>Uporablja se ga na področju Upravljanje javnega prometa. Vsebuje povprečne vrednosti zgodovinskih indikatorjev, ki so se uporabljali za vozila namenjena javnemu prevozu. Informacije so lahko zgodovinsko določene, glede na potrebo, po potovalnem načrtu, storitvi, tipu vozila, itd. Za vsako izmed pravkar navedenih kategorij morajo biti informacije, minimalno, arhivirane po tipologiji dneva z ustrežno stopnjo podrobnosti (delovni dnevi, prazniki, dnevi, ko je šola, dnevi prosti šole, deževni ali sončni dnevi, dnevi omejitve prometa, itd.) Stopnja podrobnosti se ujema s podrobnim opisu sistema: na primer, povprečen urni pretok je lahko bolj podroben za razdalje nekaj metrov ali pa za karakteristične (prometne) odseke ali pa enostavno za preračunano razdaljo od enega postajališča do drugega. Zapisi podatkovne baze vključujejo tudi natančen opis časa, lokacije in vsega tistega, ki je potrebno za identifikacijo scenarija na katerega se nanašajo arhivirani podatki. Arhivski podatki so konstantno ažurirani z novimi razpoložljivimi metodami, ustrežno so filtrirani in verificirani (pregled veljavnosti). Arhivirane informacije bi morale biti filtrirane tako, da se upošteva tako prisotnost izjemnih dogodkov, ki se zgodijo tokom dneva kot tudi tekočega operativnega plana storitve.</p>
D 6.2 – Private Trip File	Osebni podatki o potovanju (datoteka)
	<p>Uporablja se jo na področju zagotavljanje pomoči pri načrtovanju potovanja. Vsebuje podatke, ki so rezultat procesa načrtovanja potovanja oz. izleta. Primarni cilj shranjevanja tovrstnih podatkov je možnost podpore potniku med potovanjem. Najpomembnejša zapisana zahteva je, kako se je reagiralo v primeru določenih dogodkov, ki so spreminjali načrt potovanja. Vključeni so tudi vsi nasveti, ki so nastali v fazi načrtovanja potovanja.</p> <p>Zabeležene so naslednje informacije:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvlečki iz GTP (splošni podatki o potovanju), ki so uporabni med načrtovanjem potovanja, - skelet potovalnega načrta, ki ga je zasnoval potnik: namen potovanja, začetek/konec potovanja, čas prihoda, približna oz. točna pot) - predlagana pot, ki je rezultat procesa načrtovanja in ustreza urniku oz. poizvedbi, - rezervacije storitev, ki so vključene v pripravo načrta potovanja, - pripadajoča plačila oz. dodatni stroški s pogoji vrnitve denarja, ki so bila del načrtovanja potovanja in jih ni v GTP (splošnih podatkih o potovanju), napisane prognoze prometa in podatki o parkiriščih.

PRILOGA E: Podatkovni tokovi

Akronim	Opis	Izvor	Cilj
fae-weather_inputs	Vsebuje analogne podatke o vremenu, in sicer bodisi splošne narave za geografsko področje, ki ga pokriva sistem, bodisi za posamezne točke v cestnem omrežju ali blizu njega.	a.e	3.4.1
fesp.gip-poi_information	Vsebuje informacije o "Zanimivih točkah", npr. lokacijo, delovni čas, cenik storitev, najbližje transportne točke. Podatkovni tok lahko pride kot odgovor na predhodno zahtevo ali brez zahteve.	esp	6.5.3.1
fmo-update_activity_status	Obvešča o trenutnem stanju specifičnih vzdrževalnih del in popravil, ki naj bi jih organizacija opravila na cestnem omrežju ali opremi in ki so povezana z delovanjem sistema.	mo	3.5.6
fo.rno-demand_management_inputs	Vsebuje vhodne podatke, ki so bodisi zahteve po informacijah ali izpisu podatkov, bodisi ukazi za določena dejanja. Podatkovni tok vsebuje naslednje elemente, od katerih ima vsak svojo definicijo.	o.rno	3.3.5
frs-environmental_data_updates	Vsebuje podatke o okoljskih pogojih, ki jih posreduje drug sistem.	rrs	3.4.6
ftp-urban_strategy_and_prediction_commands	Vsebuje podatke, ki jih vnese operater za upravljanje funkcije predvidevanja prometnega stanja za cestno omrežje v naselju. To upravljanje lahko vključuje navodila funkciji določanja strategije, s katero se med različnimi prometnimi strategijami omogoči tiste, ki vplivajo na cestno omrežje v naselju.	tp	3.1.1.3
trfc-carpark_space_occupancy_data	Upravljanje mirujočega prometa vsebuje analogne podatke o trajanju parkiranja na parkirnem mestu in o vozilu, ki ga zaseda.	trfc	3.1.1.2
trfc-carpark_vehicle_data	Vsebuje analogne podatke o številu vozil, ki vstopajo na parkirišča in jih zapuščajo, v okviru določenega cestnega omrežja v naselju.	trfc	3.1.1.2
mpto.mt_service_variations	Vsebuje aktualne informacije o morebitnih začasnih spremembah voznega reda javnega prevoza iz kakršnega koli razloga.	4.4.1	3.3.1
mpto_current_vehicle_data	Vsebuje trenutne ocene indikatorjev vozil.	D4.1	4.4.1
mpto_historical_veh_data	Vsebuje shranjene arhivske indikatorje vozil.	D4.2	4.1.2
mpto_real_time_veh_data	Vsebuje trenutno ocenjene indikatorje vozil javnega prometa.	D4.1	4.1.2
mpto_recorded_data	Vsebuje shranjene arhivske indikatorje vozil.	D4.2	4.4.1
mt.ptja_carpark_occupancy	Vsebuje trenutno zasedenost parkirišča, ki je potrebna za načrtovanje potovanja.	3.1.1.2	6.5.3.2
mt.ptja_urban_traffic_predictions	Vsebuje podatke o predvidenih prometnih razmerah v cestnem omrežju v naselju. Te razmere so potrebne za	3.1.1.3	6.5.3.2

Akronim	Opis	Izvor	Cilj
	načrtovanje in izvedbo potovanja.		
mt_car_park_occupancy_commands_PUCPS	Vsebuje podrobnosti o trenutnih prostih mestih parkirišča (ali zasedenosti) in / ali status parkirišča. Ena od teh postavk podatkov se bo uporabila v dejanskem prikazu informacij voznikom.	3.1.1.5.3	3.1.1.5.5
mt_carpark_occupancies	Vsebuje podatke o zasedenosti parkirišč, ki naj bi se uporabljala za druge funkcije upravljanja prometa v mestnem cestnem omrežju.	3.1.1.2	3.1.1.5.3
mt_carpark_occupancy_for_demand_management	Vsebuje podatke o zasedenosti parkirišč v cestnem omrežju v naselju, ki jih uporabljajo funkcije za upravljanje povpraševanja.	3.1.1.2	3.3.1
mt_carpark_occupancy_limits	Vsebuje podatke o največjem dovoljenem času, ko lahko vozilo zaseda prostor v posameznem parkirišču. Ti podatki se uporabljajo za določitev kršitev za čas parkiranja za posamezna vozila.	3.1.1.5.9	3.1.1.2
mt_carpark_urban_inputs	Vsebuje podatke o zasedenosti parkirišč v cestnem omrežju v naselju, ki se vključujejo v podatkovno skladišče prometnih podatkov za potrebe drugih funkcij, ki upravljajo cestno omrežje v naselju.	3.1.1.2	3.1.1.4
mt_confirm_equipment_maintenance	Vsebuje zahtevo za operaterja, da potrjda, da zlasti ohranitev in/ali popravilo dejavnost opravljajo vzdrževalne organizacije za določen del opreme s v cestnem omrežju.	3.5.3	3.5.5
mt_confirm_short_term_maintenance	Vsebuje zahtevo za operaterja da potrdi, da se bo določeno kratkoročno vzdrževanje izvajalo s strani vzdrževalne organizacije.	3.5.1	3.5.5
mt_confirmed_maintenance_activity	Vsebuje bodisi zahtevo za podatke o opremi, ki se nahajajo v cestnem omrežju, ali potrdilo, da je bila ohranitev in / ali popravilo dela opreme zahteva s strani vzdrževalne organizacije.	3.5.3	3.5.6
mt_confirmed_short_term_activity	Vsebuje bodisi zahtevo za podatke o možnih kratkoročnih vzdrževalnih dejavnosti, ki se lahko izvajajo na cestnem omrežju, ali potrditev, da je določeno dejavnost zahtevala vzdrževalna organizacija.	3.5.1	3.5.6
mt_environmental_conditions_data_for_predictions	Vsebuje trenutne in pretekle okoljske podatke, ki se uporabljajo za predvidevanje okoljskih razmer.	3.4.6	3.4.4
mt_environmental_conditions_operator_requests	Vsebuje zahteve, ki jih je vnesel operater cestnega omrežja. Te zahteve se lahko nanašajo na celotni ali delni izpis podatkov iz skladišča okoljskih podatkov (po želji tudi z analizo podatkov), na podatke, ki se morajo poslati drugim funkcijam področja upravljanja prometa (Manage Traffic), ali drugim področjem in sistemom, ali pa funkciji za predvidevanje okoljskih razmer. Možen je tudi sprejem drugih zahtev, ki vsebujejo podatke ali ki vplivajo na upravljanje samega podatkovnega skladišča.	3.4.5	3.4.6
mt_environmental_conditions_operator_responses	Vsebuje odgovore na zahteve, ki jih je prej vnesel	3.4.6	3.4.5

Akronim	Opis	Izvor	Cilj
	operater. Ti odgovori morajo vsebovati najmanj podatke iz podatkovnega skladišča okoljskih podatkov, lahko pa vključujejo tudi informacijo, da je bilo določeno dejanje izvedeno.		
mt_environmental_conditions_prediction_store_data	Vsebuje predvidene okoljske razmere, ki naj bi se naložile v podatkovno skladišče okoljskih podatkov. Ti podatki se pošiljajo drugim funkcijam in področjem sistema v podporo njihovim dejavnostim.	3.4.4	3.4.6
mt_equipment_maintenance_confirmed	Vsebuje potrditev operatorja, da ohranitev in / ali popravilo določenega dela opreme v cestnem omrežju opravljajo vzdrževalne organizacije.	3.5.5	3.5.3
mt_equipment_maintenance_information	Vsebuje podrobnosti o opremi, ki se nahaja v cestnem omrežju. To lahko vključuje, vendar ni omejeno na vrsto, lokacijo, vzdrževanja in zlasti vzdrževalne organizacije, ki opravlja njegovo vzdrževanje in popravila.	3.5.6	3.5.3
mt_load_environmental_conditions_data	Vsebuje zahtevo po podatkih, ki se preberejo iz podatkovnega skladišča okoljskih podatkov (D3.3). Lahko vsebuje tudi zahteve po izbrisu ali spremembi teh podatkov, denimo tudi v obliki stiskanja podatkov.	3.4.6	D3.3
mt_load_maintenance_data	Vsebuje podatke, ki se nalagajo v skladišče Podatkov o vzdrževanju in varstvu cest (D3.6). Podatkovni tok lahko vsebuje bodisi podatke o vzdrževalnih delih in popravilih, ki jih je mogoče izvajati na cestnem omrežju ali opremi, bodisi podrobnosti o dejavnostih za odpravo poledice, lahko pa tudi potrditev, da je vzdrževalna organizacija zahtevala določene dejavnosti, ali podatke o stanju tekočih dejavnosti.	3.5.6	D3.6
mt_load_urban_traffic_data	Vsebuje podatke, ki se nalagajo v podatkovnem skladišču Podatkov o prometu v naseljih (D3.1).	3.1.1.4	D3.1
mt_maintenance_data_updates	Vsebuje bodisi nove ali spremenjene podatke, ki se naložijo v skladišču podatkov za vzdrževanje, ali zahtevo za pridobitev nekaterih ali vseh teh podatkov.	3.5.5	3.5.6
mt_maintenance_updates_response	Odgovor na prejšnje prispevke operatorja. Podatkovni tok vsebuje bodisi potrditev dodajanja novih ali spremenjenih podatkov v skladišče podatkov za vzdrževanje, ali povpraševanje za pridobitev nekaterih ali vseh teh podatkov.	3.5.6	3.5.5
mt_operator_urban_traffic_management_request	Vsebuje zahtevo operatorja za ukrepe, ki jih izvajajo funkcije za nadzor in vodenje prometa na cestni mreži v naselju. Te zahteve vključujejo, vendar niso omejene na stvari, kot so uvedba urbanih strategij upravljanja prometa, ter povpraševanja po podrobnostih o prejšnjih strategijah upravljanja mestnega prometa.	3.1.1.5.7	3.1.1.5.1
mt_operator_urban_traffic_management_response	Vsebuje odgovore na prejšnje zahteve operatorja za ukrepe, ki jih izvajajo funkcije za nadzor in vodenje prometa na cestni mreži v naselju. Ti odzivi vključujejo,	3.1.1.5.1	3.1.1.5.7

Akronim	Opis	Izvor	Cilj
	vendar niso omejene na stvari, kot so uvedba urbanih strategij upravljanja prometa, ter podrobnosti o prejšnjih strategijah upravljanja mestnega prometa.		
mt_planned_urban_data_read	Vsebuje bodisi potrdilo, da so podatki o načrtovanih spremembah strategije za vodenje prometa na mestnem cestnem omrežju posodobljeni, ali podrobnosti o načrtovanih spremembah. Ta pretok podatkov bo v odgovor na prejšnjo zahtevo operaterja.	3.1.1.5.2	3.1.1.5.7
mt_planned_urban_data_update	Vsebuje bodisi nove ali spremenjene podatke, ki opredeljuje načrtovane spremembe strategij upravljanja prometa za mestno cestno omrežje, ali zahtevek za pridobitev teh podatkov. Ti podatki so za uporabo funkcij, ki ustvarja zahteve za izvajanje teh načrtovanih sprememb v strategijah upravljanja prometa.	3.1.1.5.7	3.1.1.5.2
mt_planned_urban_traffic_management_request	Vsebuje načrtovane spremembe v strategijah upravljanja prometa za mestno cestno omrežje, katerih izvajanje je zahtevala funkcija, ki upravlja njihovo uporabo.	3.1.1.5.2	3.1.1.5.1
mt_predicted_urban_network_data	Vsebuje napovedi o prihodnjih prometnih razmerah v okviru mestnega cestnega omrežja.	3.1.1.3	3.1.1.5.1
mt_read_environmental_conditions_data	Vsebuje podatke, ki so bili poiskani v podatkovnem skladišču Okoljskih podatkov (D3.3). Podatki se poiščejo na predhodno zahtevo funkcije za upravljanje skladišča.	D3.3	3.4.6
mt_read_maintenance_data	Vsebuje podatke, ki se nalagajo v skladišče Podatkov o vzdrževanju in varstvu cest (D3.6). Podatkovni tok lahko vsebuje bodisi podatke o vzdrževalnih delih in popravilih, ki jih je mogoče izvajati na cestnem omrežju ali opremi, bodisi podrobnosti o dejavnostih za odpravo posledice, ali podatke o stanju tekočih dejavnosti, ki jih je zahtevala vzdrževalna organizacija.	D3.6	3.5.6
mt_read_urban_traffic_data	Vsebuje podatke, dobljene iz skladišča podatkov mestnega prometa (D3.1).	D3.1	3.1.1.4
mt_short_term_maintenance_confirmed	Vsebuje potrditev od operaterja, da kratkoročno dejavnost vzdrževanja opravlja vzdrževalna organizacija.	3.5.5	3.5.1
mt_urban_data_for_traffic_predictions	Vsebuje trenutne in pretekle podatke o prometu za uporabo v izračunu o predvidenih podatkih prometa.	3.1.1.4	3.1.1.3
mt_urban_environmental_inputs	Vsebuje podatke o trenutnih in napovedanih okoljskih razmerah na geografskem področju, ki ga pokriva sistem, za uporabo pri upravljanju prometa v cestnem omrežju v naselju. Ti podatki se uporabljajo tako za vplivanje na strategije upravljanja prometa kot tudi za oblikovanje opozoril o onesnaženju, ki se posredujejo voznikom in potnikom.	3.4.6	3.1.1.5.1
mt_urban_equipment_status	Vsebuje podatke, ki se posredujejo od funkcije za posodobljeno upravljanje prometa v naselju funkcijam za upravljanje vzdrževalnih del. Podatkovni tok vsebuje	3.1.1.5.5	3.5.3

Akronim	Opis	Izvor	Cilj
	trenutno stanje prikazovalne opreme za upravljanje prometa v cestnem omrežju v naselju in kaže morebitne napake ter potrebna vzdrževalna dela.		
mt_urban_parking_strategy	Vsebuje del strategije za upravljanje povpraševanja, ki vpliva na to, kako prometna sredstva uporabljajo cestno omrežje v naselju. Kot drugo možnost lahko vsebuje tudi zahtevo po preklicu prej poslanega ukaza za uporabo določene strategije.	3.3.2	3.1.1.5.1
mt_urban_response_fault	Vsebuje podatke, ki sporočajo, da del občestne opreme ne deluje tako kot bi moral. Ta pričakovanja temeljijo na podatkih o občestni opremi, ki so vključeni v Banko cestnih podatkov v naselju.	3.1.1.5.1	3.5.3
mt_urban_strategies	Vsebuje podrobnosti o eni ali večih strategijah upravljanja prometa, ki morajo biti na voljo za uporabo funkcijam, ki nadzorujejo promet znotraj mestnega cestnega omrežja.	3.1.1.3	3.1.1.5.2
mt_urban_traffic_maintenance_conditions	Vsebuje podatke, ki se posredujejo od funkcij za upravljanje prometa v naselju funkcijam za upravljanje vzdrževalnih del. Podatkovni tok vsebuje podatke o trenutnih prometnih razmerah v cestnem omrežju v naselju.	3.1.1.4	3.5.1
mt_urban_traffic_management_responses	Vsebuje podrobnosti o odgovoru na prejšnje zahteve s zaslonov, ki bo prikazani voznikom in drugim uporabnikom mestnega cestnega omrežja. Ti podatki lahko vključujejo, vendar niso omejeni z identiteto in / ali lokacijo akterja in dejanski odziv na prejšnji ukaz zaslonu	3.1.1.5.5	3.1.1.5.1
mt_urban_traffic_predicted_data	Vsebuje predvidene podatke o prometnih tokovih, ki bodo naloženi v skladišče prometnih podatkov.	3.1.1.3	3.1.1.4
mt_urban_zoning_strategy	Vsebuje del strategije za upravljanje povpraševanja, ki vpliva na to, kako se dodeljujejo cone v prometu, ki poteka v cestnem omrežju v naselju. Kot drugo možnost lahko vsebuje tudi zahtevo po preklicu prej poslanega ukaza za uporabo določene strategije.	3.3.2	3.1.1.5.1
mt_weather_condition_data_inputs	Vsebuje podatke o vremenskih razmerah na geografskem območju, ki jih upravlja sistem. Ti podatki bodo v dveh delih, v enem bodo trenutni podatki in v drugem podatki za napoved. Senzorji, ki so del druge funkcije za upravljanje prometnega prostora zbirajo tekoče podatke. Napoved bo pridobljena od specializiranih sistemov prek terminatorja.	3.4.1	3.4.6
ptja_trip_plan_data_input	Vsebuje zahtevo operaterja potovalnih informacij za izhodne podatke vsebine shranjene v podatkovnem skladišču datoteke potovanja.	6.3.5	D6.2
ptja_trip_plan_data_output	Vsebuje podatke, pridobljene iz podatkovnega skladišča datoteke potovanja. Pretok podatkov, se lahko redno	D6.2	6.3.5

Akronim	Opis	Izvor	Cilj
	pošilja ali na zahtevo operaterja potovalnih informacij.		
tesp.b-urban_traffic_data	Vsebuje podatke o prometnih razmerah v cestnem omrežju v naselju.	3.1.1.4	esp.b
tesp.gip-request_poi_information	Vsebuje zahtevo po informacijah o "Zanimivih točkah", npr. lokacijo, delovni čas, cenik storitev, najbližje transportne postaje.	6.5.3.1	esp.gip
tesp.ttip-demand_data	Vsebuje podatke o trenutnem stanju katere koli strategije za upravljanje povpraševanja, ki je bila uporabljena.	3.3.2	esp.ttip
tesp.ttip-urban_traffic_data	Vsebuje podatke o prometnih razmerah v cestnem omrežju v naselju.	3.1.1.4	esp.ttip
tmo-equipment_tasks	Vsebuje zahteve ustrezni organizaciji, da v skladu z informacijami sistema izvede določena vzdrževalna dela in popravila opreme.	3.5.3	mo
tmo-short_term_activities	Vsebuje zahteve ustrezni organizaciji, da v cestnem omrežju, ki ga pokriva sistem, izvede določena kratkoročna vzdrževalna dela in popravila.	3.5.1	mo
to.rno-demand_management_outputs	Vsebuje odgovore na predhodne vhodne podatke, ki so bili bodisi zahteve po informacijah ali izpisu podatkov, bodisi ukazi za določena dejanja. Podatkovni tok vsebuje naslednje elemente, od katerih ima vsak svojo definicijo.	3.3.5	o.rno
to.rno-urban_traffic_responses	Vsebuje izhodne podatke, ki jih posreduje operater kot odgovor na predhodne ukaze za upravljanje in spremljanje funkcije upravljanja prometa za cestno omrežje v naselju.	3.1.1.5.7	o.rno
trrs-environmental_data_updates	Vsebuje podatke o okoljskih pogojih, ki jih posredujejo funkcije iz skupine, ki pošiljajo podatke drugemu sistemu.	3.4.6	rrs
trrs-urban_data_updates	Vsebuje podatke, ki se jih posreduje drugemu sistemu. Podatkovni tok vsebuje podatke o tem, kako prometna sredstva uporabljajo cestno omrežje v naselju, ki ga pokriva ta sistem.	3.1.1.4	rrs
ttp-urban_strategy_and_prediction_responses	Vsebuje izhodne podatke, ki jih posreduje operater kot odgovor na predhodne ukaze za upravljanje funkcije napovedovanja prometnih razmer za cestno omrežje v naselju.	3.1.1.3	tp



<p>Bojana Starčević</p> <p>Postavitev obvestilnih tabel s spremenljivo vsebino(SOT) na območju Ljubljane</p>	<p>Diplomska naloga</p> <p>M 1:10000</p>	<p>15.07.2010</p> <p>Priloga F</p>

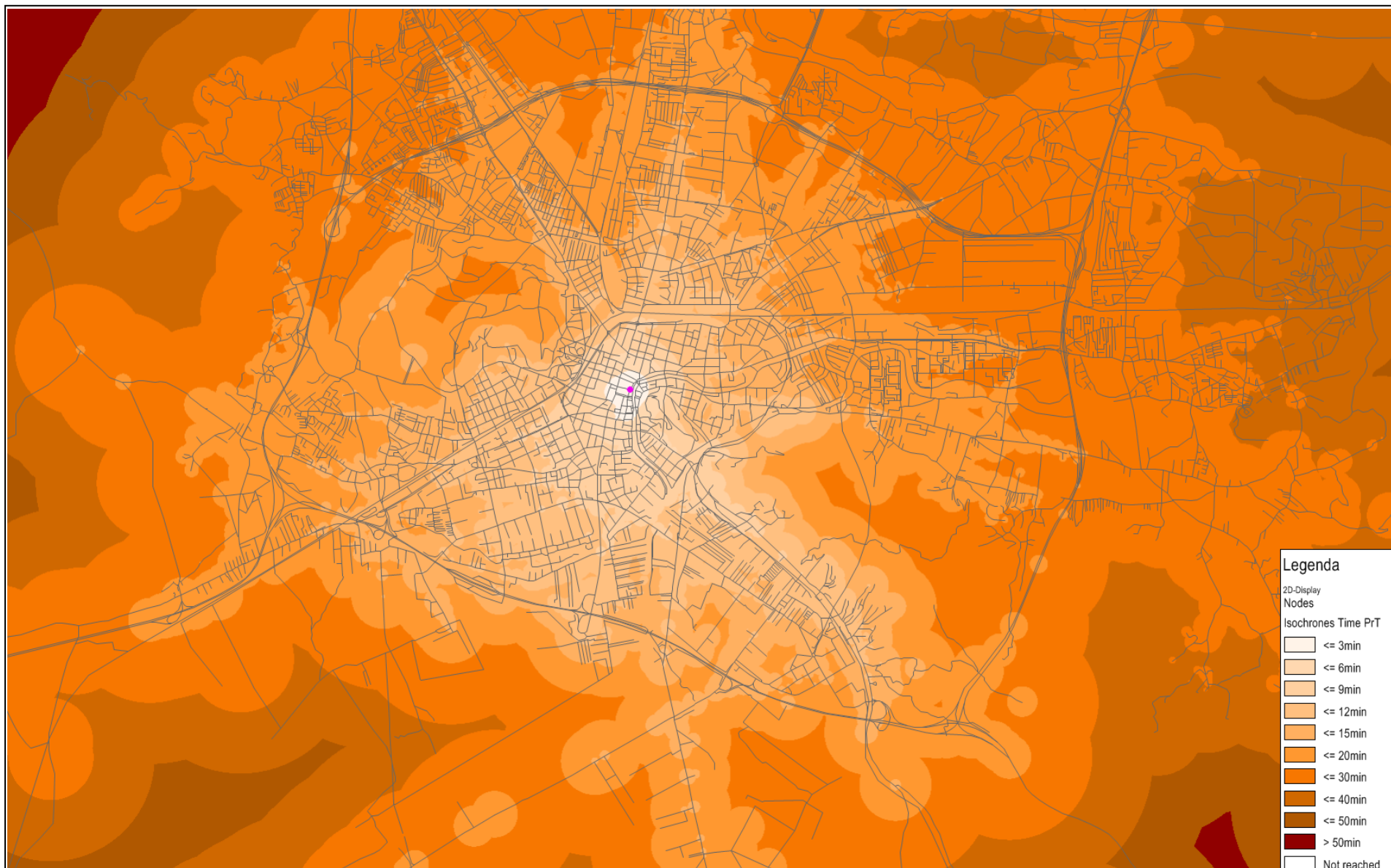
PRILOGA G1: Matrika izmerjenih potovalnih časov

Dunajska cesta	Ponedeljek 26. 07. 2010		Sreda 28. 07. 2010		Petek 30. 07. 2010		Sobota 31. 07. 2010
	7:30	15:30	7:30	15:30	7:30	15:30	10:00
	dežuje	oblačno	oblačno	oblačno	dežuje	oblačno	oblačno
1 Ruski car	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Obvoznica	0:50	1:44	0:52	1:30	1:33	1:20	1:03
3 Stadion	3:20	5:13	3:51	4:29	4:30	4:30	4:20
4 Lihartova	4:30	6:50	4:30	5:32	5:30	6:08	5:35
5 Bavarski dvor	6:01	7:40	6:02	7:40	6:35	7:50	7:35
6 Gosposvetska	7:13	9:28	6:37	9:50	8:55	8:57	9:45
7 Kongresni trg	8:05	11:51	7:09	10:30	9:35	10:05	10:25
8 Tivolska	9:13	13:00	8:25	11:50	10:40	11:54	11:50
Celovška cesta	Ponedeljek 26. 07. 2010		Sreda 28. 07. 2010		Petek 30. 07. 2010		Sobota 31. 07. 2010
	7:50	15:50	7:50	15:50	7:50	15:50	10:20
	dežuje	oblačno	oblačno	oblačno	dežuje	oblačno	oblačno
1 Obvoznica	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Šišenska	0:40	0:54	1:09	0:43	1:40	0:59	0:47
3 Drenikova	2:03	2:05	2:12	1:45	3:46	1:51	1:57
4 Delavski dom	4:20	4:41	4:50	4:26	6:30	4:30	4:08
5 Gosposvetska	6:20	6:30	6:38	6:21	8:16	6:24	5:39
Tivolska cesta	Ponedeljek 26. 07. 2010		Sreda 28. 07. 2010		Petek 30. 07. 2010		Sobota 31. 07. 2010
	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	10:30
	dežuje	oblačno	oblačno	oblačno	dežuje	oblačno	oblačno
1 Bavarski dvor	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Delavski dom	0:40	2:08	0:31	0:40	0:37	0:35	0:45
3 Šubičeva	1:20	3:09	1:11	2:48	1:14	1:13	1:47
4 MDB	2:05	3:51	1:50	3:38	1:55	1:52	2:36
Šmartinska cesta	Ponedeljek 02. 08. 2010		Sreda 04. 08. 2010		Petek 06. 08. 2010		Sobota 07. 08. 2010
	7:30	15:30	7:30	15:30	7:30	15:30	10:00
	dežuje	oblačno	oblačno	sončno	oblačno	dežuje	oblačno
1 Obvoznica	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Kajuhova	1:48	2:00	2:10	2:19	2:00	1:57	1:56
3 Topniška	3:55	4:35	4:30	5:22	3:44	5:35	4:50
4 Stadion (Dunajska)	6:68	7:13	7:20	9:06	7:23	8:40	8:07
Zaloška cesta	Ponedeljek 02. 08. 2010		Sreda 04. 08. 2010		Petek 06. 08. 2010		Sobota 07. 08. 2010
	7:30	15:30	7:30	15:30	7:30	15:30	10:20
	dežuje	oblačno	oblačno	sončno	oblačno	dežuje	oblačno
1 Obvoznica	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Kajuhova	3:36	3:32	2:55	2:58	3:45	3:07	2:47
3 Grablovičeva	5:34	5:32	5:42	5:10	5:40	4:59	5:00
4 Njogoševa	7:00	7:02	6:42	6:43	7:30	7:42	6:40
5 Masarykova	7:53	8:20	7:32	7:43	9:10	8:37	7:30
6 Bavarski Dvor	12:14	10:52	8:19	10:10	11:15	12:04	10:30

Litijska cesta	Ponedeljek 09. 08. 2010		Sreda 11. 08. 2010		Petek 13. 08. 2010		Sobota 14. 08. 2010
	7:30	15:30	7:30	15:30	7:30	15:30	10:00
	dežuje	sončno	sončno	dežuje	dežuje	oblačno	oblačno
1 Obvoznica	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Kajuhova	4:25	4:18	4:09	3:42	4	3:48	3:42
3 Roška	6:12	6:29	6:06	6:44	6:21	6:15	6:44
4 Dolenjska	8:00	8:22	7:50	7:45	7:53	7:40	7:53
Dolenjska cesta	Ponedeljek 09. 08. 2010		Sreda 11. 08. 2010		Petek 13. 08. 2010		Sobota 14. 08. 2010
	7:45	15:45	7:45	15:45	7:45	15:45	10:30
	dežuje	sončno	sončno	dežuje	dežuje	oblačno	oblačno
1 Obvoznica	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Roška	4:50	4:50	5:02	3:47	4:40	5:10	5:10
3 Grad	5:15	5:15	5:32	5:28	6:00	5:34	5:37
4 Slovenska	6:15	6:15	6:27	6:50	7:00	6:38	6:30
5 Trg MDB	7:42	7:34	7:45	7:31	8:00	7:24	7:20
6 Šubičeva	8:51	8:42	8:53	8:17	8:57	8:09	8:35
7 Delavski Dom	9:45	9:52	9:40	9:24	9:48	9:33	10:18
8 Bavarski dvor	11:10	11:00	10:40	10:32	11:23	11	11:39
Tržaška cesta	Ponedeljek 16. 08. 2010		Sreda 18. 08. 2010		Petek 20. 08. 2010		Sobota 21. 08. 2010
	7:30	15:30	7:30	15:30	7:30	15:30	10:30
	sončno	sončno	dežuje	oblačno	dežuje	oblačno	oblačno
1 Obvoznica	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Tbilisijska	0:53	0:54	0:48	0:50	0:45	0:43	0:46
3 Jadranska	2:23	2:07	2:03	2:50	3:12	3:07	2:45
4 PP (FE)	3:25	2:19	2:23	3:05	3:45	3:40	3:58
5 Trg MDB	3:52	3:20	2:49	4:15	4:03	4:16	4:20
6 Barjanska	5:39	4:25	4:02	5:35	5:29	5:43	5:15
Barjanska cesta	Sreda 23. 08. 2010		Sreda 25. 08. 2010		Petek 27. 08. 2010		Sobota 28. 08. 2010
	7:45	15:45	7:45	15:45	7:45	15:45	10:30
	sončno	sončno	dežuje	oblačno	dežuje	oblačno	oblačno
1 Obvoznica	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
2 Cesta dveh cesarjev	1:07	0:45	0:45	0:40	0:46	0:43	0:45
3 Cesta v Mestni Log	1:50	1:25	2:15	1:15	1:23	1:19	1:33
4 Riharjeva cesta	3:01	1:40	2:35	1:55	2:05	1:53	2:43
5 Aškerčeva	4:28	3:15	4:15	2:40	3:50	2:58	3:25
6 Drama	6:08	4:18	5:15	3:30	5:25	3:50	4:30
7 Kongresni trg	7:07	4:38	5:35	4:20	5:42	4:33	7:04
8 Gosposvetska	8:29	5:45	6:50	4:59	7:00	5:07	7:26
9 Bavarski dvor	9:43	7:10	8:08	7:00	8:30	7:03	8:41

*vsaka barva ustreza pripadajoči povezavi na grafični shemi, številka pa pripadajočem vozlišču.

Izmerjene vrednosti so v podane v minutah!



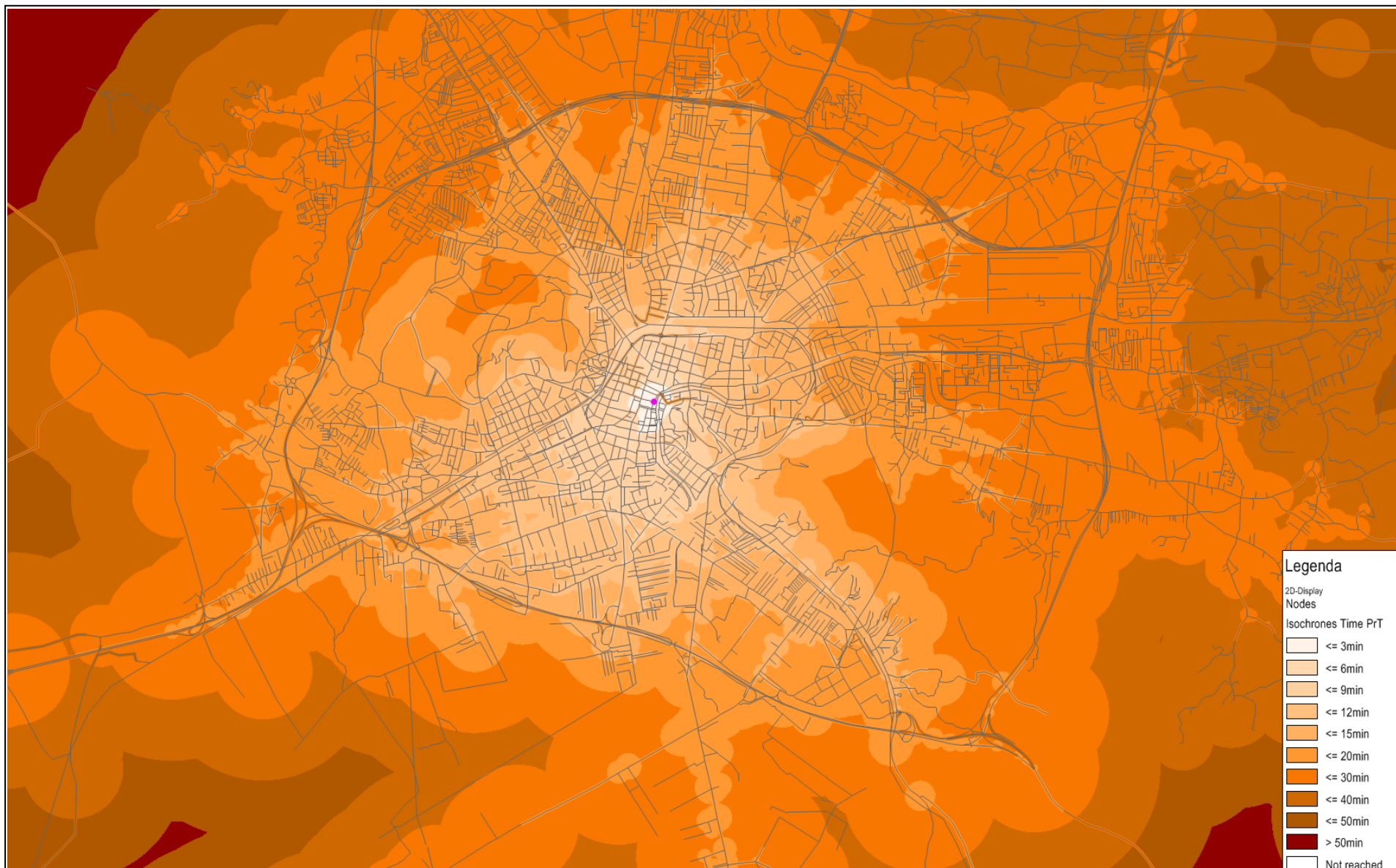
Bojana Starčević

Diplomska naloga

10.9.2010

Dostopnost z osebnim avtomobilom (JK)

Priloga H1



Bojana Starčević

Diplomska naloga

10.9.2010

Dostopnost z osebnim avtomobilom (PK)

Priloga H2