Primjena informatičke tehnologije u organizaciji parkiranja u gradovima

Berulec, Ivona

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:074245

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ivona Berulec

PRIMJENA INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE U ORGANIZACIJI PARKIRANJA U GRADOVIMA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2015.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

Primjena Informatičke Tehnologije u Organizaciji Parkiranja u Gradovima

The Application of Information Technology in The Organization of Parking in Cities

Mentor: Dr. sc. Marko Šoštarić

Student: Ivona Berulec, 0135521833

Zagreb, 2015.

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Uloga parkiranja u prometnim sustavima gradova 2
   2.1. Mitovi o parkiranju 4
   2.2 Tipovi parkiranja 5
   2.3 Potražnja za parkiranjem 7
3. Informatičke tehnologije u funkciji parkiranja 10
   3.1 Standarda tehnologija 10
      3.1.1. Real.Park – sustav za upravljanje otvorenim – uličnim parkiranjem 11
      3.1.2. Fix.Park – sustav za upravljanje zatvorenih parkiralištima i garažama . 14
      3.1.3. Automati i uređaji za naplatu parkiranja 15
   3.2. Inovativna rješenja 15
      3.2.1. E-park 16
      3.2.2. ParkWallet naplata 20
      3.2.3. Budućnost naplate parkiranja 20
4. Mogućnost uvođenja novih informatičkih rješenja u sustav parkiranja Grada Zagreba 22
   4.1. Javna parkirališta 22
      4.1.1. Povlaštene parkirne karte 24
      4.1.2. Cijene parkirališnih karata 24
      4.2.2. Načini plaćanja parkinga 26
   4.2. Javne garaže 27
   4.3. Park & Ride sustav 28
   4.4. Prijedlog uvođenja novih tehnologija u Gradu Zagrebu 29
5. Zaključak 31

Literatura 33

Popis slika 35

Popis tablica 36

Sažetak

U radu se analizira uloga parkiranja u gradovima, spominju se vrste parkiranja, te prednosti i mane. Analizira se ponuda i potražnja za parkirnim mjestima, i moguća rješenja. Posebna pažnja je usmjerena na primjenu informatičkih tehnologija u parkiranju; načini koji su se koristili ranije, a koji se uvode sada.

Na početku se spominje povijest parkiranja, te načini i razlozi povećanja motorizacije koja je rezultirala većom potrebom za parkirališnim mjestima. Navedena je uloga parkiranja, te se spominju mitovi parkiranja, tipovi parkiranja i potražnja za parkiranjem. Objašnjena je standardna tehnologija u funkciji parkiranja i inovativna rješenja koja su nedavno uvedena u sustav ili koja su u planu. Nastavak se bazira na Grad Zagreb i njegovu problematiku s prometnim zagušenjem i velikom potražnjom za parkirnim mjestima. Uspoređuju se podaci s ostalim europskim gradovima, koji daju jasnu sliku situacije Grada Zagreba i u kojim područjima se treba više posvetiti da se riješe određeni problemi.

Ključne riječi: parkiranje, potražnja za parkiranjem, „Park and Ride“ sustav, garaže, naplata parkiranja, inovativna rješenja, e-park

Abstract

The paper analyzes the role of parking in cities, mentioned types of parking, and the advantages and disadvantages. It analyzes the supply and demand for parking spaces, and possible solutions. Special attention is focused on the application of information technologies in the parking; methods that have been used previously, which is now being introduced.

At first mention of the history of parking, and the ways and reasons of increasing motorization which resulted in a greater need for parking spaces. The above is the role of parking, and referred to the myths of parking, types of parking and the demand for parking. Explains the standard technology in the function of parking and the innovative solutions that have been recently introduced into the system or that are planned. Continuation is based on the City of Zagreb and its issues with traffic congestion and high demand for parking spaces. They compare the data with other European cities, which give a clear picture of the situation of the City of Zagreb and in which areas should be more committed to resolve certain problems.

Keywords: parking, the demand for parking, "Park and Ride" system, garage, parking payment, innovative solutions, e-Park

1. Uvod

Već početkom 19. stoljeća nakon što je Ford uveo prvu pokretnu traku za proizvodnju vozila, počeli su problemi s potražnjom cestovne infrastrukture vezane za kretanje automobila, a ubrzo nakon toga i za samo mirovanje. Nakon toliko godina još i danas taj problem muči današnje stručnjake, jer sve više je motornih vozila, a sve manje prostora.

Sva putovanja automobilom završavaju parkiranjem i automobil najveće svoje vrijeme potroši u stanju mirovanja. Zato je ponuda i usluga parkiranja jako bitna. Potražnja za parkiranjem svakodnevno je sve veća, te uvođenjem informatičke tehnologije u organizaciju parkiranja i stvaranjem novih inovativnih ideja cilj je pospješiti trenutnu situaciji, smanjiti zagušljivost, te zadovoljiti korisnika.

Tema završnog rada je „**Primjena informatičke tehnologije u organizaciji parkiranja u gradovima“** u kojem se spominju dosadašnji načini organizacije parkiranja, uvođenje novih, te ideje i projekti koji se planiraju primijeniti u budućnosti. Rad je podijeljen u 5 cjelina:

1. Uvod
2. Uloga parkiranja u prometnom sustavu grada
3. Informatičke tehnologije u funkciji parkiranja
4. Mogućnosti uvođenja novih informatičkih rješenja u sustavu parkiranja Grada Zagreba
5. Zaključak

U drugom poglavlju objašnjava se značaj parkiranja i njegova funkcija i osnovna uloga. U trećem poglavlju riječ je o standardnoj tehnologiji u sustavu parkiranja i modernoj i inovativnoj. U četvrtom poglavlju uviđa se na problematiku Grada Zagreba i rješenja koja su moguća.

2. Uloga parkiranja u prometnim sustavima gradova

Produkt povećanja motorizacije jest proces migracije u gradovima i svakodnevni porast broja motornih vozila. Širenje urbanizacije i povećanje broja vozila dovelo je do veće potražnje za parkiranjem. Svaki automobil većinu vremena provede u stanju mirovanja, al zbog putovanja od polaska do odredišta svaki automobil treba imati svoje mjesto za parkiranje. Zbog različitih putovanja što uključuje slobodno vrijeme, posao, razne trgovačke centre potreba za parkirališnim mjestima se sve više povećava.

Korisnici donose odluke hoće li koristiti osobno vozilo ili ne na temelju dostupnosti i troškova parkirnog mjesta potrebno za željenu destinaciju. Sama ponuda parkiranja regulira prijevoznu potražnju svojim postavljanjem pravila i uvjeta o vremenskom ograničenju, naplatama i cijenama parkiranja.

Problemi parkiranja s kojima se suočavaju gradovi, posebno u razvijenijim državama su sljedeći: [3]

1. Osoba koja prva stigne zauzima parkirališno mjesto, al to nije uvijek najbolja opcija ako osoba ostaje na tom mjestu cijeli dan, već s ekonomskom aspekta isplativiji je vozač koji će se kraće zadržati
2. Ulično parkiranje uzrokuje zagušenje i sigurnosne probleme jednog ili više trakova. Pješaci se moraju kretati po prometnicama ako nema nogostupa i blokira se pristup hitnim službama.
3. Loše upravljanje parkirališnim mjestima i nedostatkom informacija uzrokuje kruženje automobila za slobodnim mjestom čime se čini još veća zagušenost prometa i onečišćenje zraka.
4. Regulativne mjere se često ne provode ili su slabo provedene, te su često ne formalne ili čak u sferi korupcije
5. Parkiranje na pješačkim nogostupima onemogućuju slobodno kretanje ljudima s invaliditetom i osobama s dječjim kolicima, te se ljudi iz tih razloga ljudi više pouzdaju u kretanje s osobnim vozilima

6. Cijena uličnog parkiranja je prihvatljivija i jeftinija od cijene izvanulične, što dovodi do ne dovoljnog iskorištenja izvanuličnih parkirnih mjesta, a ulična su prebukirana.
7. Činjenica da je velika ponuda parkiranja potiče ljude da koriste osobne automobile, dok bi manja ponuda navela ljude da više koriste javni gradski prijevoz
8. U gradskim centrima zbog gubitka prihoda nedostatkom parkirališnih mjesta, pokušava osigurati bolja ponuda parkiranja.



Slika 1. Parkiranje na nogostupe, onemogućuje slobodno kretanje pješaka [8]

Rezultat toga jest da nastaju problemi u parkiranju jer dolazi do veće potražnje od same ponude. Najčešće se to može osjetiti u samim središtima gradova.

2.1. Mitovi o parkiranju

Svako parkiralište je posebno i specifično na svoj način, iako postoje pravila. Nemoguće je na svako primijeniti isto. Time se dovodi do raznih mitova o parkiranju. Deset najčešćih mitova su:[1]

I. **Uspješni gradovi imaju dostatnu ponudu parkiranja.** U gradovima koji su jako razvijeni i gdje je urbani život na visokom nivou potreba za parkirnim mjestima je veća. Zbog toga takvi gradovi balansiraju s ponudom cestovne infrastrukture i raznim načinima prijevoza i osiguravaju što boju ponudu.

II. **Teško je u susjedstvu naći mjesto za parkiranje, pa treba graditi dodatne parkirališne ponude.** Takav način strategije je najskuplji i ne dovodi do dugoročnog kvalitetnog rješenja. Uvođenje raznih tarifa i vremenskih ograničenja rasteretio bi promet i dao bi veću efikasnost. I time bi se potaklo korištenje drugih oblika kretanja.

III. **Parkiranje treba biti besplatno.** Plaćanjem parkirališnih mjesta vrši se ravnopravnost prema ljudima koji koriste javni gradski prijevoz ili pješače, a ujedno se povećava dinamični kapacitet raspoloživih mjesta.

IV. **Svi koji koriste motorna vozila su jednaki.** Potrebe kupaca, stanara ili posjetitelja nisu jednake. Njihova potražnja je drugačija čime je potrebno uskladiti ponudu i uvesti prevenciju za svaku grupu korisnika.

V. **Ljudi ne vole pješačiti, parkirališta moraju biti što bliža ulazima.** Fizički je ne moguće postaviti sva parkirališna mjesta ispred ulaza. Ta mjesta su najpotrebnija ljudima s invaliditetom.

VI. **Manje ponude parkiranja dovode do kruženja vozila za pronalaskom slobodnog mjesta.** Uvođenjem signala i informacija o broju slobodnih mjesta utrošit će se vrijeme kruženja vozila.

VII. **Mjera i odnos ponude parkiranja je jednostavna i treba slijediti iz priručnika.** Standardi su zasnovani na mono – funkcijskoj upotrebi. Za urbane cjeline potreban je širi pogled na promet ne samo na vozila.

VIII. **Sva kućanstva trebaju mjesto za parkiranje.** Ova tvrdnja je netočna jer se treba uzeti u obzir da neka kućanstva nemaju vozilo, dok neka od njih imaju ih par. Potrebno je proučiti samu strukturu i tip gradnje. Kod stanova uzima se jedno parkirno mjesto za stan, al se zbog

moguće više automobila po stanu treba izgraditi i dodatno parkirno mjesto.

IX. **Manje ponude parkiranja su prihvatljive.** Ukoliko postoji adekvatna alternativa sa javnim prijevozom ta tvrdnja je točna. Za postizanje ove tvrdnje danas je popularan „Park & Ride“ sustav koji je izvrstan u kombiniranju javnog i osobnog prijevoza.

X. **Parkiranje je nevažno i neatraktivno.** Kako bi se postigao prihvatljiv život u gradu, jako je bitno parkiranje. Jedino što je potrebno jest balansiranje između same ponude i potražnje.

2.2 Tipovi parkiranja

Postoje 4 tipa parkiranja:[3]

a. **Ulično parkiranje** kao i što i samo ime kaže je parkiranje na ulicama. Može biti uzdužno, koso ili okomito parkiranje. Takvo parkiranje je javno i pod vlati je lokalne uprave koja određuje regulative vezane za naplatu i vrijeme zadržavanja. Sam problem takvog parkiranje je što manevriranjem izaziva otežanost prometa i dovodi do smanjenja sigurnosti pješaka zbog slabije vidljivosti. Ona također mogu biti legalna, polulegalna ili potpuno nelegalna.



Slika 2. Ulično parkiranje [8]

b. **Javno izvanulično parkiranje** ne nalazi se u ulici, već ima poseban prostor. Pod lokalnom je vlasti. Može se na njima odvijati naplata i postojati posebno ograničenje zadržavanja. Zemljište je unaprijed određeno za ovakvu vrstu primjene i time se od početka određuju potrebne stavke za lakše rukovanje prometom. Pozitivna strana takvog parkiranja jest što smanjuje prometne zastoje.



Slika 3. Javno izvanulično parkiranje [8]

c. **Privatno izvanulično parkiranje** nalazi se u privatnom vlasništvu poduzeća ili osobe. Vlasnik sam donosi odluke za način plaćanja, i dali će postojati vremensko ograničenje. Najčešće takvi parkirališni prostori smješteni su uz trgovačke centre ili zgrade. Takav tip parkiranja može biti javnog, polu-javnog ili ograničenog karaktera.



Slika 4. Privatno izvanulično parkiranje [8]

d. **Privatno izvanulično parkiranje stanovnika** koriste samo stanari određenog objekta. Takva parkirališna mjesta nemaju naplatu, ni vremensko ograničenje, već dolaze kao dodatna cijena stana ili kuće. U današnje vrijeme većina novijih stanova sadrži i dodatno parkirno mjesto za stanodavce.

2.3 Potražnja za parkiranjem

Obilježje potražnje za parkiranjem se temelji na potrebi i želji vozača da parkira što bliže željenom odredištu, te da smanji korišenje drugih načina putovanja.

Potražnja za parkiranjem dijeli se na [1]:

- Potražnju za parkiranjem vezanu za mjesto stanovanja
- Potražnju za parkiranjem vezanu za radno mjesto
- Potražnju za parkiranjem vezanu za kupovinu
- Potražnju za parkiranjem vezanu za obavljanje poslova
- Potražnju za parkiranjem vezanu za obrazovanje

- Potražnju za parkiranjem vezanu za slobodno vrijeme
- Potražnju za parkiranjem vezanu za ostale aktivnosti.

Sljedeća podjela potražnje odnosi se na vrijeme u kojemu se vozilo ostavlja na parkirališnom mjestu, a karakteristike su usko povezane s namjenom i svrhom parkiranja. Parkiranje se dijeli na: [1]

- Kratkotrajno parkiranje parkiranje do 2 sata
- Srednje dugo parkiranje parkiranje od 2 do 6 sati
- Dugo parkiranje parkiranje od 6 do 10 sati
- Dugotrajno parkiranje parkiranje više od 10 sati.

Zbog velike potražnje, a sve manje ponude postavlja se pitanje koji bi korisnici trebali imati prednost. Korisnici kojima se daje prednost su domicilno stanovništvo u urbanim područjima jer oni najčešće ostanu zakinuti za parkirno mjesto, najčešće je to ulično parkiranje. Osim njih daje se prednost poslovnim korisnicima, koji plaćaju određenu tarifu. Najčešće su to kupci u trgovinama, turisti. Također prednost imaju zaposlenici kod radnih objekata. Oni čine negativan efekt u prometu u vršnim satima gdje se radi veće zagušenje i smanjuje se protočnost u prometu, te oni na parkiranim mjestima se zadržavaju više od 8 sati. Dostavljačima se daje ponuda tijekom dana za dostavu robe, iako je poželjno da imaju dostavu tijekom noćnih sati zbog manjeg zagušenja prometa kojeg čine tijekom dana.

Potražnju je vrlo teško obuhvatiti u njenoj veličini, ali postoje neke karakteristike koje nam daju predočenje nje same: [1]

Broj potrebno-raspoloživih parkiranih mjesta. U promatranom vremenu dajem nam jasan pokazatelj parkirališne potražnje, te je on osnovni pokazatelj.

Broj raspoloživih mjesta na određenoj lokaciji. Na određenoj lokaciji pokazuje nam opće stanje ponude i daje nam uvid u nedostataka i potrebe.

Pokazatelj dužine parkiranja. Ima dominantnu ulogu u određivanju parkirališne politike

Broj ilegalnih parkiranih vozila. Daje nam uvid kolika je potražnja za parkirališnim mjestima i koliko premašuje ponudu.

Tip parkirališnih mjesta. Bitna stavka je dali se radi o izvanuličnom ili uličnom, javnom ili privatnom. I pokazuje nam način dimenzioniranja potražnje za parkiranjem.

3. Informatičke tehnologije u funkciji parkiranja

U svijetu se većina gradova bori s prevelikom prijevoznom potražnjom za parkiranje. Cilj vozača je dolazak što bliže na željenu lokaciju gdje će imati mogućnost ostavljanja svojega vozila. Najčešća lokacija je sam centar gradova koji svakodnevno trpi veliki dodatni prometni volumen koji se stvara zbog problematike nedostatka slobodnih parkirališnih mjesta.

Sve veća potreba i potražnja za većom razinom usluge parkiranja i parkirnih mjesta pokrenula je uvođenje i primjenjivanje tehnologije u upravljanju javnim parkiralištima. Primarni cilj uvođenjem novijih tehnologija je donošenje odluka prikupljenih informacijama na dnevnoj bazi. Najvažnija primjena tehnologija jest uvođenje inteligentnih transportnih sustava i informatičke tehnologije, gdje posebno mjesto zauzima geografsko informacijski sustav (GIS). On ima veliku važnost jer ima mogućnost objediniti više različitih sustava u jednu cjelinu specijaliziranu za posebne namjene.

3.1 Standarda tehnologija

Na nekim parkiralištima se organizira kontrola ulaska i izlaska vozila. Način kontrole vozila na parkirališta je u većini slučaja naplata. Naplate mogu biti ručne ili automatizirane. Takav način najčešće se odvija da vozač pri ulasku u parkiralište uzima karticu na kojoj je očitano vrijeme ulaska, a prilikom odlasku vršenje naplate izvodi se na blagajni ili je naplata automatizirana kodiranom karticom te vozač novac ubacuje u automat.

U gradovima u kojima je uvedena naplata, naplata se izvršava preko automata ili mobilnim uređajima.

3.1.1. Real.Park – sustav za upravljanje otvorenim – uličnim parkiranjem

To je sustav za potpunu automatizaciju naplate i kontrole naplate parkiranja. Komponente sustava su: solarni parkirni aparat, ručna računala – terminala za kontrolu naplate parkirne pristojbe i programska podrška za upravljanjem sustavom. [7]



Slika 5. Parkirni automati S2 i Info-transakcijski terminal ITT-1 [7]



Slika 6. Handheld.terminal [7]



Slika 7. Programska podrška za upravljanjem sustavom [7]

U Real.Park sustavu korisnik nakon parkiranja dolazi do parkirnog automata, te registrira vrijeme svog dolaska na parkirališno mjesto na način da upisuje svoju registarsku oznaku. Ukoliko u tom trenutno korisnik nema sitnih novaca plaćanje može obaviti za vrijeme svog odlaska, ponovno upisujući registarsku oznaku. Kontrola se izvodi elektronski i minimalne su mogućnosti pogrešaka. Kontrolor kontrolira vozila na parkirnim mjestima i ukoliko u bazi podataka nema određenu registarku oznaku, vrši se naplata kazne.

Tabela 1. Usporedba osobina sustava naplata [7]

OSOBINA	STANDARNI SUSTAV NAPLATE	Real.Park sustav
Naknadno plaćanje na automat	Ukoliko korisnik nema sitnih novaca, mora prvo ići razmijeniti sitan novac	Ukoliko korisnik nema sitnog novca, nakon parkiranja registrira vrijeme svojeg dolaska, a razmjenu kovanica obavlja usput
Nepotrebno oduzimanje vremena korisnicima	Korisnik se mora vraćati do svojeg vozila i ostavljati kartu ispod vjetrobranskog stakla	Korisnik se ne mora vraćati do vozila
Plaćanje po utrošku	Korisnik mora platiti minimalno za 1 sat parkiranja - više od potrošenog	Korisnik plaća onoliko koliko je potrošio ili koliko misli da će potrošiti
Nepotrebna kazna	ako korisnik u roku 10 min ne kupi kartu dobiva kaznu	Kontrola se izvodi elektronski i minimalne su greške kažnjavanja

3.1.2. Fix.Park – sustav za upravljanje zatvorenih parkirališti ma i garažama

Vrši se potpuna automatizacija naplate parkiranja na zatvorenim parkiralištima i garažama. Prilagođen je svim osobama i vremenskim uvjetima, te se plaćanje može izvršiti osim s novcem i kovanicama i s bezkontaktnim chip karticama. [6]

Komponente sustava su: rampe, ulazni automat-terminal pristup za kontrolu ulaza i registraciju korisnika, uređaj za plaćanje parkirne pristojbe (iz vozila), upravljanje sustavom i kontrolu izlaza, izlazni automat-terminal za kontrolu izlaza, prepaid.kartice, te programska podrška za upravljanjem sustavom. [6]



Slika 8. Sustav za upravljanje zatvorenih parkirališta i garaža [6]

Prije ulaska u garažu ili na zatvoreno parkiralište, vozač mora uzeti kartu kako bi se registriralo vrijeme njegovog dolaska. Nakon uzimanja karte rampa se podiže i on slobodno može koristiti slobodno parkiralište. Prije odlaska jedna od mogućnosti naplate je korištenje aparata prije ulaska u vozilo; gdje dobivenu kartu pri ulasku stavimo u aparat i time se očita iskorišteno vrijeme parkiranja i navede se cijena naplate. Drugi način naplate nalazi se pred samom rampom za izlazak, gdje korisnik na isti način izvršava naplatu.

3.1.3. Automati i uređaji za naplatu parkiranja

Automati omogućuju novčane transakcije, te omogućuju nadzor i naplatu parkiranja na otvorenim – uličnim parkiralištima, garažama i parkiralištima zatvorenog tipa. Također posjeduju potrebite informacije i njima informiraju korisnike, te omogućuju prodaju karata.

Osobine uređaja:[5]

- Jednostavno rukovanje i održavanje
- Višejezično korisničko sučelje
- Otpornost na klimatske utjecaje i vandalizam
- Prilagođenost hendikepiranim osobama
- Plaćanje kovanicama, banknotama, kontaktnim i bez kontaktnim karticama, mobilnim telefonima…

Postoje razni uređaji i modeli automata. Parkirni automat P2 je uređaj koji se najčešće može vidjeti u gradovima, ekonomičan je i vrlo jednostavan za korištenje. Parkirni automat S2 je sličan prethodnom, jedina razlika je što on ima autonomno solarno napajanje.

Entry.terminal, Exit.terminal su automati koji kontroliraju stanje ulaza i izlaza korištenjem smart card sustava i bar-code sustava. Pay&Exit automat na zatvorenim parkiralištima ili garažama naplaćuje korištenje usluge pri izlazu. Info-transakcijski terminali ITT-1 i ITT-2 to je najnoviji model, sadrži nove mogućnosti i još jednostavnije korištenje.

3.2. Inovativna rješenja

Tehnologija je temelj gradova budućnosti. Svakodnevnim povećanjem broja vozila i potreba za parkiranjem, dolazi i do težnje uvođenja inovacija zbog lakšeg reguliranja i kontroliranja stanja u gradovima. Za rast motornih vozila može reći da je krivac stalan ekonomski rast, fleksibilnost u kretanju, kompleksna struktura urbanog kretanja jer u današnje vrijeme u kućanstvu

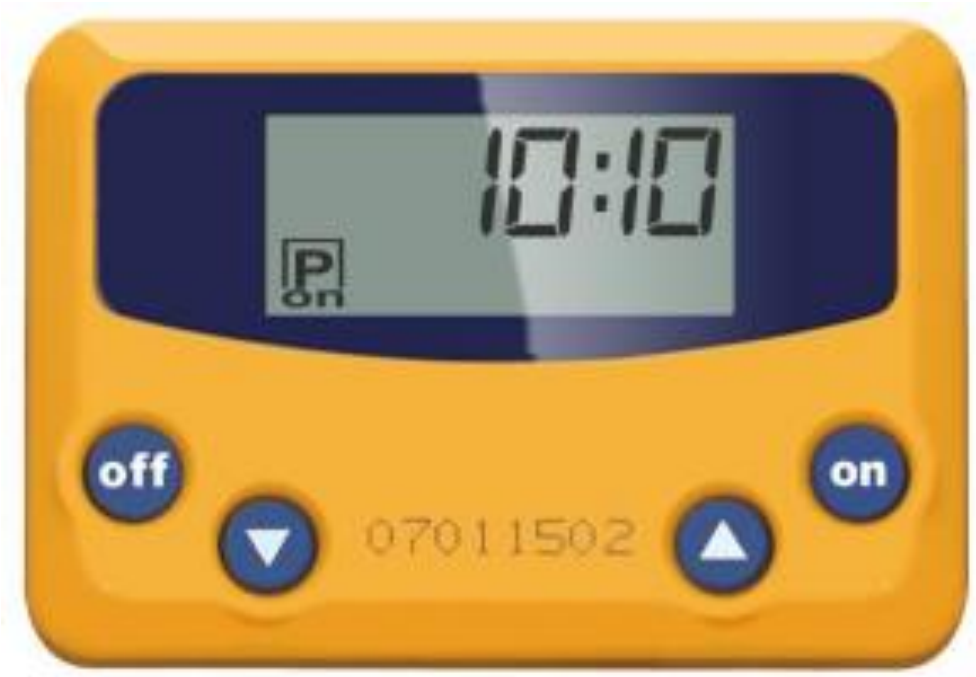
može se vidjeti i veći broj vozila. Sam cilj povećanja korištenja vozila je cilj poveća veće i brže mobilnosti, a povećanje teretnih vozila težnja za povećanjem mobilnih tereta.

Da bi se pridonijelo mobilnosti u urbanim područjima, plaćanje naknade za parkiranje je od velike važnosti, te uvođenjem inteligentnih parkirnih sustava i alternativnih načina pridonosi se samoj mobilnosti.

3.2.1. E-park

To je sustav elektronske naplate parkiranja. Jednostavan je za korištenje, čime olakšava vozačima i vlasnicima parkiranja lakšu primjenu. Može se koristiti u uličnom parkiranju, garažama, kod naplate cestarine. Samo je sekunda potrebna za njegovu funkciju naplate, gdje omoguće korisniku manje trošenja vremena na slanje SMS-a, traženja novca, itd.

E-park se sastoji od jednog uređaja koji se nalazi u automobilu i vlastitog softvera, a njemu se nalazi multi-aplikativna bezkontakna pametna kartica, koja sadrži u sebi snažan mikroprocesor koristeći najnapredniji Hercules operativni sustav. Za punjene uređaja dovoljno ga je uključiti u računalo preko USB kabela.



Slika 9. E-park uređaj [11]

Korisnicima može pružati prednost: [11]

- Jedan uređaj može služiti u više gradova
- Prilagodljivost na zone, dnevno vrijeme, vikende…
- Ima mogućnost aktivacije unaprijed za naplatu samo u satima koji se naplaćuju
- Tijekom sati koji se ne naplaćuju vrši automatsku pauzu
- Progresivne tarife bazirane su na vremenu parkiranja
- Pre-paid parkiranje za fiksne vremenske količine
- Sustav podržava parkiranje s dozvolama, zone stanovanja, parking za invalide
- Fleet manageri dobivaju elektronski pravovremena izvješća o vozilima koja su koristila parking.

Korisnik svoj prvo mora napuniti svoj uređaj sa željenom novčanom vrijednosti, koja će se koristiti u potrebama parkiranja. Sve aktivnosti koje su se izvršavale ranije pohranjivat će se na uređaju i nakon sinkronizacije s ATLAS back office sustavom moći će se pratiti sve aktivnosti koje je korisnik imao.

Njegove prednosti i vrijednosti su što ima opsežan sustav za naplatu parkiranja, lagan je za korištenje, bezgotovinski i zaštićen od prijevare, ekološki je prihvatljiv jer nema uporabe papira, kartica, brojača. Zadovoljava sve sigurnosne standarde vezane za financije i industriju, učinkovit, može se koristiti na više područja, 24/7 lokalna tehnička podrška.

Tabela 2. Usporedba s drugim parking sustavima [11]

	e-Park	Mobile Parking	Meters/Pay and Display
OPĆINE			
Inicijalno ulaganje	Minimalno	Značajno ulaganje u infrastrukturno podešavanje	Značajno ulaganje u infrastrukturno podešavanje
Implementacija i održavanje	Samostalni sustav koji se može lako implementirati u kratkom vremenskom periodu	Zahtijeva suradnju s lokalnim mobilnim operaterima što rezultira dužim i skupljim procesom	Visoki troškovi za naručivanje opreme i za održavanje uključujući popravke, nadogradnje i sl.
Prikupljanje i rukovanje novcem	Elektronsko, centralizirano, s automatskim transferom parkirne naknade prema općini.	Novac se prima nakon događaja parkiranja	Disperzirano, nezgrapno, skupo i podložno prijevari
Plaćanje naknade za obradu	Nisko – Jedno plaćanje je dovoljno za nekoliko parkiranja	Visoko – Svako parkiranje zahtijeva odvojenu transakciju plaćanja	Visoko – Svako parkiranje zahtijeva odvojenu transakciju plaćanja
Reklame	I prednja i stražnja strana uređaja mogu	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo

	se koristiti kao reklamni prostor za generiranje dodatnih priloga		
Kontrola	Brza, efikasna i vizualna. Uspješnost kontrolora bazirana na provjerenim vozilima bez obzira na broj izdanih kartica	Spora i nezgrapna. Zahtijeva skupi terminal i komunikaciju s back end sustavom radi potvrde parkiranja	Spora i nezgrapna. Uspješnost kontrolora bazirana na broju parkirnih prekršaja.
VOZAČI			
Prilagodljivost	Lagano korištenje. Korisnički orijentirano. Pouzdano, za početak parkiranja vozača treba samo odabrati zonu parkiranja. Lagana aktivacija u jednom koraku.	Nezgrapno. Za početak/završetak parkiranja zahtijeva telefonski poziv ili SMS. Zahtijeva dodatne troškove SMS-a i naknade za usluge.	Nezgrapno. Dugotrajno. Zahtijeva odgovarajući sitni novac. Zahtijeva odlazak od vozila i ponovni dolazak.
Period plaćanja	Plaća se za točno vrijeme parkiranja	Plaća se u parking #blokovima“ bez obzira na aktualno vrijeme parkiranja. Plaćaju se dodatni troškovi (troškovi usluge pretplate, troškovi telefonskog poziva, SMS troškovi)	Fiksni, obično se plati više vremena nego što je aktualno parkiranje.
Način plaćanja	Avansno plaćanje putem gotovine ili kreditnih kartica	Mjesečna naknada	Mora se pripremiti sitni novac ili kovanice

Potvrde i vođenja evidencije	Kompjuterizirana potvrda pruža dokaz plaćanja i može se koristiti u sporovima u svezi parking kartama	Nema potvrda	Nema potvrda i nema vođenja evidencija

3.2.2. ParkWallet naplata

ParkWallet je nova aplikacija koja omogućuje jednostavnije i jeftinije parkiranje. Plaćanje se vrši putem pametnih telefona i kreditnih kartica, gdje nema plaćanja i troškova sms poruka. [12]

Aplikacija je besplatna i trenutno se koristi na lokaciji Velike Gorice. Moguće ju je preuzeti na likovima: [12]

a) iOS: https://itunes.apple.com/us/app/parkwallet/id864063246?l=hr&ls=1&mt=8
b) Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=hr.ipt.parkwallet.

Kod prvog ulaska na aplikaciju potrebna je registracija, jer nakon identifikacije korisnik će imati mogućnost uvida u svoje troškove plaćanja parkirališta.Aplikacija ima veliki sat koji prikazuje koliko je vremena preostalo za parkiranje, te omogućuje i produženje. [12]

Sustav ima ugrađen GPS lokator pomoću kojeg se može prepoznati na kojem mjestu se nalazi korisnik, te predlaže plaćanje parkiranja na tom mjestu. [12]

3.2.3. Budućnost naplate parkiranja

Sve većom potrebom za uštedom energije i razvijanjem rješenja da se bude u korak prema budućnosti, planiraju se i neka inovativna rješenja.

Projekt je osmišljen na način da se koristi suvremena tehnologija. Projekt vodi tvrtka Mobilisis. Sama tvrtka planira izraditi testno polje detekcije na uličnim

parkiranjima. Ono što im je prvotni cilj da se dobiju podaci o zauzećima parkiranih mjesta, izmjeni vozila, te vršnog opterećenja. Ujedno bi se pomoću tog sustava senzora moglo kontrolirati vrijeme dolaska i odlaska vozila i time bi se moglo preciznije naplatiti korištenje parkirnog mjesta. Sa sličnom idejom krenut će se i u Budimpešti, gdje će za početak samo 75 uličnih mjesta biti opremljenom tom opremom. Cilj je da vozilo pomoću vođenja navigacije dođe na parkirno mjesto, a sama naplata bi se pokrenula automatski. Senzori će imati zadatak prepoznati vozilo i obavijestiti vozača o početku naplate parkirnog mjesta.

4. Mogućnost uvođenja novih informatičkih rješenja u sustav parkiranja Grada Zagreba

U Gradu Zagrebu broj motornih vozila svakodnevno raste, te je registrirano preko 400.000 vozila[4], ako se uzme u obzir da na posao i radi ostalih usluga dolaze vozači s drugih županija, taj broj se znatno povećava. Problem grada je što nema razrađenu strategiju razvitka prometa, a onu postojeću baš i ne predvodi.

Većini automobila odredište je sam centar grada. To područje je ujedno i najstarije i nastao je u vrijeme kad još nisu postojali automobili. Njegova infrastruktura danas se teško može prilagoditi zahtjevima i potrebama koju traži prometna infrastruktura, jer su ulice uske i ne dovoljno široke za veliku količinu vozila.

Najvećem broju građana glavno odredište putovanja je centar, te nastaje problem što s jedne strane imamo veliku potražnju za većom propusnom moći od strane korisnika, a s druge strane sama infrastruktura ulica ograničava bilo kakvu promjenu. Ono što je u tom slučaju jedno od najboljih rješenja jest javni gradski prijevoz. Zadatak gradske uprave je da omogući građanima što bolju i efikasniju organizaciju javnog prijevoza, da bude što primamljivija ponuda na koju će se odlučiti, te time se bi automatski rasteretila zagušenost središta grada.

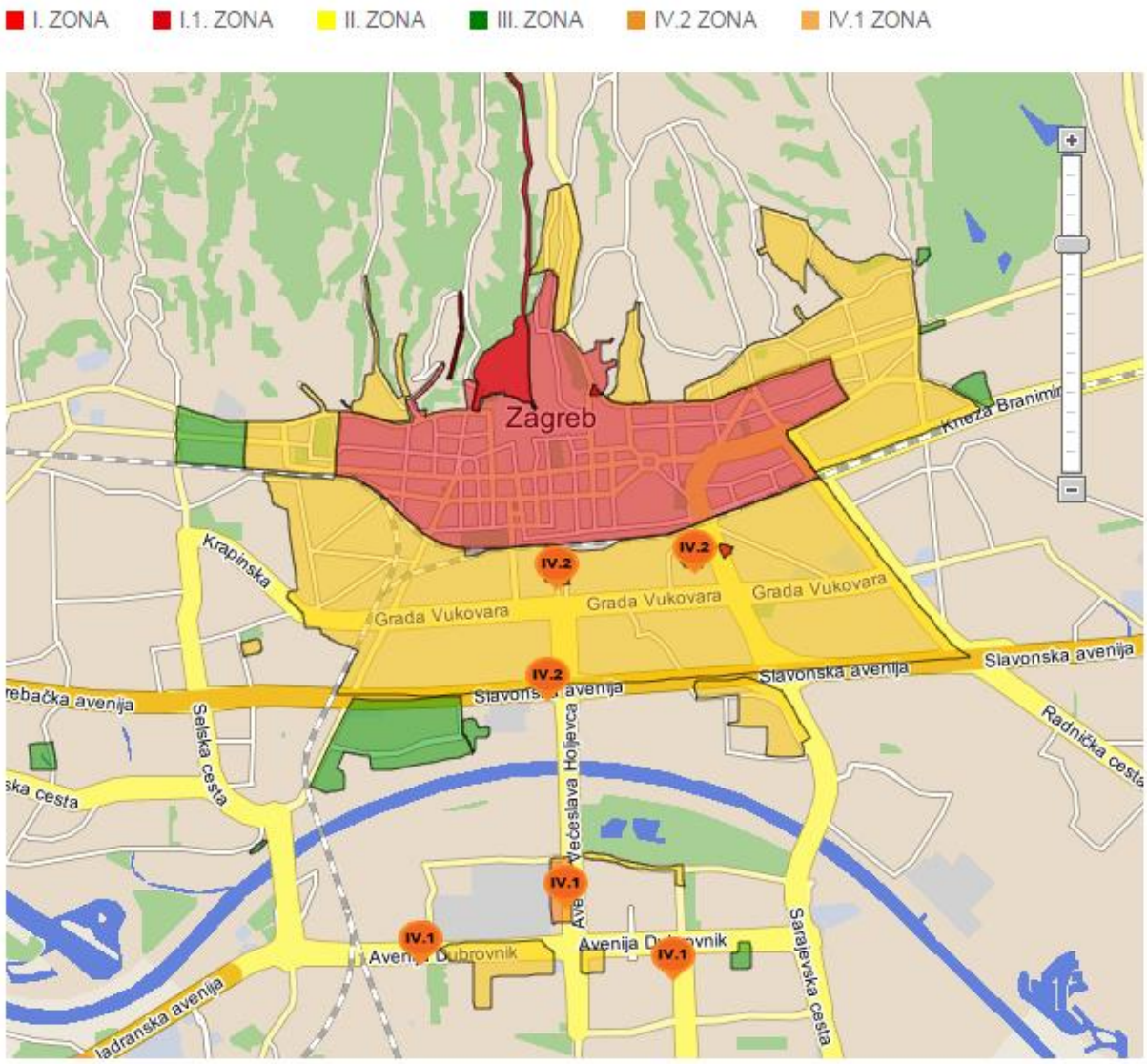
4.1. Javna parkirališta

U Gradu Zagrebu organizacija i naplata parkiranja provodi se temeljem Odluke o organizaciji i načinu naplate parkiranja i Pravilnika o korištenju javnih parkirališta. Određene su parkirne zone, svaka zona ima svoju cijenu i ograničenje trajanja parkiranja.

U samom središtu Grada postoje tri parkirne zone i one su ograničene na 2 i 3 sata, i izuzetkom pojedinih kategorija (lokalno stanovništvo i pravne osobe sa sjedištem u zonskoj naplati), te IV i I.1 zona s sustavom naplate.

Naplata se može izvršiti kupnjom karte na parkiralištu, SMS-om i kupnjom elektroničke parkirališne karte na kioscima Tiska i iNovina.

2001. godine Zagreb je prvi uveo plaćanje mobilnim uređajima u svijetu, te danas se 78% parkiranja plaća isključivo tim načinom. [15]



Slika 10. Parkirne zone[15]

4.1.1. Povlaštene parkirne karte

Na povlaštenu parkiranu kartu imaju stanari u ulicama u kojima se naplaćuje parking, pravne osobe fizičke osobe obrtnici i osobe koje obavljaju druge samostalne djelatnosti a imaju prostore u naplatnom području.

Ona se najduže izdaje 12 mjeseci. Može se izdati u dva oblika: materijaliziranom ili ne materijaliziranom. Materijalizirana je na papiru ili kao naljepnica, dok ne materijalizirana se izdaje kao potvrda u elektroničkom obliku.[16]



Slika 11. Povlaštene parkirane karte [18]

4.1.2. Cijene parkirališnih karata

Naplata se vrši svaki radnim danom od 7:00 do 21:00 sat za I zonu, a u II i III zoni od 7:00 do 20:00 sati. Subotom se naplata vrši do 15:00 sati. [14]

Tabela 3. Cijena parkirališne karte za pojedinu zonu [14]

Zona	Cijena	Maksimalno vrijeme parkiranja	Dnevno parkirališna karta
I.Zona	6,00 kn/h	2 h	100,00 kn
I.Zona ½ h	3,00 kn	2 h	100,00 kn
II.Zona	3,00 kn/h	3 h	60,00 kn
III.Zona	1,50 kn/h	Nije ograničeno	20,00 kn

Tabela 4. Cijena mjesečne povlaštene parkirališne karte [14]

Zona	Fizičke osobe stanari	Fizičke osobe obrtnici	Pravne osobe
I.Zona	100,00 kn	250,00 kn	500,00 kn
II.Zona	40,00 kn	150,00 kn	250,00 kn
III.Zona	25,00 kn	75,00 kn	100,00 kn

Tabela 5. Cijena tjednih, mjesečnih i godišnjih parkirališnih karti [14]

Zona	Tjedna	Mjesečna	Godišnja
I.Zona	200,00 kn	800,00 kn	8.800,00 kn
II.Zona	100,00 kn	400,00 kn	4.400,00 kn
III.Zona	37,50 kn	150,00 kn	1.650,00 kn

4.2.2. Načini plaćanja parkinga

- **Parkirališni automati –** ima ih 433 koju su označeni vertikalnom signalizacijom. Nakon što korisnik kupi kartu, mora ju staviti s unutarnje strane vjetrobranskog stakla da bi kontrolor mogao vidjeti naplatu.



Slika 12. parkirališni aparat [16]

- **M-parking –** plaćanje parkinga preko mobilnog telefona. Vrlo je učinkovito i jako pozitivno prihvaćeno. U Zagrebu se je radio pilot projekt 2001.godine, te zbog pozitivnih rezultata ova vrsta plaćanja proširila se je dalje u ostale gradove Europe i svijeta.

Tabela 6. m-parking brojevi za pojedinu zonu [16]

Zona	I.zona	II.zona	III.zona
m-parking broj	700101	700102	700103

- **Elektronička parkirališna karta kupljena na kiosku**
- **Parkirališna karta za jednokratnu upotrebu –** omogućuje jednokratno parkiranje u pojedinim zonama. Kartu je potrebnu pravilno ispuniti i ostaviti je ispod vjetrobranskog stakla



Slika 13. Parkirališna karta za jednokratnu uporabu[16]

4.2. Javne garaže

U velikim gradovima nalaze se garaže u samom centru. Ono na što se treba obratiti pažnja je optimalizacija broja parkirnih mjesta jer prevelik broj mogao bi stvarati dodatne gužve i prometne čepove u odvijanju prometnog toka.

Kod gradnje javne garaže jako je bitna lokacija, jer ako se ne nalazi u području mnogih komercijalnih i kulturnih sadržaja, ta garaža će uglavnom služiti stanarima i njihovim posjetiteljima.

Tabela 7. Javne garaže Grada Zagreba[19]

Garaža	**Broj parkirnih mjesta**
Branimir centar	421
Centar cvjetni	320
Palmotićeva 25	49
Ilica 45	125
Petrinjska 59	134
Hypo centar	726
Importanne Centar	500
Importanne Galleria	500
Garaža International	444
Kaptol centar	512
Kvaternikov trg	354
Langov trg	305
Martićeva	370
Garaža Rebro	664
Tuškanac	465
Ukupno:	**5 889**

4.3. Park & Ride sustav

Jedan od najpopularnijih i najjednostavnijih načina smanjena broja vozila za središte je Park & Ride sustav. Kod velikih terminala javnog prijevoza nalazi se parkiralište gdje iz periferije korisnici mogu ostaviti svoje automobile i za ostatak putovanja do odredišta iskoristiti jednu od ponuđenih opcija javnog prijevoza. Takva parkirališta najčešće su besplatna ili se kombiniraju s kartom prijevoza.

Cilj sustava je da se smanji broj vozila u centru grada i da se stvori veća propusna moć. Ono na što se treba obratiti pažnja jest kvalitetna ponuda javnog

prijevoza koja će privući korisnike sa svojom efikasnošću, brzinom, udobnošću i novčano će biti prihvatljiva.

Ovaj sustav počeo si primjenjivati početkom 70ih godina u razvijenim europskim gardovima, dok u Zagrebu još uvijek ne postoji. Prema Generalnom prometnom planu iz 1999.godine postojao je plan kojim se je željelo uvesti takav sustav i napraviti parkirališta u Zapruđu, Borongaju, Dubravi, Mihaljevcu, Jarunu i na glavnim željezničkim stajalištima. Cilj je bio da se do 2005.godine eliminira 2200 vožnji dnevno automobilom u centar Grada[12]. Nakon 10 godina još uvijek se nije počelo ni sa izgradnjom, a kamoli sa pokretanjem takvog sustava.

Tabela 8. P&R parkirališta [2]

	Zagreb	Beč	Stockholm	Amsterdam	Prag
Broj P&R parkirališta	--	11	23	4	16
Broj parkirnih mjesta na P&R parkiralištima	--	6433	3000	2900	2943
Broj stanovnika po jednom P&R parkirnom mjestu	--	260,9	258,8	259,2	403,5

Uvođenjem P&R sustava u Zagrebu je jako potrebno i time bi se uspješnije organizirao promet u Zagrebu, a ujedno i smanjio pritisak automobila na prometnicama oko i u samom centru.

4.4. Prijedlog uvođenja novih tehnologija u Gradu Zagrebu

Inteligentni transportni sustavi u prometu sve se više nastoje uvesti u većinu razvijenih zemalja kako bi se u konačnici olakšalo odvijanje prometa, te poboljša sigurnost odvijanja prometa. Većina razvijenijih zemalja već je uvelike uhodana sa korištenjem ITS-a, i to ne samo u prometu. ITS je tehnologija novog vijeka

koja se koristi u raznim grana i aspektima kako bi unaprijedila i ubrzala razne složene procese.

Uvođenje novih tehnologija u Gradu Zagrebu znatno bi olakšalo odvijanje prometa, te smanjilo zagušenja osobito u vršnim satima. E-park sustav jedan je od mogućnosti koji bi olakšao način parkiranja, jer korisnici nebi morali gubiti vrijeme na plaćanje karata, već bi se plaćanje odvijalo preko uređaja. Jednostavan je za korištenje, a korisnici bi plaćali ukupno vrijeme korištenja parkirnog mjesta.

5. Zaključak

Mogućnost parkiranja vozila i parkirnih mjesta bitne su komponente sustava transporta. U današnje vrijeme kada je trend korištenja automobila kao statusnog simbola vrlo prisutan, dolazi do problematike prostora i organizacije prometnog sustava u gradovima. Urbana područja se svakodnevno šire, postaju brojnija i gušće naseljena, ali također s time se povećava i neusklađenost između prijevozne ponude i potražnje.Posljedica je velika zagušenost u prometnim opterećenjima, veliki gubici vremena u putovanjima i to sve uvjetuje velika prometna ulaganja, a osobito u parkirališnu infrastrukturu.

Automobil je danas postao nužna potreba koja je dostupna svakom građaninu, dok je u prošlost to bio prestiž. Ne može se zanemariti potreba za tim sredstvom, ali isto tako ono iziskuje prostor, kojeg svakog dana ima sve manje.

Naplata parkirališta u počecima provodila ručno, a nakon toga postavljeni su razni automati koji su oduzimali korisniku jako puno vremena. Da bi se izvršila naplata prvenstveno je bio potreban imati sitan novac, i nakon odlaska do aparata i kupovini karte ponovno se je korisnik morao vratiti do automobila i staviti kartu na vjetrobransko staklo.

Današnjom tehnologijom i uvođenjem raznih inovacija kao što je e-park uštađeno je vrijeme jer sve se može učiniti s jednog mjesta, bez potrebe dodatnog hodanja, te pruža širok raspon izvješća o korištenju parkirališta i plaćanje parkirališta prema točnom vremenu parkiranja.

U Gradu Zagrebu također se nameće problematika velike potražnje za parkirališnim prostorom. Intenzitet prometa u samom središtu znatno je veći od ostatka gradova Europe. Potreba ljudi da što bliže dođu na željenu destinaciju koja je najčešće samo središte, uzrokuje velika zagušenja.

Kvalitetnijim i boljim razvitkom javnog gradskog prijevoza što bi ponudilo veću mobilnost, udobnost i prihvatljivu cijenu povećala bi se zainteresiranost građana za takav način prijevoza.

Jedna od alternativnih rješenja bi bilo uvođenje „Park&Ride“ sustava, gdje bi se izgradnjom besplatnih parkirališta za automobile uz tramvajske terminale i veća periferna željeznička stajališta smanjio broj vozila u središtu.

Sustav naplate parkiranja u gradu Zagrebu koristi suvremenu informatičku tehnologiju kao što je m-parking kojeg danas koristi preko 80% korisnika.

Međutim moguća su poboljšanja u smislu uvođenja inovativnih tehnologija kao što su e-park sustav i ParkWallet naplata.

Literatura

[1] Brčić D., Šoštarić M.: „Parkiranje i garaže“, Zagreb, FPZ, 2012.

[2] Ivčić B.: „Usporedba zagrebačkog prometnog sustava s prometnim sustavima europskih gradova“, Zagreb, rujan 2008.

[3] Rye T.: Parking Management, A Contribution Towards Liveable Cities. Eschborn: Detutsche Gesellschaft fur Tehnische Zusammenarbeit GmbH, 2010.

[4] http://www1.zagreb.hr/zgstat/o_zagrebu_stat.html

[5] http://www.echo.hr/automati.htm

[6] http://www.echo.hr/fixpark.htm

[7] http://www.echo.hr/realpark.htm

[8] https://www.google.hr/search?q=ULI%C4%8CNA+PARKIRANJA&espv=2&biw=1455&bih=705&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIu5b376zjxwIVh80UCh0eiAOi

[9] http://ibagroupit.com/en/products/information-and-payment-systems/itt/

[10]http://www.poslovni.hr/tehnologija/pomocu-sustava-senzora-do-efikasnije-naplate-parkiranja-298426

[11] http://www.unis.hr/e-Park.pdf

[12] http://www.vgkomunalac.hr/component/content/article?id=49

[13] http://www.zagreb.hr/default.aspx?id=1892

[14] http://www.zagrebparking.hr/default.aspx?id=48

[15] http://www.zagrebparking.hr/default.aspx?id=49

[16] http://www.zagrebparking.hr/default.aspx?id=52

[17] http://www.zagrebparking.hr/default.aspx?id=55

[18] http://www.zagrebparking.hr/default.aspx?id=87

[19] http://www.zgportal.com/servisne-informacije/javne-garaze-zagreb/#int

Popis slika

Slika 1. Parkiranje na nogostupe, onemogućuje slobodno kretanje pješaka [8] 3
Slika 2. Ulično parkiranje [8] 5
Slika 3. Javno izvanulično parkiranje [8] 6
Slika 4. Privatno izvanulično parkiranje [8] 7
Slika 6. Parkirni automati S2 i Info-transakcijski terminal ITT-1 [7] 11
Slika 7. Handheld.terminal [7] 12
Slika 8. Programska podrška za upravljanjem sustavom [7] 12
Slika 9. Sustav za upravljanje zatvorenih parkirališta i garaža [6] 14
Slika 10. E-park uređaj [11] 17
Slika 11. Parkirne zone[15] 23
Slika 12. Povlaštene parkirane karte [18] 24
Slika 13. parkirališni aparat [16] 26
Slika 14. Parkirališna karta za jednokratnu uporabu[16] 27

Popis tablica

Tabela 1. Usporedba osobina sustava naplata [7] 13
Tabela 2. Usporedba s drugim parking sustavima [11] 18
Tabela 3. Cijena parkirališne karte za pojedinu zonu [14] 25
Tabela 4. Cijena mjesečne povlaštene parkirališne karte [14] 25
Tabela 5. Cijena tjednih, mjesečnih i godišnjih parkirališnih karti [14] 25
Tabela 6. m-parking brojevi za pojedinu zonu [16] 26
Tabela 7. Javne garaže Grada Zagreba[19] 28
Tabela 8. P&R parkirališta [2] 29