Parkiranje u urbanim gradovima temeljeno na smart konceptu

Tkalčec, Ella

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:897041

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

Sveučilište
Sjever

Diplomski rad br. 106/OMIL/2021

Parkiranje u urbanim gradovima temeljeno na *smart* konceptu

Ella Tkalčec 1502/336D

Koprivnica, rujan 2021. godine

Sveučilište
Sjever

Odjel za Održivu mobilnost i logistiku

Diplomski rad br. 106/OMIL/2021

Parkiranje u urbanim gradovima temeljeno na *smart* konceptu

Studentica

Ella Tkalčec 1502/336D

Mentor

doc. dr. sc. Robert Maršanić

Koprivnica, rujan 2021. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Koprivnica
Trg dr. Žarka Dolinara 1, HR-48000 Koprivnica

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ: diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika

PRISTUPNIK: ELLA TKALČEC | MATIČNI BROJ: 1502/336D

DATUM: 20.09.2021. | KOLEGIJ: Organizacija parkiranja u urbanim sredinama

NASLOV RADA: Parkiranje u urbanim gradovima temeljeno na smart konceptu

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Parking in urban cities based on a smart concept

MENTOR: doc. dr. sc. Robert Maršanić | ZVANJE: docent

ČLANOVI POVJERENSTVA:

1. prof. dr. sc. Ljudevit Krpan - predsjednik
2. doc. dr. sc. Robert Maršanić - mentor, član
3. doc. dr. sc. Saša Petar, član
4. doc. dr. sc. Ivana Martinčević, zamjena člana
5.

Zadatak diplomskog rada

BROJ: 106/OMIL/2021

OPIS:

Povećanjem broja automobila u urbanim središtima stvara se problem smještaja tih automobila kada su u stanju mirovanja, odnosno kada se ne koriste. U radu se treba prikazati kako se primjenom novih tehnologija ovaj problem može učinkovito riješiti. Predmet i cilj ovoga diplomskog rada je analizirati i ukazati da je primjena novih tehnologija osnova za rješavanje problema urbanih gradova, njihov razvoj i poboljšanje kvalitete života stanovnika u njima. Prema definiranom predmetu rada te svrsi i ciljevima istraživanja u ovom diplomskom radu postavljena je sljedeća hipoteza: Primjenom novih tehnologija rješavaju se problemi parkiranja u urbanim gradovima. Istraživanje parkiranja u urbanim gradovima temeljeno na smart konceptu potrebno je izvršiti putem anketnog upitnika, odnosno putem on-line prikupljanja podataka na primjeru grada Varaždina. Cilj ovog istraživanja je saznati koliko ispitanika koristi javna parkirališta i garaže koje su pod naplatom u gradu Varaždinu, koliko ih posjeduje osobno vozilo, a koliko ispitanika koristi usluge javnog prijevoza, te koliko se ispitanika služi tehnologijom kod parkiranja koja je dostupna u gradu Varaždinu.

ZADATAK URUČEN: 22.9.2021 | POTPIS MENTORA:

SVEUČILIŠTE SJEVER

Predgovor

Zahvaljujem se svom mentoru doc. dr. sc. Robertu Maršaniću na prihvaćanju zamolbe za mentorstvom, suradnji te na pruženoj pomoći oko izrade diplomskog rada.

Zahvaljujem se svim profesorima i asistentima Sveučilišta Sjever koji su me podučavali i prenosili mi svoja znanja i iskustva kroz ove dvije godine studiranja.

Najveću zahvalu dugujem svojoj obitelji koja mi je pružala najveću podršku i motivaciju tijekom studiranja. Također se zahvaljujem svim prijateljima, prijateljicama te radnim kolegicama i kolegama, koji i koje su mi pružale podršku i motivaciju prilikom studiranja i pisanja diplomskog rada.

Zahvaljujem se i kolegama i kolegicama studentima na pruženoj pomoći prilikom studiranja.

Sažetak

Tema ovog diplomskog rada je *Parkiranje u urbanim gradovima temeljeno na smart konceptu*. U ovom diplomskom radu naglasak je na koncepciji pametnih gradova i novim tehnologijama u tim gradovima. Poseban naglasak je na tehnologijama kojima se rješavaju problemi parkiranja u urbanim gradovima. Kako bi se osigurala ekonomska privlačnost i održivi razvoj, urbani gradovi moraju povećati ukupnu dostupnost i pristupačnost svojih središta. Potrebno je dobro izbalansirati rješenja problema svih načina prijevoza ljudi i dobara. Uvođenjem inovativnih tehnologija i drugačijom organizacijom prometa može smanjiti potrošnja goriva, vozače usmjeriti na dostupna parkirna mjesta i time izbjeći prometne gužve i zastoje u prometu, čime bi se riješili problemi današnjice u urbanim gradovima. U radu je analizirano istraživanje na temu korištenja javnih parkirališta i garaža u gradu Varaždinu kojim se željelo prikazati koliko se koriste usluge javnih parkirališta i garaža u gradu Varaždinu te koliko se primjenjuje dostupna tehnologija kod parkiranja.

Ključne riječi: pametni grad, parkiranje, urbani grad, tehnologija.

Summary

The theme of this graduate paper is *Parking in urban towns based on smart concept.* In this graduate paper, emphasis is placed on the concept of smart cities and new technologies in these cities. Special emphasis is placed on technologies that address parking problems in urban cities. To ensure economic attractiveness and sustainable development, urban cities need to increase the overall availability and accessibility of their centers. It is necessary to properly balance solutions to problems of all modes of transport of people and goods. By introducing innovative technologies and a different transport organization it can reduce fuel consumption, direct drivers to available parking spaces and thus avoid traffic jams, which would solve today's problems in urban cities. The paper analyzes research on the use of public parking spaces and garages in Varaždin, which was intendent to show how much public parking and garage services are used in Varaždin and how much available parking technology is used.

Key words: smart city, parking, urban city, technology.

Popis korištenih kratica

ICT	Information and Communications Technology
	Informacijsko - komunikacijske tehnologije
IoT	Internet of Things
	Internet stvari
OIE	Obnovljivi izvori energije
M2M	Machine to Machine
	Komunikacija uređaja s uređajem
ITS	Inteligentni transportni sustavi
BDP	Bruto domaći proizvod
GPS	Global Positioning System
	Satelitski radionavigacijski sustav
Wi-Fi	Wireless-Fidelity
	Bežični internet

Sadržaj

1. Uvod 1

1.1. Problem i predmet istraživanja 1

1.2. Svrha i cilj istraživanja 1

1.3. Znanstvena hipoteza 1

1.4. Znanstvene metode 1

1.5. Struktura rada 2

2. *Smart* koncept razvoja gradova 3

2.1. Definicija urbanizacije i razvoj gradova 4

2.1.1. Model „A“ visokog konzumiranja i model „B“ sa stagnacijom 5

2.1.2. Model „C“ 6

2.2. Kratki povijesni pregled 7

2.3. Važnost uloge tehnologija u razvoju gradova 11

3. Nove tehnologije i *smart* koncept 15

3.1. Primjena koncepta pametnog grada 17

3.2. Primjena novih tehnologija u gradovima 18

3.2.1. Pametni gradovi u svijetu 18

3.2.2. Pametni gradovi u Hrvatskoj 28

4. Temeljne značajke parkiranja i parkirališta 30

4.1. Osnovni pojmovi o parkiranju i parkiralištu 30

4.2. Infrastrukturni elementi parkiranja u urbanim gradovima 34

4.2.1. Ulična (otvorena) parkirališta 35

4.2.2. Izvan ulična (zatvorena) parkirališta 36

4.2.3. Parkirne garaže 40

4.2.4. Površine za posebne korisnike parkirališta 43

4.3. Utjecaj parkiranja na sigurnost cestovnog i pješačkog prometa 47

4.4. Naplata parkiranja 48

5. *Smart* tehnologije rješavanja problema parkiranja u urbanim gradovima 51

5.1. ITS sustavi u funkciji kvalitetnijeg parkiranja – dinamički prometni znakovi kao čimbenici upravljanja ponudom i potražnjom parkirnih mjesta 51

5.2. Javni gradski prijevoz u funkciji rješavanja problema parkiranja 56

5.3. *„Park & Ride“* sustav u funkciji parkiranja na izvan uličim parkiralištima 58

5.4. *„Carsharing“* u funkciji rješavanja problema parkiranja 61
5.5. *„Carpooling“* u funkciji rješavanja problema parkiranja 62
6. Istraživanje o korištenju javnih parkirališta i garaža u gradu Varaždinu 64
6.1. Rezultati istraživanja 64
6.2. Zaključak istraživanja i preporuke 80
7. Zaključak 85
Literatura 88
Popis slika 92
Popis grafikona 93

1. Uvod

U uvodnom dijelu ovog rada elaborirati će se problem i predmet te svrha i cilj ovog istraživanja. Postaviti će se hipoteza koja će se u radu testirati i nakon toga prihvatiti ili odbaciti. Nakon toga navesti će se znanstvene metode koje su primijenjene tijekom istraživanja te će se dati pregled strukture diplomskog rada.

1.1. Problem i predmet istraživanja

U ovom radu problem i predmet istraživanja je: primjena novih tehnologija za rješavanje problema parkiranja u urbanim gradovima. Povećanjem broja automobila u urbanim središtima stvara se problem smještaja tih automobila kada su u stanju mirovanja odnosno kada se ne koriste. U radu će se prikazati kako se primjenom novih tehnologija ovaj problem može učinkovito riješiti.

1.2. Svrha i cilj istraživanja

U odnosu na predmet istraživanja u ovom radu, određeni su svrha i ciljevi ovog istraživanja: analizirati i ukazati da je primjena novih tehnologija osnova za rješavanje problema urbanih gradova, njihov razvoj i poboljšanje kvalitete života stanovnika u njima.

1.3. Znanstvena hipoteza

Prema definiranom predmetu rada te svrsi i ciljevima istraživanja u ovom diplomskom radu postavljena je sljedeća hipoteza:

H – Primjenom novih tehnologija rješavaju se problemi parkiranja u urbanim gradovima.

1.4. Znanstvene metode

Tijekom pisanja rada i istraživanja, primijenjene su sljedeće znanstvene metode:

- metoda sinteze i analize,
- induktivna i deduktivna metoda,
- metoda klasifikacije,
- metoda deskripcije,
- metoda kompilacije,

- statistička metoda.

1.5. Struktura rada

Ovaj diplomski rad pod naslovom *Parkiranje u urbanim gradovima temeljeno na smart konceptu* strukturiran je od sedam poglavlja:

- U prvom poglavlju, pod naslovom *Uvod* predstavljen je problem i predmet istraživanja, svrha i cilj istraživanja, znanstvena hipoteza, navedene su znanstvene metode koje su primijenjene prilikom pisanja i istraživanja te je prikazana struktura rada.
- U drugom poglavlju, pod naslovom *Smart koncept razvoja gradova* definiran je pojam urbanizacije i razvoja gradova, prikazan je kratki povijesni pregled razvoja gradova i važnost uloge tehnologije u razvoju gradova.
- U trećem poglavlju, pod naslovom *Nove tehnologije i smart koncept* objašnjena je primjena koncepta pametnog grada i primjena novih tehnologija u gradovima.
- U četvrtom poglavlju, pod naslovom *Temeljne značajke parkiranja i parkirališta* pojašnjeni su osnovni pojmovi o parkiranju i parkiralištu, predstavljeni su infrastrukturni elementi parkiranja u urbanim gradovima, prikazan je utjecaj parkiranja na sigurnost cestovnog i pješačkog prometa te je pojašnjena naplata parkiranja.
- U petom poglavlju, pod naslovom *Smart tehnologije rješavanja problema parkiranja u urbanim gradovima* prikazane su i pojašnjene neke od tehnologija kojima se nastoji riješiti problem parkiranja u urbanim gradovima.
- *Istraživanje o korištenju javnih parkirališta i garaža u gradu Varaždinu* naslov je šestog poglavlja u kojem su prikazani rezultati tog istraživanja, zaključak istraživanja i preporuke.
- Sedmo poglavlje sadrži zaključna razmatranja i nosi naslov *Zaključak.*
- Posljednji dio rada je *Literatura* u kojoj se prikazuje popis izvora korištenih prilikom pisanja diplomskog rada. Slijedi popis slika i grafikona.

2. *Smart* koncept razvoja gradova

U posljednjih nekoliko godina sve se češće spominju pojmovi *smart city* odnosno pametni grad. U literaturi postoji veliki broj definicija pametnog grada. Pametni grad može se najjednostavnije definirati kao „vizija urbanog razvoja koji koristi digitalne informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) i Internet stvari (IoT), kako bi se što bolje zadovoljile potrebe građana i unaprijedila učinkovitost gradskih usluga“ (Aestus Group, 2018a). Pametni gradovi, kroz ovu definiciju, pružaju održivost, fokusiraju se na građane i na njihove potrebe, omogućuje se kvalitetnije upravljanje te veća pristupačnost. U pametnim gradovima ne radi se o jednom rješenju već o skupu povezanih tehnologija koje omogućuju da grad bude ugodnije mjesto za život građanima. Kako bi se navedeno omogućilo, najprije je potrebno izraditi Razvojnu strategiju grada koja se izrađuje za sedmogodišnje razdoblje. U razvojnoj strategiji definiraju se ciljevi, prioriteti, mjere, zadaci, zatim se utvrđuju projekti, modeli, izvori financiranja te se analiziraju procesi stvaranja vrijednosti i određuju sudionici u određenim projektima (Aestus Group, 2018a).

U istraživanju Juniper Research-a iz 2015. godine rangirani su pametni gradovi svijeta prema analizi pametnih mogućnosti svakog grada, s posebnim naglaskom na njihovu upotrebu pametnih mreža, pametno upravljanje prometom, rasvjetom i slično (Juniper Research, 2015). Prema ovom istraživanju, utvrđeno je kako je Barcelona dosljedno imala najbolje rezultate u svim mjernim podacima i da može služiti kao primjer modela uspjeha na koji se mogu ugledati ostali gradovi, koji je također potpomognut snažnim ekološki održivim inicijativama. Njihov model uključuje 12 područja, među kojima su zaštita okoliša, ICT, voda, energija, otpad i otvorena uprava. U Barceloni se provodi mnogo projekata vezanih za pametno upravljanje gradom, među kojima su pametna rasvjeta, pametni parking, pametno upravljanje vodom te pametno upravljanje otpadom. Ovi projekti im dovode uštedu veću od 70 milijuna dolara godišnje te stvaranje oko 50 000 novih radnih mjesta kroz projekte pametnog grada (Aestus Group, 2018a). Nakon Barcelone, prema istraživanju Juniper Research-a, slijedili su gradovi New York, London, Nica i Singapur (Juniper Research, 2015).

Kako je već spomenuto u definiciji pametnog grada, „koncept pametnog grada predstavlja viziju urbanog razvoja koja primjenom naprednih tehnologija omogućuje održivo upravljanje gradskim resursima i povećava kvalitetu života građana“ (Galijan, 2021). Primjena koncepta pametnog grada u velikim urbanim sredinama vrlo je lako primjenjiva, međutim, postavlja se pitanje koliko je primjenjiva u manjim urbanim

sredinama. Odgovor na ovo pitanje jest da „primjena koncepta pametnog grada u manjim urbanim sredinama zahtijeva pažljivu analizu o tome što je zaista potrebno i primjenjivo stanovnicima manjih urbanih sredina te kako racionalno nabavljati i razvijati tehnološka rješenja koja nisu preskupa, a da imaju one funkcije koje odgovaraju stanovnicima i gradskoj upravi“ (Galijan, 2021). Primjena koncepta pametnog grada i tehnologija vezanih za pametne gradove u manjim urbanim sredinama predstavlja velik izazov zato što je potrebno uspostaviti ravnotežu između razvoja novih i naprednih tehnoloških rješenja, financijskih mogućnosti gradova i specifičnih potreba lokalne zajednice.

2.1. Definicija urbanizacije i razvoj gradova

Definicija urbanizacije (lat. *urbanus:* gradski), prema Hrvatskoj enciklopediji, jest „porast udjela gradskoga (urbanoga) stanovništva; proces širenja gradskog načina života“. Dakle, urbanizacija obuhvaća „prostorno širenje postojećih i nastanak novih gradova, preobrazbu općega stanja urbaniziranosti teritorija neke zemlje: smanjivanje broja seoskih i mješovitih naselja, porast broja manjih, srednjih i velikih urbanih središta, porast koncentracije središnjih urbanih funkcija (financijskih, proizvodnih, obrazovnih, kulturnih) u najvećim naseljima te širenje utjecaja najvećih gradova na ukupan teritorij neke zemlje“ (Hrvatska enciklopedija, 2021). Urbanizacija također „obuhvaća proces napuštanja sela i seljenje stanovništva u gradove, što se još naziva deruralizacija, te napuštanje poljoprivredne u zamjenu za neke druge djelatnosti – deagrarizacija. Urbanizacija je globalan proces, a posebno je izražen u nerazvijenim zemljama, u kojima poprima drastične razmjere dovodeći do izrazitoga porasta broja stanovnika u najvećim gradovima, i posljedično do problema organizacije života u njima“ (Hrvatska enciklopedija, 2021b).

Svaka država ima samo jednu priliku za urbanizaciju jer nakon što je proces urbanizacije dovršen i raspored gradova i velikih infrastruktura napravljen, postaje jako teško praviti bilo kakve promjene. Iako gradovi pokrivaju samo 2% površine svijeta, oni konzumiraju 75% svjetskih resursa, a proizvode veće proporcije smeća na globalnoj razini. Zbog toga je bivši savjetnik glavnog tajnika Ujedinjenih Naroda rekao da bi urbanizacija mogla biti nevjerojatna budućnost ili predznak neviđene katastrofe (Qiu, 2014). Prema Qiu (2014.) postoje tri modela urbanizacije: (1) model “A“ visokog konzumiranja, (2) model „B“ sa stagnacijoim, i (3) model „C“. Zbog ograničenosti resursa i ekoloških ograničenja Kina ne može koristiti isti model urbanizacije kao Sjedinjene Američke Države, ili takozvani model “A”, ili model stagnacije bez ikakvog razvoja poznati kao model “B”.

Kina bi zbog toga trebala slušati znanstvene savjete kod razvoja urbanizacije koji će se zvati model "C" (Qiu, 2014).

2.1.1. Model „A" visokog konzumiranja i model „B" sa stagnacijom

Postoje dvije vrste urbanizacije i ekonomskog razvoja, a to su model "A" i model "B". Model "A" je model razvoja država koje reprezentiraju Sjedinjene Američke Države. Glavne karakteristike modela „A" su širenje gradova sa velikom udaljenosti, motorizaciju u kojoj glavnu riječ imaju privatni automobili, život baziran na potrošnji fosilnih goriva i prekomjerno korištenje proizvoda za jednokratnu upotrebu. Zbog takvog modela populacija Sjedinjenih Američkih Država konzumira preko jedne trećine svjetske energije iako je njezina populacija čini samo 5% svjetskog stanovništva. Ovaj model je glavni razlog zbog visokih cijena nafte, visoke razine stakleničkih plinova i visoke cijene hrane. Zbog takvih razloga francuski znanstvenici su zatražili projekt stagnacije. Prema njihovoj teoriji rast zbog rasta stvara veliki pritisak na biosferu, te takav rast nije održiv (Qiu, 2014). Ekološke krize će nastavljati biti sve veće, do toga trenutka gdje će stagnacija postati potrebna. Cilj njihove teorije je da naše društvo postane društvo stagnacije umjesto rasta. Osnovni cilj je smanjiti proizvodnju na razinu koja je bila 1960-ih i 1970-ih godina, promovirajući poljoprivrednu proizvodnju na malo i smanjenje potrošnje energije. Tako dugo kada se teret populacije i njezine potrošnje može smanjiti uz držanje ravnoteže između društva i ekološkog sustava, ljudi će uspjeti zadržati blagostanje unutar postotka promjene i stagnacije. Ljudi se mogu vratiti na nisku potrošnju energije u tri koraka. Prvo moraju smanjiti količinu otpada i poboljšati korištenje to jest učinkovitost transporta i građevina. Drugi korak je da se ugase neke tvornice, fosilna goriva zamjene sa obnovljivim energijama te da se smanje masovno korištenje lijekova i alkohola. Tako da treći korak čine vraćanje radnika iz tvornica na selo to jest farme i da se smanji stopa rodnosti. To je model "B" (Qiu, 2014).

Često je za razvijene zemlje teško ne koristiti model "A". U ranim devedesetima zapadne zemlje su dale zemljama latinske Amerike pomoć u ekonomskim reformama kroz Svjetsku međunarodnu banku i Međunarodni monetarni fond te su te zemlje tako krenule u praćenje modela "A". Glavni program je uključivao smanjenje regulacije i kontrole vlasti, ubrzanje razvoja gradova, smanjenje društvenih troškova i promociju privatizacije. Nakon više od desetljeća praćenja tog programa zemlje latinske Amerike su bile na rubu ekonomske propasti u nekoliko navrata.

Projekt stagnacije je nepraktičan kao i ideja modela “B”. Ona se ne osvrće kako zaustaviti oholost i želju za kapitalom. S tim modelom bi došlo do sve veće neravnoteže između razvijenih i nerazvijenih zemalja, te između siromašnih i bogatih. Količina kvalitetne radne snage bi uvelike pala, pa bi bile sve veće šanse za ekonomske krize. Također, taj model zahtjeva da velike ekonomske snage napuste svoje monopol nad energetskom industrijom i proizvodnjom, koje donose novac na dugoročno vrijeme. Model također traži zemlje u razvoju da se zaustave. Staklenički plinovi koji su se puštali za vrijeme industrijalizacije danas razvijenih zemalja preko posljednjih stoljeća je razlog visoke cijene razvoja danas, pa bi bilo nepošteno tražiti zemlje u razvoju da za to plate cijenu, ali bi i dovelo do toga da bi te zemlje upale u ekonomsku krizu. (Qiu, 2014)

Ako bi sve zemlje na svijetu, pogotovo velike zemlje u razvoju pratile model “A”, zalihe hrane i okoliš bili bi zasuti, ali transport ne bi uspio pratiti takav rast. Unatoč tome, glavni cilj modela “B” leži u eliminaciji ograničenja na kretanje kapitala sa urbanizacijom, motorizacijom i industrijalizacijom. Ukratko, tražilo bi se od zemlja u razvoju da uspore ili zaustave svoj razvoj kako bi se popravila iscrpljenost resursa i onečišćenje zraka koje je izazvao model “A”. (Qiu, 2014)

2.1.2. Model „C“

Iako ne postoji nikakav primjer za model “C”, inicijalno se smatra da bi se taj model mogao razviti sa lekcijama iz prošlosti od modela “A” te sa ispravljanjem defekata iz modela “B”. Model “C” mora težiti poboljšanju standarda života ljudi i promovirati društvenu usklađenost umjesto da se teži kapitalnom profitu. Takve bi ideje bi se trebale učiniti radikalnim ciljem i pokretačem proizvodnih aktivnosti. To bi značilo da bi se razvila nova strategija koja bi bila ljudski orijentirana i održavala bi pravičnost u organizaciji, ekonomiji organizacije i distribuciji dobara. Različite vrste konzumacije će biti smijenjene sa umjerenim konzumiranjem. Konzumeristička kultura koja je inficirala današnje društvo će biti kontrolirana tradicionalnim pogledima na štedljivost i korisnost. Novi način potrošnje resursa će biti “konzumiranje, ali ne iscrpljivanje”. Time će se uspjeti doći do ekonomije u kojoj je veliki značaj na recikliranju u procesu proizvodnje i konzumiranja. Ciljevi društva za ekološkim društvom i ekonomskom održivosti će s vremenom zamijeniti cilj ekonomskog razvoja i postati prioritet država na više razina kod planiranja politike. Drugim riječima, u procesu urbanizacije trebalo bi se uvesti adekvatnu zaštitu kod neobnovljivih resursa koji imaju pozitivne eksternalije, kulturnih tradicija,

zaštite ugroženih vrsta, tradicionalne poljoprivredne metode, povijesna, društvena i kulturna baština. Svijest o modernim eko civilizacijama bi se podigla ekstenzivno, praćena sa davnim ekološkim pogledima "o jedinstvu čovjeka i neba" i postoji mogućnost za inovacije u tim područjima. (Qiu, 2014)

Vodeća snaga ekonomskog rasta će prijeći sa tradicionalnog konzumerizma, izvoza i ulaganja u "zelenu konzumaciju" do eko civilizacije koja će uglavnom proizvoditi za svoje potrebe, ekološku obnovu i međunarodnu zaštitu. Tek kada model "C" dostigne potrebe za energijom i potrebe za resursima te postigne razinu BDP-a koje se troše u modelima "A" i "B", se može početi govoriti o tome kako će model "C" nadmašiti i poraziti ostale modele. Zemlja se treba podijeliti pošteno između ljudi i ostalog života na planetu, uzimajući u obzir život ljudi kao i život prirodnoga svijeta. Kada se govori o poštenoj distribuciji Zemlje, ne govori se samo o poštenju kod podjele resursa nego i prostora koji je bitan za preživljavanje. Korištenje obnovljivih izvora energija i integriranje građevina u takav sustav bi dovelo do arhitektonske revolucije. Sa razvojem društva građevine su u današnje vrijeme krive za 50% potrošnje energije, polucije i stakleničkih plinova. Sve građevine od kuća do najvećih struktura u gradovima bi trebale biti planirane dizajnom i renovirane u skladu sa principima suživota sa prirodom, društvenom skladu i minimalne smetnje ekološkom sustavu. Time bi građevine i gradovi koji su formirani trebali iskoristiti obnovljive izvore energije kako treba i trebali bi reciklirati resurse kojih je malo. (Qiu, 2014)

Kako urbanizacija gura dalje prema višim razinama, strategije razvoja će se postepeno transformirati sa onih orijentiranih na izvoz do onih koje uključuju unutarnju potrošnju i outsourscing usluga. U suštini izvoz resursa, energije i primarnih proizvoda je zadatak državnih interesa.

Time je model "C" novi tip urbanizacije koji pod pretpostavkom napredovanja razvoja, u potpunom potencijalu koristi visoku efikasnost tržišnih mehanizama gdje uspijeva kompenzirati njegove negativne utjecaje po niskom trošku. Taj novi model odbacuje i nadmašuje modele "A" i "B" te donosi nove revolucije u područjima ekonomije, politike i društva.(Qiu, 2014)

2.2. Kratki povijesni pregled

Urbanizacija je započela sredinom 18. st., a temeljni uzrok urbanizacije bila je industrijska revolucija, koju je pratio nagli razvoj prometa i povećanje broja stanovnika u

najrazvijenijim središtima, gradovima. Značajan pokretač urbanizacije bila je i velika želja stanovništva za sudjelovanjem u gradskom životu, te općenitoj ideji o življenju u razvijenim, civiliziranim i poznatim dijelovima svijeta. Urbani gradovi imali su ograničene veličine naselja, najčešće do 50 000 stanovnika, čime su smatrali da se time postiže kvalitetniji način života. Međutim, suvremeni tijekovi urbanizacije doveli su do pojave prevelikih naselja, metropolitanskih područja i megapolisa, gdje su veličina i broj postali osnovno mjerilo. Današnji najveći gradovi broje i po nekoliko desetaka milijuna stanovnika, pa se predviđa nastajanje potpuno urbaniziranih velikih područja Zemlje, globalnoga grada ekumenopolisa (Hrvatska enciklopedija, 2021b). S prostornog stajališta, snažna urbanizacija predstavlja veliki problem kod planiranja razvoja gradova zbog tendencije da se stanovništvo koncentrira u određenim regijama pa nastaju višemilijunske aglomeracije gradskog stanovništva. Izražene konurbacije[1] su Rajna – Ruhr, istočna obala SAD-a gdje se nalazi nekoliko najvećih svjetskih megapolisa; megapolitsko područje Tokyo – Yokohama u Japanu i dr. U Hrvatskoj se proces urbanizacije odvija ovisno o aspektima nasljeđa, obilježjima teritorija i drugim, pretežito ekonomskim procesima, pa su tako tendencije stvaranja metropolitanskih područja visoke koncentracije i gustoće naseljenosti posebno izražene u Zagrebačkoj županiji te na splitskom i riječkom području. Najurbaniziraniji dio Hrvatske smatra se obalni pojas, u kojem se nalazi nekoliko urbanih središta veličine 50 000 do 250 000 stanovnika, a to su gradovi Pula, Rijeka, Zadar, Šibenik, Split i Dubrovnik. Veća središta u kontinentalnom području su veličine od 100 000 do 800 000 stanovnika i to su gradovi Zagreb i Osijek, te niz manjih gradova kao što su Varaždin, Bjelovar, Križevci, koji čine osnovicu nastavka urbanizacije (Hrvatska enciklopedija, 2021b).

Gradovi su nastajali i razvijali se na različite načine: kao prateći dio nekog vojnički utvrđenog mjesta, u podgrađu gdje je civilno stanovništvo obavljalo obrtničke i trgovačke usluge za vojničke posade, kao naselje uz veće rudarsko područje, kao naselje uz pogodnu morsku ili riječnu luku, kao naselje uz industrijsko središte i slično (Hrvatska enciklopedija, 2021a). Postoji nekoliko teorija postanka urbanog društva odnosno nastanka

---

[1] **konurbacija** (engleski *conurbation,* od kon + latinski *urbs,* genitiv *urbis:* grad), velika urbana cjelina nastala srastanjem dvaju ili više susjednih gradova.

gradova (Petar, 2020): (1) hidraulička teorija, (2) ekonomska teorija, (3) vojnička teorija i (4) religijska teorija.

1) Hidraulička teorija govori kako je gospodarski temelj prvih civilizacija novi oblik poljodjelstva, različit od neolitičkog poljodjelstva ili stočarstva, zasnovan na ljudskim radom organiziranim navodnjavanjem. Jednostavno vrtlarenje zamijenjeno je obrađivanjem polja zasnovanim na velikim mrežama za upravljanjem vodama, građenim i održavanim putem javnih radova, koje su izvodile skupine okupljene na temelju radne obveze koje su nadgledali inženjeri u službi države.
2) Ekonomska teorija definira grad u terminima prostorno međuovisnog ili nodalnog tržišta rada. Nodalne regije mogu biti funkcionalno interno inegrirane do razine da su tokovi rada, kapitala i dobara češći unutar regije nego sa drugim regijama; i unutar regije gdje su aktivnosti orijentirane prema jednoj točki ili čvoru, gdje se pretpostavlja dominacija jednog čvora u odnosnu na okolno periferno područje.
3) Vojnička teorija definira kako je temelj urbanizacije vojna važnost prostora, pa se oko vojne lokacije, logora ili utvrde, stvara prostor u koji se naseljava stanovništvo radi zajedničke obrane.
4) Religijska teorija definira kako je temelj urbanizacije religijski važan prostor, ili objekt, gdje se oko njega naseljava stanovništvo.

Prva stalna naselja nastala su u neolitiku (8 000.-5 000. god.pr.n.e.), a to su bili Jarmo u Iraku i Jerihon u Palestini. Kako bi se razvilo stalno naselje, čovjek je trebao biti sposoban proizvesti dovoljno hrane kako bi mogao dulje prebivati na nekom mjestu kako se više ne bi trebao seliti. Najstarija naselja tako su nastajala u dolinama rijeka koje su povremeno plavile i ostavljale plodni mulj. Na tim su mjestima kasnije nastajali prvi gradovi prije 5 000 – 5 500 godina. Prvi gradovi, u pravome smislu riječi, kao središta pismenosti, tehnološkog napretka, društvene uprave, političke organizacije i bogoslužja, pojavljuju se u velikim istočnim civilizacijama. Prvi gradovi nastali su u dolini rijeke Ind, babilonskom i asirskom kulturnom krugu, na egipatskom i perzijskom području. Pod utjecajem istočnih civilizacija, u prvoj polovici drugog tisućljeća prije Krista, gradili su se neutvrđeni gradovi na Kreti s vodovodom i kanalizacijom. Oko 1 100. godine pr. Kr. Grci utemeljuju gradove poput Atene i Sparte koji su se razvili u poseban oblik grada-države koji se naziva polis. U

staroj Grčkoj tako su nastali prvi gradovi u Europi. Gradili su se na način da je u središtu bio nepravilan trg – agora koji je imao trgovačku i društvenu funkciju, a on se nalazio podno akropole koja je bila duhovno središte s hramovima. U početku su se gradili s nepravilnom mrežom ulica, a od druge polovice 5. st. pr. Kr. planski su se gradili gradovi s pravokutnom mrežom ulica. Kako se povećavao broj stanovnika u polisima, gradovi su se širili prema sjeverozapadu na obalu Sicilije, Apeninski poluotok i Jadransko more. Tako je i rimska država nastala iz grada-države. Neki rimski gradovi nastali su iz vojnih logora, neki su izgrađeni kao upravna središta, a neki su nastali oko morskih luka. U planski građenim gradovima primjenjivao se oblik rimskog logora, gdje su se dvije glavne ulice sjekle pod pravim kutom, a u njihovom središtu nalazio se glavni gradski trg – forum. Samim širenjem Rimskog Carstva širila se i mreža gradova a time su se i gradile prve ceste.

Europski gradovi bili su važno središte obrtnika i trgovaca, a razvijali su se na prostorima starih rimskih gradova, oko samostana, dvoraca, na prirodnim prijelazima i oko rudnika. Temelj za razvoj gradova bilo je gospodarsko jačanje i borba za oslobođenje od vlasti svjetovnih i crkvenih feudalaca, što im je najčešće uspijevalo zbog vlastitih jakih materijalnih sredstava i saveza s vladarom. Građani su bili sloj između feudalaca i kmetova i time su postali nositelji napretka. Građanski društveni poredak zametnuo se upravo u gradovima jer se tamo akumulirao kapital, postali su središta manufakture i industrije, a isto tako i znanosti i umjetnosti. U razdoblju renesanse i baroka (1 500. – 1 800. godine) gradovi su se širili i obogaćivali novim arhitektonskim oblicima i objektima, a novi poticaj za razvoj davala su velika geografska otkrića. Najveća pozornost posvećivala se izgradnji pravilne mreže ulica, trgova, raskošnih palača, crkava, upravnih zgrada i javnih objekata. Zbog velikog porasta industrijske proizvodnje od početka 19. st. nastaju veliki gradovi u Europi, SAD-u i Japanu kao što su London, Berlin, Pariz, New York, Chicago, Tokyo i drugi. Snažan impuls razvoju gradova dala je upravo industrijska revolucija. Zbog industrijske revolucije se radna snaga doseljavala u gradove te dolazi do njihovog naglog i nekontroliranog rasta. Time se pojavljuju problemi zagađivanja okoliša, društveni problemi poput porasta stope kriminala, otuđivanja i drugih oblika asocijalnog ponašanja. (Petar, 2020)

2.3. Važnost uloge tehnologija u razvoju gradova

Kako bi se za grad moglo reći da je „pametan“, potrebno je da su njegove tradicionalne ustanove i usluge poboljšanje primjenom digitalnih tehnologija, a sve u korist njegovih stanovnika. Moderna rješenja iz područja mobilnosti, urbanog planiranja, komunikacije, proizvodnje, opskrbe energijom i upravljanja uvelike doprinose kvaliteti života u gradovima.

Pametni gradovi primjenjuju podatkovne sustave i tehnologije u 8 segmenata (Domac, 2020):

- mobilnost,
- sigurnost,
- zdravstvo,
- opskrba energijom i energetska održivost,
- opskrba vodom,
- gospodarenje otpadom,
- gospodarski razvoj i stanovanje,
- angažman građana i građanske zajednice.

Kako bi se zadovoljile potrebe za mobilnost ljudi i robe, za vitalnost gradova i funkcioniranje transportnog sustava, koji su vrlo važni za kvalitetu života u gradovima, potrebno je dugoročno planiranje. Kod dugoročnog planiranja potrebno je uzeti u obzir klimatske promjene i energetske nestašice na koje utječe promet i obrnuto. Sve veća upotreba korištenja osobnih automobila u gradovima stvara ozbiljne probleme zagušenja gradova i samim time smanjenje mobilnosti. Osim ovih problema, prometna sredstva uzrokuju i sljedeće probleme: globalno zatopljenje Zemlje zbog ispuštanja emisija ugljičnog dioksida i raznih drugih otrovnih plinova u atmosferu, korištenje zemljišnih prostora i samim time gubitak životnog prostora biljnih i životinjskih vrsta, za izgradnju prometnica, parkirališta, prostorija za upravljanje prometnim sredstvima, terminala, stvaranje vibracija i buke, ispuštanje raznih ulja i otpadaka u tlo, što također narušava čovjekovo fizičko i psihičko zdravlje (Kičinja, 2017). Rješenje ovih problema pronalazi se u održivom razvoju kojemu je ključni faktor održiva mobilnost. Održiva mobilnost definira se kao „mobilnost koja zadovoljava potrebe društva da se slobodno kreće, pristupa, komunicira, trguje i uspostavlja odnose bez žrtvovanja drugih važnih ljudskih ili ekoloških zahtjeva“ (Kičinja, 2017). Ciljevi održive mobilnosti diljem svijeta su težnja za

povećanjem broja putnika koji koriste javni gradski prijevoz i samim time smanjenje korištenja osobnih automobila. Kako bi se stvorio integrirani sustav javnog gradskog prijevoza putnika, potrebna je komunikacija i kooperacija svih glavnih ureda za promet u gradskom prometu, uključujući nacionalne željezničke organizacije, lokalne autobusne i tramvajske organizacije. Efikasnost gradskog prometnog sustava može se maksimizirati na način da se destimulira uporaba osobnih vozila i promoviraju ekološki prihvatljiviji i zdraviji načini kretanja, odnosno upotreba javnog gradskog prometa i nemotorizirani promet. Progresivni način smanjenja cestovnih kapaciteta je da se prošire pločnici kako bi se osigurala sigurnost pješaka, izgradnja posebnih biciklističkih staza kako bi se biciklistima dao prioritet na raskrižjima, izgradnja specijalnih ulica samo za autobuse i tramvaje, poskupljene cijena vožnje povećanjem cijena goriva, naplaćivanjem cestarina i parkinga, uvođenje integralnog sustava za kontrolu i usmjeravanje prometa i tome slično (Kičinja, 2017). Nasuprot tome, tehnologije mobilnosti u koje se najviše ulaže posljednjih godina i koje privlače investitore su autonomna vozila, aplikacije za dostavu i dijeljenje vožnje. Nove generacije tehnologije mobilnosti podigle su nekoliko proizvoda i usluga koje uključuju dijeljenje vožnje i dostavne platforme, usluge dijeljenja automobila, skutera, bicikala, romobila, te tehnologiju povezanih i autonomnih vozila. Posljednjih nekoliko godina ove su tehnologije već postale sastavni dio života potrošača (HGK, 2020).

Opskrba energijom i energetska održivost nedvojbeno je jedna od najznačajnijih segmenata kod primjene novih tehnologija u gradovima. U gradovima se u današnje vrijeme troši više od tri četvrtine potrošnje energije te se samim time jednako toliko emitira emisija štetnih plinova. Na taj način istovremeno se ugrožava dobrobit, životni uvjeti i gospodarski rast budućih generacija. Iz tih razloga potrebno je promijeniti odnos prema energiji i štedljivo koristiti energetske resurse. Potrošnja energije u gradovima dijeli se prema sektorima: stanovanje, industrija, komercijalne usluge, javne usluge i promet (Kičinja, 2017). Najveći potrošači energije u gradovima su sektori javnih usluga poput vodoopskrbe i odvodnje, komunalne organizacije, javna rasvjeta i gradski prijevoz. Kako bi gradovi ostvarili uštede, potrebno je uvesti sustavno gospodarenje energijom i provađati projekte poboljšanja energetske efikasnosti. Kako bi se povećala energetska učinkovitost potrebno je pratiti energiju u stanovanju, inteligentnim sustavima i korištenju opreme, rasvjeti, gospodarenju vodom i prijevozom (Kičinja, 2017). Dolaskom novijih tehnologija dolazi i do značajnijeg korištenja obnovljivih izvora energije (OIE) odnosno izvora koji se ne troše našim korištenjem jer koristimo samo razliku u potencijalu. OIE su izvori energije koji se dobivaju iz prirode i mogu se obnavljati, a danas sve više koriste zbog svoje

neškodljivosti prema okolišu. Svrstavaju se u dvije skupine: tradicionalni obnovljivi izvori energije poput biomase i velike hidroelektrane, te na tzv. nove obnovljive izvore energije, poput energije sunca, energije vjetra, geotermalne energije itd. OIE nameću se kao jedino rješenje ukoliko se želi osigurati održivi razvoj, te ublažiti utjecaj klimatskih promjena (Kičinja, 2017).

Otpad se smatra jednim od ključnih ekoloških problema današnjice. Društvo zauzeto razvojem tehnologije, porastom stanovništva i koncentriranja u gradove, do prve polovice 20. st. nije se obaziralo na zbrinjavanje otpada. U drugoj polovici 20. st. društvo je shvatilo kako je onečišćenje okoliša i neadekvatno zbrinjavanje otpada problem koji treba riješiti zajedničkim mjerama i postupcima svih zemalja svijeta. Najveći problem za okoliš jest samo neadekvatno odlaganje otpada koji se odlaže na ilegalnim odlagalištima poput ispuštanja istog u vode, tlo i more. Tome je posljedica dugogodišnje onečišćenje tla, podzemnih voda i mora, čime se ugrožava zdravlje čovjeka i opstanak svih živih organizama. Kako bi se spriječio nastanak otpada, primjenjivali propisi i politike gospodarenja otpadom, globalno se primjenjuje red prvenstva gospodarenja otpadom: sprječavanje nastanka otpada, priprema za ponovnu upotrebu, recikliranje, drugi postupci upotrebe te samo zbrinjavanje otpada. Kako bi gradovi pridonijeli poboljšanju stanja okoliša potrebno je osigurati odvojeno skupljanje svake pojedine vrste otpada, čime bi se smanjila količina otpada predviđena za odlaganje, a istovremeno iskoristila vrijedna svojstva odvojeno prikupljenog otpada. Plan gospodarenja otpadom podrazumijeva dvije mjere: formiranje reciklažnih dvorišta te formiranje zelenih otoka (Kičinja, 2017).

Jedan od važnijih segmenata pametnih gradova, osim navedenih okolišno-prirodnih i ekonomsko-financijskih, jest socijalno-društveni segment. Upravo ovaj segment je onaj preko kojeg ostali trebaju optimalno i održivo komunicirati. Kako bi ovaj segment uspješno funkcionirao, potrebno je na svim razinama prepoznati i ostvariti aktivnosti koje pridonose boljim uvjetima za stanovništvo. Grad bi tako trebao biti po mjeri svakog stanovnika, odnosno trebao bi biti održivi grad, tolerantno i otvoreno mjesto, gdje se svatko može osjećati dobrodošlo i potpuno iskoristiti javni prostor grada i njegove usluge. Kako bi gradovi bili održivi, veliki značaj ima ekonomsko pitanje održive zajednice, gdje se u obzir uzima procvat ekonomske baze, dobri poslovi, a samim time i dobra zarada stanovništva, stalan posao, odgovarajući tehnološki razvoj, razvoj poslovanja itd. Ukoliko zajednica nema jaku ekonomiju, ne može se smatrati zdravom niti održivom na dulji vremenski period (Kičinja, 2017).

Za sve ove navedene probleme gradova postoje pametna rješenja koja se manifestiraju kroz nove tehnologije bez kojih se pametni gradovi ne bi mogli nazivati pametnim niti se dalje razvijati kako bi postali ugodne urbane sredine za kvalitetan život stanovništva.

3. Nove tehnologije i *smart* koncept

Pametni gradovi nastaju spajanjem ekonomskih indikatora održivosti, tehnologije, kapitala i rada koji stvaraju višak vrijednosti, potreban za održivost konkurentnog razvoja, ne zanemarujući pritom zdravlje i ispunjenje društvenih potreba stanovnika. Stanovnici pametnih gradova mogu zadovoljiti svoje svakodnevne potrebe uz optimizaciju stvaranja viška vrijednosti (Petar, 2020). Pojam pametni grad „predstavlja sveobuhvatni sustav usluga i primjene suvremenih tehnologija kojima je svrha i cilj omogućiti bolji život građana. Temelji se na upotrebi pametnih mreža (*smart grid*), snažnijem uvođenju informacijsko-komunikacijskih tehnologija, internetskim povezivanjem svih objekata (IoT), primjenom M2M (*Machine to Machine*) komunikacija, smanjenju onečišćenja okoliša kroz uvođenje inteligentnih transportnih sustava“ (Aestus Group, 2018a).

U posljednje vrijeme često se nailazi na novi koncept upravljanja gradovima koji se naziva pametni gradovi ili *smart city* koncept. Tome svjedoče mnogi članci i konferencije i druge različite aktivnosti koje se svakodnevno odvijaju, a govore o toj temi. Opis *smart city* koncepta uključuje održivi razvoj, inteligentne i povezane gradske sustave, inovativne pristupe rješavanja gradske problematike posebice u komunalnom dijelu poslova i uređenje gradova (Paliaga and Oliva, 2018). „Cijeli koncept pametnoga grada zapravo je osmišljen i usmjeren k traženju načina koji se može inteligentno primijeniti te kojim se može pristupiti razvoju i međusobnom povezivanju inovativnih i modernih tehnoloških rješenja koja bi trebala svakom pojedincu u nekom gradu omogućiti kvalitetniji suživot u gradskom okruženju“ (Paliaga and Oliva, 2018). „Na globalnoj razini postavljeni su različiti prioriteti u razvoju pametnih gradova: u Sjevernoj Americi je naglasak na pametnim mrežama, u Europi na regeneraciji i održivosti, u Aziji više na pitanjima urbanizacije i e-upravljanja, a u Latinskoj Americi najviše na unapređenju prometa“ (Paliaga and Oliva, 2018).

U literaturi se navodi da pametne gradove čine (Paliaga and Oliva, 2018):

- ICT (engl. *Information and communication technology*) – čime su prožete sve pore poslovnih i privatnih procesa.
- Pametna mreža (engl. *smart grid*) koja čini složenu elektroničku mrežu koja na inteligentan i optimalan način osigurava funkcioniranje svih sastavnih elemenata grada.
- Pametno mjerenje orijentirano na povećanje energetske učinkovitosti jer omogućuje optimalno korištenje energenata.

- M2M i IoT koji podrazumijevaju internetsko povezivanje svih uređaja uz primjenu M2M (engl. *Machine to Machine communication*).
- ITS (engl. *Inteligent Transport System*) odnosi se na informacijsko-komunikacijsku nadgradnju klasičnog prometnog sustava. Omogućuje bolje upravljanje prometom, kao i incidentnim situacijama. Promet u gradovima čini sigurnijim, dinamičnijim i fluidnijim, a same gradove konkurentnijima u gospodarskom i društvenom smislu.

Koncept pametnih gradova razvio se zbog „potrebe postizanja organiziranijeg, kvalitetnijeg, energetski učinkovitijeg, ekološki prihvatljivijeg, gospodarski boljeg mjesta za život ljudi“ (Paliaga and Oliva, 2018). Ukoliko u jednom gradu postoji loš javni gradski prijevoz, stalne prometne gužve, loša gradska administracija, nedostatak tehnologije, loše zdravstvene usluge i školstvo, slaba sigurnost, nebriga za okoliš, netransparentnost gradskih odluka i postupaka, stanovnici toga grada i poduzetnici koji posluju u tom gradu mogu se odlučiti za drugu lokaciju za život i poslovanje. Stanovnici i poduzetnici koji se iz navedenih razloga premještaju na druge lokacije su u biti dio mobilnog stanovništva koji su visoko obrazovani i imaju veća prosječna primanja. Gubitak visokoobrazovanog stanovništva sa visokim primanjima za gradove nikako ne može biti dobar jer se gubi razvojna i inovativna radna snaga koje je u biti sam nositelj rasta i razvoja gradova, usvajanja i razvoja novih tehnologija. „Potreba za razvojem koncepcije pametnih gradova leži i u činjenici da prvi put u većini razvijenih zemalja i razvijenih gradova sve više stanovništva živi i radi u gradovima, što stvara stalni pritisak na lokalnu politiku i infrastrukturu te lokalni razvoj“ (Paliaga and Oliva, 2018). „U svjetskim gradovima proizvede se 80 posto svjetskog bruto nacionalnog proizvoda i potroši dvije trećine ukupne svjetske potrošnje energije“ (Poslovni dnevnik, 2016). „Iz njih u atmosferu se godišnje emitira 70 posto ukupne svjetske emisije stakleničkih plinova, a milijun ljudi dnevno umre od posljedica zagađenja zraka u gradovima“ (Poslovni dnevnik, 2016). „U gradovima danas živi oko 3,5 milijardi ljudi, točnije više od 50 posto stanovništva Zemlje“ (Poslovni dnevnik, 2016). „Upravo rast stanovništva omogućuje i razvoj pojedine lokalne zajednice, osobito privlačenje, investicija radi održivosti gradske urbane strukture“ (Paliaga and Oliva, 2018). „To isto stvara i logističke probleme, po pitanju opskrbe, tretiranja otpada i otpadnih voda, školstva, zdravstva, sigurnosti, mobilnosti i zaposlenosti stanovništva, emancipaciji stanovništva u upravljanju gradom“ (Poslovni dnevnik, 2016).

Kako bi se zadovoljile potrebe stanovnika gradova, oni trebaju jednakom brzinom napredovati i rasti, i bez obzira koji se koncept pametnog grada koristi, uvijek treba biti usmjeren na pametna i održiva rješenja u svrhu poboljšanja gospodarskih prilika i kvalitete života. „Zaštita okoliša, energetska efikasnost, uštede na javnoj rasvjeti, kontrolirano korištenje prirodnim resursima, dostupnost pametnih alata za lakše snalaženje i komuniciranje s gradskim administrativnim aparatom, tehnologija i jednostavna prometna rješenja – sve su to dijelovi velike slagalice koju je potrebno uobličiti i složiti na način da pruža bolje rezultate s ciljem bolje upravljanog, ekološki održivog, energetski učinkovitog, sigurnog i tehnološki naprednoga grada“ (Paliaga and Oliva, 2018).

3.1. Primjena koncepta pametnog grada

„Početak uvođenja bilo kojeg koncepta u bilo kojem gradu započinje definiranjem vizije i osnovnih elementarnih ciljeva koji se žele postići“ (Paliaga and Oliva, 2018). Gradska uprava treba imati koordinirani, zajednički pristup i strategiju. Potrebno je zadati koncepte i ciljeve koji osiguravaju rast i razvoj i rješavaju probleme grada i njegovog stanovništva. Već samo prepoznavanje problema u gradovima i stav oko njihova rješavanja su temelj za dobro vođenje grada. Ukoliko je grad dobro vođen, ima preduvjete da postane pametan grad. Kako bi grad postao pametan, uz naprednu tehnologiju, pametnu mrežu, pametno mjerenje, internetske stvari i inteligentne transportne sustave, potrebno je izgraditi vlastiti identitet po kojemu će grad biti poznat i privlačan investitorima, turistima, a i vlastitim građanima.

Stoga, koncept pametnih gradova treba uzeti u obzir različite zahtjeve, ograničenja i prednosti te izazove s kojima se svaki grad zasebno suočava, pa je potrebno dobro razraditi strategiju razvoja pametnoga grada. „Svaki grad sastoji se zapravo od nevidljive komunikacijske i interaktivne mreže njegovih stanovnika i posjetitelja čije funkcioniranje zapravo isključivo ovisi o baznoj gradskoj infrastrukturi, prometu, sigurnosti, mreži predškolstva i školstva, gospodarstvu, trgovini, smještaju, zabavi, zelenim urbanim područjima i sl.“ (Paliaga and Oliva, 2018). Ubrzani rast tehnološki inovativnih rješenja generira raznovrsne mogućnosti u svim područjima. Na ovoj pretpostavci leže sva rješenja i koncepti pametnih gradova. „Nova tehnologija donijela je sa sobom jednostavniji i ne tako skupi napredak. Danas je sa stajališta energetske učinkovitosti dostupan niz materijala i tehnoloških rješenja koji mogu dati očekivane omjere uštede u odnosu na nekadašnje tehnologije. Rezultat tome je jeftinija i dostupnija tehnologija.“ (Paliaga and Oliva, 2018)

3.2. Primjena novih tehnologija u gradovima

Napredak nove tehnologije zadužen je za poboljšanje gradskih usluga. Komunikacijske, analitičke i tehnologije upravljanja gradom dopuštaju promjenu načina funkcioniranja grada direktno utječući na bolju politiku i urbani menadžment. To mijenja cijeli način na koji se obavljaju usluge, kombinirajući ICT s gradskom infrastrukturom i promjenom rješenja gradskih sustava. Zahvaljujućim ovim tehnologijama postoji mogućnost pružanja usluga putem digitalne komunikacije, kao što su interaktivne usluge ili tehnološko rješenje usluga. Tako se podaci pohranjuju i prosljeđuju preko interneta kako bi ih mogli koristiti davatelji usluga i u srodnim aplikacijama. Usluge i aplikacije pametnih gradova usredotočene su na to kako oblikovati buduće internetske usluge i aplikacije iz perspektive pametnog grada. Uvođenje, provedba i odobrenje inovativnih internetskih usluga i aplikacija treba biti odrađeno na način da se iste mogu suočiti s izazovima pametnih gradova. (Novotny, Kuchta and Kadlec, 2014)

Pametni gradovi imaju veliki broj aplikacija, od usluga pametnih kartica za jednostavnu autentifikaciju i plaćanje, do aplikacija za pametnu mobilnost, koje poboljšavaju učinkovitost prometa i smanjuju emisiju C02, do pametnog upravljanja resursima vode ili električne energije. Učinkovitost svih ovih i drugih aplikacija pametnih gradova uvelike ovise o prikupljanju podataka, međusobnoj povezanosti i opsežnosti tih podataka. (*Smart City Application - an overview | ScienceDirect Topics*, no date)

3.2.1. Pametni gradovi u svijetu

Prema provedenoj studiji McKinsey-a o gradovima po stupnju digitaliziranosti, New York je vodeći na području Sjeverne Amerike, u Aziji Singapur, u Europi Stockholm, u Južnoj Americi Sao Paolo, a na Bliskom Istoku Abu Dhabi. (Domac, 2020)

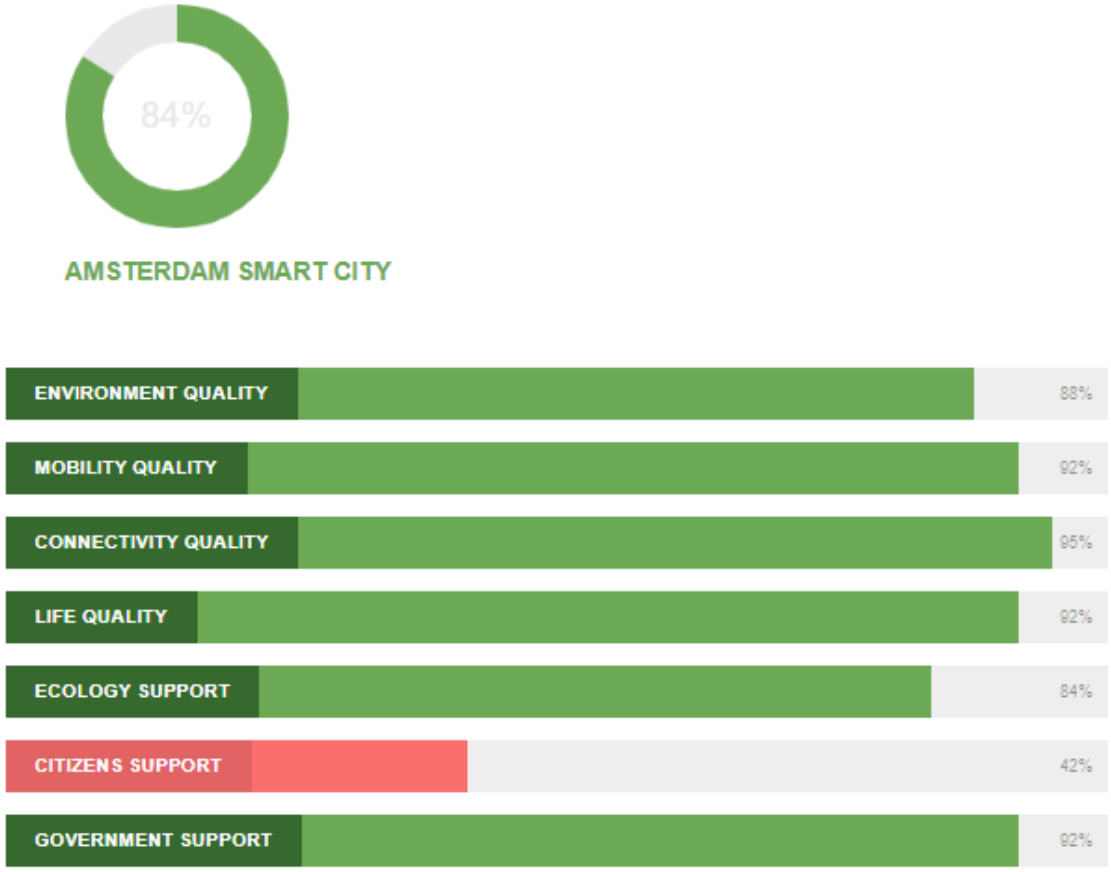
Kako bi postigli razvoj, gradovi identificiraju svoje snage i slabosti, kao i uspoređivanje sa drugim gradovima iste razine kako bi vidjeli svoje ključne prednosti. U nastavku će se navesti primjeri svjetskih gradova i tehnologija koje su uveli. Za neke gradove prikazati će se postotak koliko je grad pametan prema određenim kriterijima (*Global Smart Cities*, 2021).

New York, prema studiji McKinsey-a ima jednu od najzrelijih tehnoloških baza pametnih gradova u cijelom svijetu i jedna je od metropola s najvećim brojem uvedenih pametnih aplikacija. Tehnička baza New York-a uključuje pametne senzore kvalitete vode

i vodomjere, pametne kompaktore otpada, uređaje i senzore s omogućenim IoT-om. Grad New York koristi podatke u stvarnom vremenu kako bi odgovorio na brzo mijenjajuće okolnosti, poput odluke kamo slati ralice za vrijeme snježnih oluja, ili odgovor na pitanje koje ulice je potrebno zatvoriti prilikom hitnih slučajeva i slično. Grad New York ima preko 10 000 kilometara ulica koje primaju više od 5 000 javnih autobusa, 13 000 taksija, 60 000 vozila za iznajmljivanje i milijune putnika dnevno. Kako bi se smanjila gužva koju stvaraju ova vozila, odjel za promet grada stvorio je Midtown in Motion, tehnologiju kojom je omogućeno upravljanje prometnim sustavom koji koristi informacije u realnom vremenu iz različitih izvora praćenja i odgovara na različite prometne uvjete. Ovaj sustav uključuje mikrovalne senzore, prometne video kamere i razne čitače radi prikupljanja informacija o protoku prometa. Pomoću ovog sustava, u New York-u se može skratiti prosječno dnevno putovanje za 15 minuta. Pametno upravljanje prometom također je dobro za okoliš. Kada se vozila nalaze u zastoju na cestama emitiraju stakleničke plinove i čestice u atmosferu što zagađuje zrak. Sustav Midtown in Motion ublažava ovaj učinak smanjenjem vremena mirovanja vozila. Kao metropola s populacijom većom od 8,5 milijuna ljudi dnevno koristi milijardu galona vode dnevno. Kako bi poboljšali očuvanje vode, odjel za zaštitu okoliša koristi automatizirani sustav za mjerenje potrošnje vode, a istovremeno pruža korisnicima mobilnu aplikaciju za kontroliranje njihove potrošnje vode svaki dan. Pametni sustav mjerenja vode omogućuje korisnicima obavijesti o potrošnji vode četiri puta dnevno, dok veći potrošači kao što su tvornice i slično mogu pratiti svoju potrošnju po satu. Ovaj sustav integriran je s aplikacijom za pametne telefone i na taj način svoje korisnike može upozoriti i na potencijalno curenje vode ili slično. Nacionalna zaklada za znanost odabrala je New York kao pokusno mjesto za eksperimentalno uvođenje povezane tehnologije nove generacije, putem vanjskog laboratorija zvanog COSMOS. COSMOS će testirati potencijal 5G mreže kako bi omogućio nove aplikacije u kontroli pametnog grada, povezana vozila, robotiku i navigaciju za slijepe osobe. Očekuje se da će broj povezanih uređaja narasti na 20 milijardi u roku od dvije godine, pa je potrebno izgraditi infrastrukturu koja će moći brzo obrađivati sve te podatke. ('Hellman_SmartCities_NewYork_eBook_FINAL.pdf', no date) U New York-u postoje tzv. „*Smart cabs*" odnosno pametni taksiji gdje se vožnja plaća pametnim telefonom. New York reciklira javne govornice koje se ne koriste preko projekta LinkNYC kojemu je cilj zamijeniti više od 7 500 javnih govornica tzv. „linkovima". „Link" je pristupna točka za besplatan Wi-Fi, besplatno telefoniranje preko interneta, punjenje mobitela i slično.(Aestus Group, 2018b)

Amsterdam je grad koji je s konceptom Amsterdam pametni grad krenuo 2009. godine sa 79 projekata koje su zajednički razvili vlada, organizacije i lokalno stanovništvo. Njihovi projekti se baziraju na povezanosti putem bežičnih uređaja kako bi se mogla povećati mogućnost donošenja odluka u realnom vremenu. Glavni razlozi za pokretanje koncepta pametnog grada su smanjenje prometa, očuvanje energije i povećanje sigurnosti stanovnika. U Amsterdamu se promet tako prati u realnom vremenu pa se i svjetlo na semaforima mijenja s obzirom na trenutno stanje na cesti kako ne bi dolazilo do zastoja. Stanovnici su razvili aplikaciju Mobypark pomoću koji se omogućuje vlasnicima parkirnih mjesta da ih iznajme za određenu naknadu kada ih sami ne koriste, a sve u svrhu smanjenja opterećenja prometnica i potragu za parkirnim mjestom. Svjetlosno zagađenje, a ujedno i očuvanje energije reguliraju pomoću pametnih svjetala na način da se ona pale tek kada senzor registrira kretnju. Stanovnicima je omogućeno kontroliranje ulične rasvjete na način da se pojača ili smanji jačina svijetla ovisno o vidljivosti i o dobu dana. Stanovnicima je omogućena i javna sigurnost pomoću video nadzora, gdje ukoliko se pokaže potreba intervenciju, policija odmah izlazi na teren, čime stanovnicima osiguravaju cjelodnevnu sigurnost.(Aestus Group, 2018b) U sklopu koncepta Smart City Amsterdam formiran je centralni stožer za obradu informacija kroz koji prolaze sve informacije o gradu. Taj stožer nazvan je City Data i postao je temelj za pokretanje „pametnog“ Amsterdama. Taj sustav upotrebljavaju i platforme Social Glass i CityAlerts. Social Glass je web platforma koja u realnom vremenu obrađuje sve informacije o gradu i u gradu kako bi se predvidjelo opće raspoloženje stanovnika u određenoj gradskoj četvrti. Analiziraju se objave na društvenim mrežama, pomoću naprednih leksikografskih i semantičkih zadataka u kombinaciji s računalom koje uči ponašanje, pa tako platforma određuje stanje, raspoloženje i želje stanovnika. CityAlerts platforma razmjenjuje relevantne informacije između žurnih služba tijekom nesreća. Na taj način sve žurne službe imaju sve važne informacije na jedom mjestu, a ovu aplikaciju mogu koristiti i stanovnici kako bi znali mjesto nesreće te da mogu izbjeći taj dio grada. Amsterdam dugi niz godina ima problema s otpadom koji završava na dnu rijeka. Iz ovog razloga izrađen je projekt The Great Bubble Barrier prema kojem su na dno rijeka postavljene cijevi s rupama. Ovo funkcionira na način da se kroz cijevi pumpa zrak te se stvaraju barijere od mjehurića koje sprječavaju da plastični otpad pluta po rijeci te ga navodi do odlagališta. Još jedan veliki problem s kojim se Amsterdam suočava su poplave. Prilikom obilnih kiša, poplavljuju se većina parkova i podruma jer se grad nalazi na dva metra ispod razine mora. Tako je pokrenut projekt Rainproof kojim se stanovnicima nude informacije o jednostavnim mjerama. Amsterdam na razini grada želi podići razinu

osviještenosti o problemima kako bi svi stanovnici zajedno radili na rješavanju tih problema. Upravo je taj zajednički rad svih stanovnika jedna od odlika na koje cilja sami koncept pametnog grada. Razvijena je i aplikacija MijnBuur koja poboljšava međususjedske odnose na način da su stanari zgrade međusobno povezani o mogu se obavijestiti u slučaju bilo kakvih nezgoda.(Boltižar, 2017)



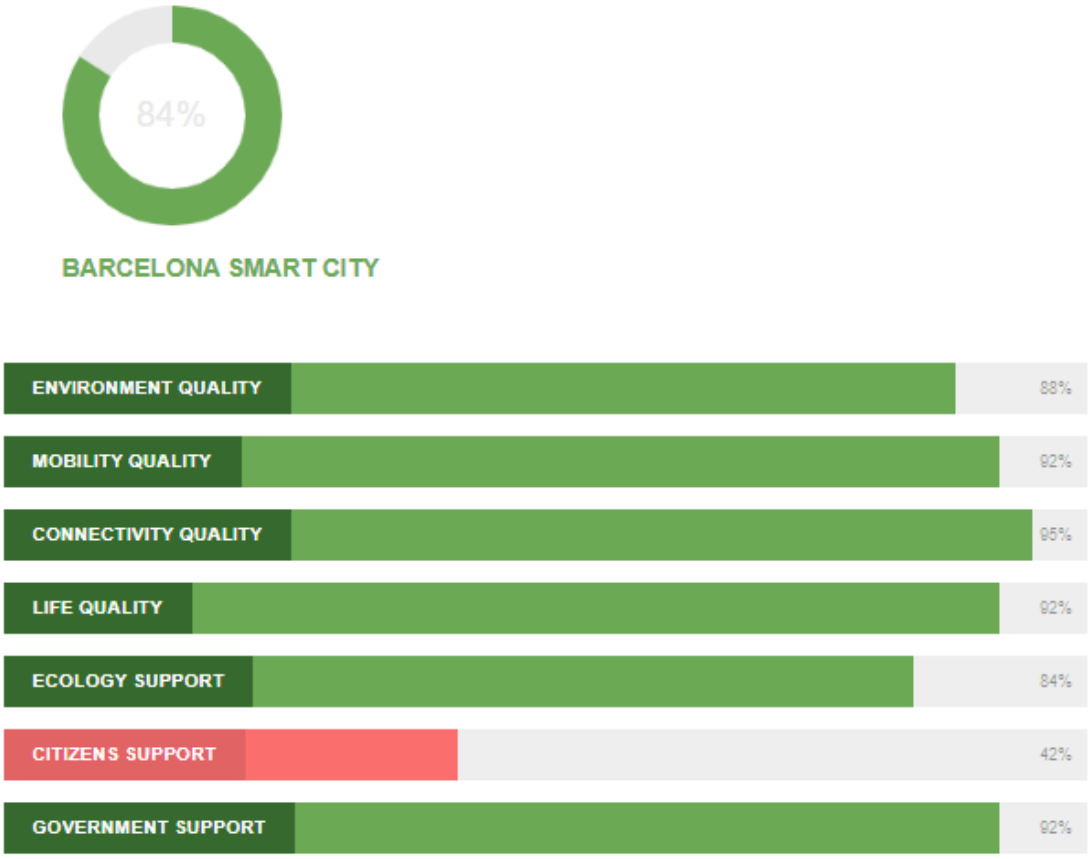
Slika 1. Amsterdam pametan grad prema kriterijima

Izvor: (Kellner, 2021)

Prema istraživanju Global Smart Cities-a, Amsterdam se prikazuje kao 84% pametan grad, prema kriterijima okoliša, mobilnosti, povezanosti, kvalitete života, ekološke podrške, podrške stanovništva i podrške vlade kao što je prikazano na slici 1.

Barcelona je u okviru svoje strategije pametnog grada „CityOS“ osnovala niz projekata koje se mogu smatrati aplikacijama pametnog grada. Primjenjuju senzorsku tehnologiju u sustavu za navodnjavanje vrtova gdje se prenose podaci o razini vode koja je biljkama potrebna. Dizajnirana je autobusna mreža kojoj je temelj analiza podataka o najčešćim prometnim tokovima u gradu. Primjenjuju pametne semafore pa autobusi prometuju na

rutama dizajniranim za optimizaciju broja zelenih svjetala. Također, pametne semafore koristi centar za izvanredne situacije koji definira približni put vozila hitne pomoći. Centar unosi u sustav semafora informacije, a sustav postavlja zelena svjetla kada se vozilo približava i to kombinacijom GPS-a i softvera za upravljanje prometom. Ovo omogućuje hitnim službama da u najkraćem roku stignu na određenu lokaciju.(Korak, 2020) Barcelona u svojoj strategiji ima i projekat pametne rasvjete koja se puni solarnim pogonom, sadrži brojač prometa, ima regulatore jačine rasvjete i slično. Projekat pametnog parkinga omogućuje korisnicima da im se preko aplikacije na pametnom telefonu javlja slobodno parkirno mjesto ovisno o lokaciji na kojoj se nalaze. Projektom pametnog gospodarenja otpadom omogućeno je sudjelovanje građana na način da odvajaju otpad u za to predviđene posude kako se otpad ne bi miješao već razvrstavao i reciklirao, čime se dolazi do ušteda i do 70 milijuna dolara godišnje.(Blagojević, 2019a)

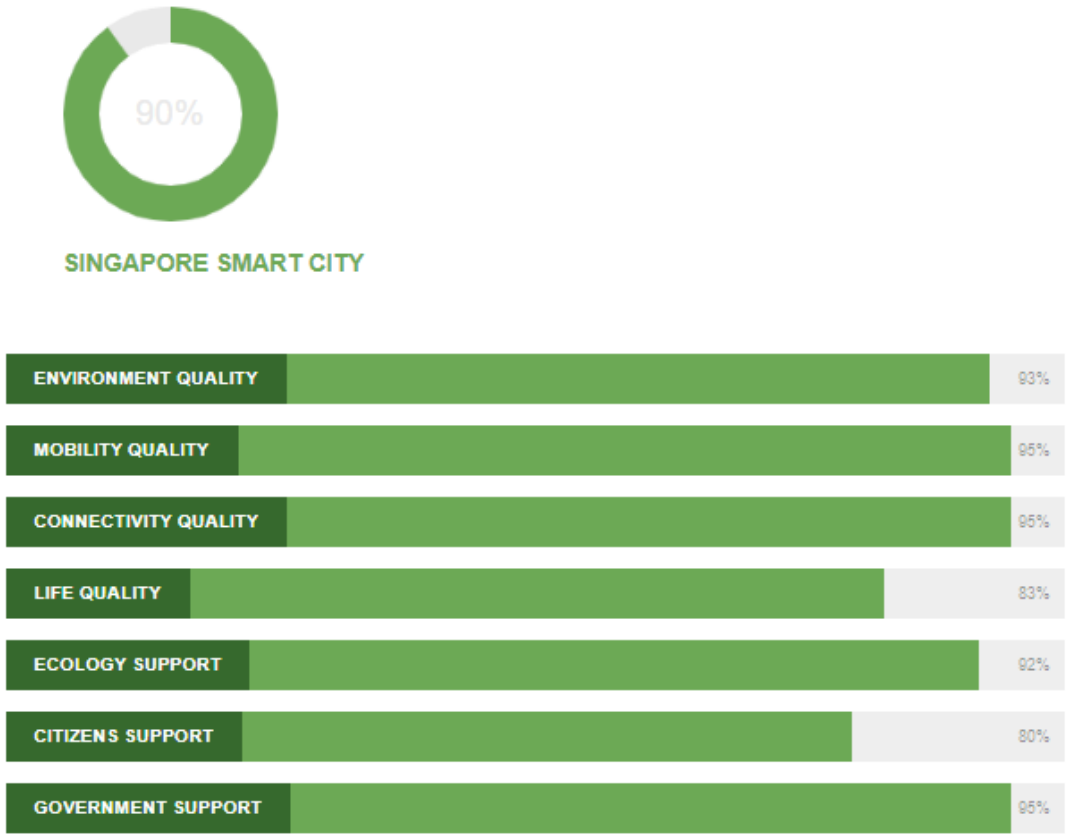


Slika 2. Barcelona pametan grad prema kriterijima

Izvor: (Morningstar, 2020a)

Prema istraživanju Global Smart Cities-a, Barcelona se prikazuje kao 84% pametan grad, prema kriterijima okoliša, mobilnosti, povezanosti, kvalitete života, ekološke podrške, podrške stanovništva i podrške vlade kao što je prikazano na slici 2.

Prema IMD-ovom indeksu pametnih gradova, Singapur je 2020.godine bio najpametniji grad svijeta (IMD Business School, 2020). Inicijativu Smart Nation je pokrenuo premijer 2014. godine. Cilj njihove inicijative je stvoriti grad temeljen na digitalnim inovacijama i tehnologiji koja odgovara na stalno promjenjive potrebe građana. U Singapuru je 12% površine izdvojeno za prometnu infrastrukturu. Njihova Agencija za znanost, tehnologiju i istraživanje želi optimizirati učinkovitost prijevoza koristeći senzorsku tehnologiju. Tako su stvorili autonomnu flotu koja pomaže starijim osobama i stanovnicima s invaliditetom da ostanu mobilni. Za optimizaciju prijevoza još analiziraju podatke sa tarifnih kartica i senzora u više od 5 000 vozila te prate autobuse u stvarnom vremenu. Rezultat toga je smanjenje stope prenapučenosti autobusa za 92% (Thales, 2020). Tehnologija beskontaktnog plaćanja koristi se za pojednostavljenje kretanja i plaćanja za 7,5 milijuna putnika koji svakodnevno koriste javni prijevoz. Grad također pokreće inicijativu Smart Mobility 2020 kako bi razvili inteligentne prometne sustave. Singapur je digitalizirao svoj zdravstveni sustav. Pomoću video konzultacija preko aplikacije TeleHealth nude sastanke s liječnicima kada osobne posjete nisu moguće. Aplikacija TeleRehab omogućuje pacijentima da prolaze vježbe u vlastitim kućama preko kućnih uređaja (IoT) koje mogu nositi, te liječnici mogu pratiti njihov napredak. Robotika u Singapuru pomaže smanjiti usamljenost starije populacije pomoću robota „Chaboti“. Robot s umjetnom inteligencijom razgovara sa starijima, priča im o aktivnostima u zajednici i integrira poruke koje promiču zdrav život. Sustav pametnih upozorenja za starije osobe koji pokreće umjetna inteligencija prati i uči o redovitom kretanju ljudi, upozoravajući istovremeno njegovatelja kada se dogodi nešto neobično ili ukoliko postoji potreba za hitnu pomoć. Procijenjeno je kako u Singapuru 90% stanovništva koristi pametne telefone. Putem aplikacija Smart Nation-a stanovnici mogu prijaviti probleme u lokalnoj zajednici ukoliko postoje, pozvati autonomna vozila, primati upozorenja o okolišu specifična za lokaciju na kojoj se nalaze, dobiti informacije o kvaliteti zraka, temperaturi i oborinama, nadzirati izlaz energije pametnog brojila i pristupati informacijama prilagođenim mladim obiteljima i starijim stanovnicima. U okviru programa TechSkills Accelerator u Singapuru podržavaju obrazovanje i usavršavanje 12 000 stručnjaka i učenika u umjetnoj inteligenciji. Ovim programom se potiču stanovnici da budu dio promjene da Singapur postane digitalan grad. Grad također ima sustav digitalnog nacionalnog identiteta, pametnu nacionalnu senzorsku platformu i virtualni Singapur digitalni model grada koji može pokrenuti simulacije i omogućiti buduće planiranje.(Thales, 2020)



Slika 3. Singapur pametan grad prema kriterijima

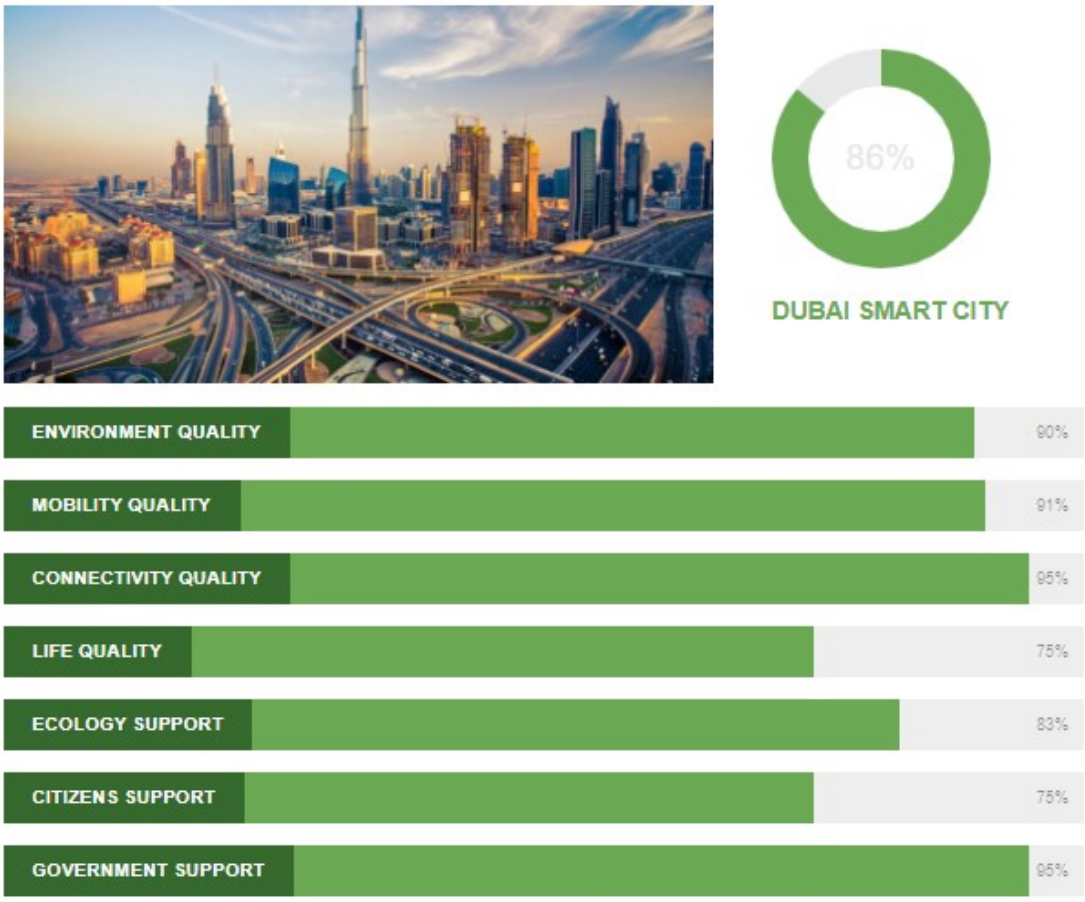
Izvor: (Morningstar, 2020c)

Prema istraživanju Global Smart Cities-a, Singapur se prikazuje kao 90% pametan grad, prema kriterijima okoliša, mobilnosti, povezanosti, kvalitete života, ekološke podrške, podrške stanovništva i podrške vlade kao što je prikazano na slici 3.

Ujedinjeni Arapski Emirati (UAE) imaju plan da postanu jedna od najboljih zemalja na svijetu prema razvoju pametnih gradova. Izgradnjom pametnih gradova, UAE žele postići nacionalne prioritete iz 2021. godine, a to su održiv okoliš i infrastruktura. Pokrenut prije gotovo deset godina, Masdar City u Abu Dhabi-u je prvi pametan održivi grad u UAE. Masdar City kombinira pasivan i inteligentan dizajn kako bi pokazao kako urbano okruženje može učinkovitije prihvatiti gušće stanovništvo. Zabilježena potrošnja vode i energije u zgradama je niža za 40% u odnosu na prosječne zgrade u Abu Dhabi-u. Ovaj grad je središte koje povezuje obrazovanje s istraživanjem i razvojem te poslovanje s ulaganjima. Također služi kao poligon za organizacije koje se bave obnovljivim izvorima energije i tehnologijom u UAE ali i diljem svijeta. Masdar City je komercijalno održiv grad koji nudi najvišu kvalitetu života, uključujući korištenje zemljišta koja stvaraju radna

mjesta, stambena područja, parkove, trgove i sadržaje u zajednici. Također je i investicijska zona koja omogućuje inozemno vlasništvo nad nekretninama i organizacijama koje privlače tehnološke organizacije koje mogu testirati, komercijalizirati i primjenjivati nove tehnologije. U gradu se nudi više mogućnosti prijevoza pomoću novih tehnologija, a to su Personal Rapid Transit, NAVYA Autonom Shuttle, autonomno vozilo za prijevoz do 12 ljudi, Circ e-skuteri i slično. Izvan grada, dvije velike mreže Abu Dhabi-a, metro i laka željeznička pruga, planiraju se provesti kroz Masdar City. Grad je snažno usredotočen na održivi razvoj, što se očituje kroz smanjenje potražnje za energijom i vodom, recikliranje i ponovnom upotrebom otpadnog materijala. Masdar City za pogon koristi kombinaciju tehnoloških inovacija u arhitekturi i energiji, poput solarne energije. Kako bi se smanjila potrošnja vode, instalirani su tuševi sa niskom protokom vode i pametni vodomjeri. Arhitektura Masdar City-a osigurava da su ulice i kuće hladnije nego što su ostalim dijelovima UAE. U tijeku razvoja grada, planiralo se da će u gradu živjeti 50 000 ljudi koji će imati preko 40 000 radnih mjesta. (Mubadala Company, no date)

U Dubai-u se razvija nekoliko pametnih gradova. Sustainable City je grad koji je već u funkciji, dok su Dubai South i Desert Rose City u fazi planiranja ili izgradnje. Sustainable City je mješovito naselje koje se pogoni na solarnu energiju proizvedenu od solarnih panela koji se nalaze na parkiralištima koji rade sjene. Stanovi, uredi i ostali objekti su također opremljeni uređajima za uštedu energije. Desert Rose City je imanje mješovite namjene koje će biti izgrađeno u obliku cvijeta pustinjske ruže. Grad će se pogoniti na obnovljivoj energiji koja se planira proizvoditi na lokalnoj razini, a koristiti će i pogon za recikliranje otpada.(Al Mansoori, 2020)



Slika 4. Dubai pametan grad prema kriterijima

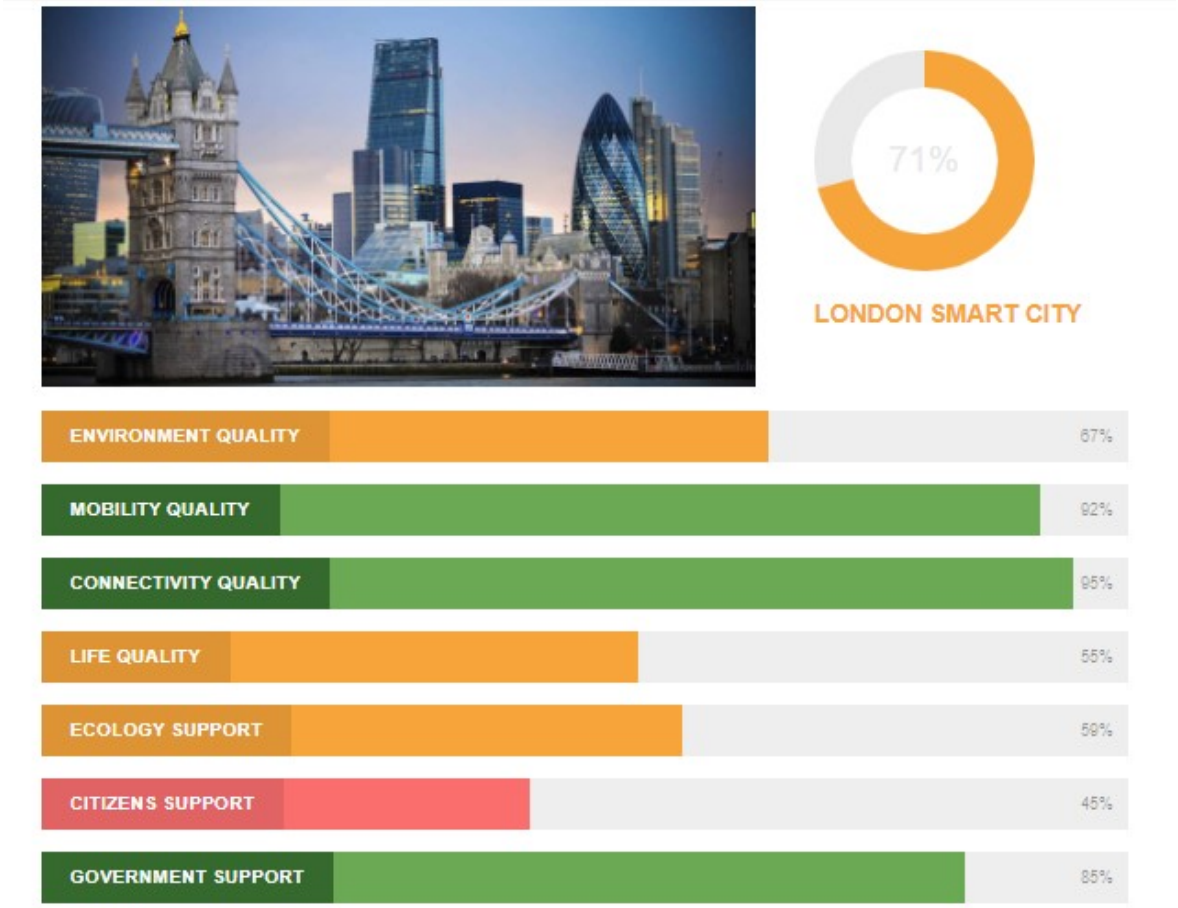
Izvor: (Gorbunov, 2020)

Prema istraživanju Global Smart Cities-a, Dubai se prikazuje kao 86% pametan grad, prema kriterijima okoliša, mobilnosti, povezanosti, kvalitete života, ekološke podrške, podrške stanovništva i podrške vlade kao što je prikazano na slici 4.

Između Abu Dhabi-a i Dubai-a gradi se infrastruktura za uslugu brzog prijevoza Hyperloop koja se planira završiti do kraja 2021. godine. Koristeći naprednu elektromagnetsku tehnologiju, Hyperloop bi bio ekološki održiv način prijevoza koji može prijeći udaljenost od 150 kilometara (Dubai – Abu Dhabi) za samo 12 minuta. (Al Mansoori, 2020)

London je krenuo s inicijativom pametnog grada 2012. godine sa svrhom upravljanja javnim prijevozom u zahtjevnim okolnostima Olimpijskih igara te godine. 2013. godine sastavljen je odbor Smart London koji je izradio plan pametnog grada koji sadržava sedam ključnih tema, a to su: postavljanje stanovnika u srž inovacija, pružanje pristupa otvorenim podacima, korištenje londonske istraživačke tehnologije, olakšavanje umrežavanja među

sudionicima pametnog grada koji omogućuju razvoj i upravljanje infrastrukturom pružajući učinkovitije i integrirane gradske usluge nudeći pametnije iskustvo u Londonu. Londonska strategija pametnog grada uglavnom je fokusirana na institucionalni i digitalni prostor, a ne na fizički. Međutim, ona uključuje neka nova poboljšanja u infrastrukturi kao što je npr. digitalna četvrt Here East. To je kampus namijenjen za rast tehnološkog sektora, kombinirajući poslovanje, tehnologiju, medije, obrazovanje i slično. (Urenio Research, 2015)



Slika 5. London pametan grad prema kriterijima

Izvor: (Morningstar, 2020b)

Prema istraživanju Global Smart Cities-a, London se prikazuje kao 71% pametan grad, prema kriterijima okoliša, mobilnosti, povezanosti, kvalitete života, ekološke podrške, podrške stanovništva i podrške vlade kao što je prikazano na slici 5.

3.2.2. Pametni gradovi u Hrvatskoj

Škrlec (2017.) navodi kako je Hrvatska relativno konzervativno društvo kada je riječ o usvajanju novih tehnoloških ideja. Iako zaostaje za nizom urbanih područja Europske unije, može se reći kako polako napreduje u vidu usvajanja novih tehnoloških ideja. Od ukupno 128 hrvatskih gradova, njih 40 razvija koncept pametnih gradova i samim time primjenjuje pametna rješenja koja omogućuju kvalitetniji život u gradu. (Škrlec, 2017) „Prema provedenom istraživanju od strane Fakulteta za prometne znanosti u Zagrebu, većina ispitanih hrvatskih gradova sudjeluje u nekim pojedinačnim projektima na temu pametnih gradova, e-upravljanja, *smart city* ili sličnog nazivlja, te su izjavili da planiraju izdvojiti određena financijska sredstva za provođenje koncepta pametnog grada (51,7%).“ (Aktualno.hr, 2017) „Među ispitanim hrvatskim gradovima, njih 32% uključilo se u provedbu koncepta Pametnog grada, a 64% ih planira primijeniti. Tri su bitna segmenta pametne mobilnosti: inteligentno korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije (86,2%), pametan javni gradski prijevoz (65,5%) i pametan parking (58,6%). Implementirano (u primjeni): kontrola kvalitete zraka (33%), kontrola i nadzor prometa (22%), pametni parking (11%). Planirano je implementirati u budućnosti inteligentno korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije (60,7%), pametni parking (50%), kontrolu i nadzor prometa (39,3%), te pametan javni gradski prijevoz (32,1%).“ (Aktualno.hr, 2017) „Predviđa se da će do 2050. godine gradovi imati 70% više stanovnika. Izazov je napraviti balans između konkurencije, okoliša i kvalitete života. Gradovi su odgovorni za 80% emisije štetnih plinova. Od posljedica gužvi u SAD-u godišnje svaki vozač provede 54 sata u zagušenjima prometa. Stručnjaci procjenjuju da zagušenja u transportu Njemačke koštaju ekonomiju 100 milijardi eura godišnje. U Londonu godišnje 2 milijarde eura gubi gospodarstvo uzrokovano kašnjenjima i zagušenjima. 14 milijardi litara goriva godišnje se potroši u Njemačkoj nepotrebno u prometnim zagušenjima i stajanjima, što iznosi 17% ukupne potrošnje goriva osobnih vozila. Navedeno emitira 35 milijuna tona ugljičnog dioksida u atmosferu.“ (Aktualno.hr, 2017)

Veći urbani gradovi kao što su Zagreb, Rijeka, Dubrovnik, Zadar, Bjelovar i Varaždin rade na implementaciji strategija pametnih gradova. Gradska skupština grada Zagreba je 2019. godine usvojila strategiju „Zagreb Smart City“. Tom strategijom je predviđeno 27 prioritetnih mjera koje su grupirane po strateškim područjima. „Usmjerena je na digitalnu infrastrukturu; učinkovitu, transparentnu i pametnu gradsku upravu; pametno upravljanje

energijom i komunalnim uslugama; obrazovanje; gospodarstvo; održivu urbana mobilnost. Glavni ciljevi su povećanje kvalitete i standarda života; jačanje konkurentnosti gospodarstva bazirano na znanju i inovacijama; dodatno razvijanje i povećavanje dostupnost digitalne infrastrukture; maksimalno iskorištavanje potencijala informacijsko komunikacijskih tehnologija u svrhu razvoja; te unapređenje održivog korištenja prirodnih resursa i učinkovite prilagodbe učincima klimatskih promjena."(Domac, 2020)

Grad Rijeka je 2007. godine uveo besplatan Wi-Fi na određene gradske lokacije, dobio je nagradu „Smart city" za nadzor prometa dronom i stvarno praćenje stanja na terenu. U gradu Čakovcu je postavljena pametna rasvjeta, u Puli je uvedeno elektronsko poslovanje uprave, grad Dubrovnik je optimizirao upravljanje odvoza otpada na način da se putem sustava pametnih spremnika pomoću GPS odašiljača i softvera u realnom vremenu šalju informacije o popunjenosti na pametne telefone djelatnika komunalne službe. U Dubrovnik je također uveden sustav pametnog parkiranja, gdje su na parkirališta postavljeni senzori te se pomoću aplikacije može pronaći slobodno mjesto za parking. Uveli su i sustav za upravljanje prostornim podacima, gdje se pomoću aplikacije Visitor prati kretanje ljudi po staroj gradskoj jezgri i predviđa se gužva. (Blagojević, 2019b)

4. Temeljne značajke parkiranja i parkirališta

U današnje vrijeme automobili predstavljaju potrebu stanovništvu, dok je nekada automobil bio simbol prestiža. S obzirom na ubrzani porast broja automobila, povezan s ubrzanim porastom broja stanovništva, stvara se potreba za povećanjem parkirnog prostora kojeg nema dovoljno, osobito u urbanim područjima gdje stanuje sve više i više ljudi. „Svaki vozač zaustavlja automobil na kraće ili duže vrijeme, odnosno ostavlja ga negdje da miruje. S obzirom na to da svako stajanje zahtijeva stanovitu površinu, parkiranje automobila na kolnicima i površinama za parkiranje ima posebno značenje za odvijanje prometa, posebice u užim urbanim područjima.“ (Maršanić, 2019)

4.1. Osnovni pojmovi o parkiranju i parkiralištu

Prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama parkiranje podrazumijeva prekid kretanja vozila u trajanju duljem od tri minute, osim prekida koji se čini da bi se postupilo po znaku ili po pravilu kojim se upravlja prometom. Pojam zaustavljanja je identičan, s tim da zaustavljanje traje do tri minute. Prema trajanju zaustavljanja razlikuje se zaustavljanje odnosno kraće stajanje i parkiranje odnosno duže zaustavljanje, te smještaj odnosno garažiranje vozila. (Zakon.hr, 2020)

Mjesto za parkiranje je prostor koji stvarno zauzima automobil, zajedno sa zaštitnim zonama. Prostor za parkiranje sastoji se od mjesta za parkiranje i površine za manevriranje. Površina za manevriranje je površina potrebna za kretanje i manevriranje automobila. (Maršanić, 2019)

Dužina trajanja parkiranja dijeli se na (Maršanić, 2019):

- jako kratka parkiranja (od 15 do 30 minuta),
- kratka (od 30 do 120 minuta),
- srednje duga (od 2 do 6 sati),
- duga (od 6 do 10 sati),
- jako duga (više od 10 sati),
- stalna (24 sata i više).

Kratkotrajna parkiranja se najčešće odvijaju u urbanim središtima i turističkim mjestima, a dugotrajna na obodnom prstenu oko užeg ili šireg središta ili oko urbanih područja.

Vremena parkiranja temelje se na sljedećim principima (Maršanić, 2019):

- Zaustavljanje automobila do pet minuta – primjenjuje se na jako frekventnim mjestima gdje se odvija ukrcaj ili iskrcaj suvozača, prijevoz djece do škole ili vrtića, zaustavljanje pred poštom ili bankomatom. Kratkotrajnost parkiranja se osigurava prisutnošću kontrolora parkirališta ili četom kontrolom i sankcioniranjem. Ovo zaustavljanje se u pravilu ne naplaćuje.
- Zaustavljanje/parkiranje automobila do 15 minuta – primjenjuje se u slučajevima sličnim kao kod zaustavljanja do pet minuta, ali u posebnim prilikama kao što su pratnja ili doček putnika uz terminale međugradskog prometa u urbanim područjima. Kratkotrajnost parkiranja se osigurava na način isti kao i kod zaustavljanja automobila do pet minuta. Ovo zaustavljanje ili se ne naplaćuje ili je cijena drastično velika.
- Parkiranja automobila s najvećom dužinom trajanja parkiranja do 30, 60, 90 ili 120 minuta – primjenjuje se isključivo kod parkirališta pod naplatom. To su najčešće ulična parkiranja s naplatom naknade za parkiranje preko parkirnih aparata ili naplatom mobitelima (slanje SMS poruke). Parkiranje je to i kod većih površina, ulica ili zona s kontroliranim pristupima i izlazima, naplatom putem parkirnog osoblja ili parkirnog automata kojim se naplaćuje usluga, kod zatvorenim parkirališta s ulaznom i izlaznom rampom i slično. Vrijeme parkiranja je određeno na način da je ono najkraće na najfrekventnijim kao što je samo središte ili na vrlo ograničenom broju parkirališta, a u suprotnim slučajevima vrijeme parkiranje je duže.
- Parkiranje vozila s progresivnom tarifom – parkiranje automobila isto kao i kod parkiranja automobila s najvećom dužinom trajanja parkiranja, ali se ograničenje trajanja parkiranja postiže naglim skokovima u porastu cijene parkiranja za svakih 30 ili 60 minuta parkiranja. „Primjer progresivne tarife plaćanja naknade za parkiranje na zatvorenom parkiralištu je: do 15 minuta – besplatno, od 15 do 30 minuta – 2,00 kn, od 30 do 60 minuta – 5,00 kn, od 1 do 2 sata – 12,00 kn, od 2 do 3 sata – 30,00 kn, od 3 do 4 sata – 50,00 kn, svaki daljnji sat – 15,00 kn. Dakle, cijena parkiranja povećava se za svaki novi sat parkiranja, a primjenjuje se najčešće u najatraktivnijim urbanim ili turističkim zonama parkiranja. Progresivno povećavanje cijene sata ovisno o trajanju parkiranja ili „geometrijska progresija" nije primjenjiva na svim vrstama

parkirališta, odnosno ova progresija nikada nije primijenjena na otvorenim parkiralištima, a prema mišljenju vrhunskog europskog stručnjaka za problematiku parkiranja Petera Guesta, tu istu progresiju nije ni moguće realizirati na otvorenim parkiralištima. Progresija se preporuča samo na zatvorenim parkiralištima pod pretpostavkom da je poduzeće koje upravlja s parkirnom lokacijom sposobno precizno ustanoviti vrijeme početka i trajanje parkiranja za svaki automobil.“ (Maršanić, 2019)

Maršanić (2019.) navodi kako je svako parkiralište posebno i specifično na svoj način iako postoje neka pravila, te je nemoguće na svako parkiralište primijeniti isto pravilo. Time se stvaraju paradigme o parkiranju kao što su (Maršanić, 2019):

1) *Uspješna urbana područja imaju dostatnu ponudu parkiranja.* U urbanim područjima koja su razvijena i gdje je urbani život na visokoj razini, veća je potreba za parkirnim mjestima. Urbana područja zbog toga balansiraju s ponudom cestovne infrastrukture i raznim načinima prijevoza i time osiguravaju kvalitetniju ponudu.
2) *U susjedstvu je teško pronaći mjesto za parkiranje pa treba graditi dodatne parkirne kapacitete*. Ovaj način rješavanja problema parkiranja je najskuplji i pri tome se ne dolazi do dugoročnog i kvalitetnog rješenja parkiranja. Kako bi se rasteretio promet, potrebno je potaknuti druge oblike kretanja, što se može postići uvođenjem raznih tarifa i vremenskih ograničenja.
3) *Parkiranje treba biti besplatno*. Plaćanjem parkirališnih mjesta povećava se dinamični kapacitet raspoloživih mjesta za parkiranje, a ujedno se i obavlja ravnopravnost prema ljudima koji koriste javni prijevoz ili pješače.
4) *Parkirališta moraju biti bliže ulazima jer ljudi ne vole pješačiti.* Parkirna mjesta bliže ulazima najpotrebnija su osobama s invaliditetom. Također je fizički nemoguće označiti sva parkirna mjesta blizu ulaza.
5) *Smanjena ponuda parkiranja dovodi do kruženja vozila koja traže slobodno parkirno mjesto.* Prikazom informacija u stvarnom vremenu o broju slobodnih parkirnih mjesta može se smanjiti vrijeme kruženja vozila.
6) *Sva kućanstva trebaju mjesto za parkiranje.* Ova tvrdnja ne može biti točna zato što treba uzeti u obzir da neka kućanstva nemaju vozilo, dok neka kućanstva imaju više od jednog vozila.

7) *Manja ponuda parkiranja je prihvatljiva.* Ukoliko postoji adekvatna alternativa s javnim prijevozom, ova tvrdnja može biti točna. Primjer alternative s javnim prijevozom je „Park&Ride“ sustav koji kombinira javni i osobni prijevoz.
8) *Parkiranje je nevažno i neatraktivno.* U urbanom području parkiranje je iznimno važno kako bi se postigao kvalitetan život, pa je vrlo važno balansirati između ponude i potražnje za parkirnim mjestima.

Parkiralište se može definirati kao posebno izgrađen ili određen prostor koji je prometnim znakom i oznakama na kolniku označen i namijenjen zaustavljanju i/ili mirovanju vozila. Na velikim i pritom prikladnim površinama urbanih područja grade se parkirališta gdje postoji potreba za parkiranjem i uvodi se i naplata usluge parkiranja.

Ovisno o vrsti parkirališta, parkirališta mogu biti javna i privatna.

Javno parkiralište je dio javno prometne površine koja je namijenjena isključivo za parkiranje automobila. Parkiranje na javnom parkiralištu može biti s ograničenim ili neograničenim vremenom trajanja parkiranja. Javna parkirališta pod naplatom najčešće se razvrstavaju na parkirne zone. Javna parkirališta mogu također biti stalna ili privremena, te otvorena (ulična) i li zatvorena (izvan ulična).

Stalno javno parkiralište je parkiralište na kojem se naknada za parkiranje plaća tijekom cijele godine, dok je privremeno javno parkiralište sezonskog tipa.

Otvorena odnosno ulična parkirališta su parkirališta koja zbog prometne situacije nije moguće zatvoriti fizičkim preprekama, dok su zatvorena odnosno izvan ulična parkirališta fizički zatvorena u smislu kontrole ulaza i izlaza, a ne remete prometne tokove.

Ovisno o namjeni, razlikuju se parkirališta za vlastito korištenje i upotrebu, za potrebe stranaka i/ili kupaca te za javnu upotrebu.

Parkirališta za vlastito korištenje i upotrebu grade gospodarski subjekti za potrebe parkiranja automobila svoje organizacije i/ili za automobile svojih zaposlenika.

Parkirališta za potrebe stranaka i/ili kupaca grade se uz veće trgovačke centre, javne ustanove i slične objekte kojima gravitira veći broj korisnika.

Parkirališta za javnu upotrebu nalaze se u neposrednoj blizini gdje dolazi do velike koncentracije mirujućeg prometa.

Parkirališta trebaju biti u potpunosti funkcionalna s aspekta i vozača i pješaka jer se ona ne smatraju završnom točkom putovanja vozača. Dolaskom na parkiralište i parkiranjem vozila vozač se pretvara u pješaka, kojem je potreban siguran put od parkirne lokacije do kolnika. Dakle, parkirališta trebaju osigurati dobru ulaznu i izlaznu protočnost vozila. Kako bi se za parkiralište moglo reći da je funkcionalno dobro i uspješno, ono treba zadovoljiti neke pokazatelje, a to su (Maršanić, 2019):

- parkiralište se nalazi na dostupnoj lokaciji u neposrednoj blizini svih ili većine sadržaja i atrakcija stanovništva,
- parkiralište ima estetski prihvatljiv vanjski i unutarnji izgled,
- na zatvorenom parkiralištu vozi se uz dobru prometnu protočnost i postoji dobra preglednost unutar parkirališta bez opasnosti od prometnih nezgoda,
- na parkiralištu postoji mogućnost brzog i jednostavnog pronalaska slobodnog parkirnog mjesta uz pomoć sustava navođenja,
- na parkiralištu je osigurano osvjetljenje tijekom noći, što osigurava povjerenje i sigurnost korisnicima parkirališta,
- parkiralište se redovito održava i čisti.

Parkirno mjesto koje se odnosi na parkiranje automobila može biti u sljedećim položajima u odnosu na voznu, manevarsku traku s koje se ulazi odnosno izlazi na odnosno s parkirnog mjesta: okomito parkiranje (pod kutom od 90 stupnjeva), koso parkiranje pod različitim kutovima (pod 45 stupnjeva, prema potrebi 60 stupnjeva ili iznimno 30 stupnjeva) i uzdužno parkiranje ili paralelno s voznim trakom.

Sva parkirališta trebaju imati jasno ograničene i označene pristupne putove i trakove za parkiranje. Izlazi s parkirališta ne smiju biti neposredno vezani na glavne prometne ulice i trebaju biti udaljeni najmanje 50 metara od raskrižja.(Maršanić, 2019)

4.2. Infrastrukturni elementi parkiranja u urbanim gradovima

Infrastrukturu za parkiranje čine prostori, objekti koji su namijenjeni parkiranju i tehnički opremljeni za parkiranje vozila. U ovom poglavlju predstaviti će se ulična i izvan ulična parkirališta, parkirne garaže, planiranje površina za posebne korisnike parkirališta, kako parkiranje utječe na sigurnost cestovnog i pješačkog prometa te naplata parkiranja.

4.2.1. Ulična (otvorena) parkirališta

Ulična parkirališta su, kako i njihov naziv kaže, mjesta za parkiranje na ulici, smještena u profilu prometnica. Jasno je kako ulično parkiranje oduzima prostor ostalim sudionicima u prometu pa je ono namijenjeno samo za korisnike osobnih vozila.

„Ulično parkiranje odnosi se na parkiranje na uličnim površinama, odnosno javnoj cestovnoj infrastrukturi urbanih područja, na prostoru kolnika ili nogostupa.“ (Maršanić, 2019)

Parkiranje na ulicama je za vozače atraktivniji način parkiranja u odnosu na posebna parkirališta ili parkirališne garaže zato što im parkiranje na ulici omogućava blizinu objekata koji su im krajnji cilj putovanja, čime se smanjuje vrijeme za parkiranje i dolazak od automobila do krajnjeg cilja pješačenjem i obrnuto.

Ulični prostor trebao bi biti namijenjen za druge potrebe, a ne za parkiranje. Međutim, povećanje urbanih prostora smanjivala je raspoloživost uličnog prostora koji se namjenjivao za parkiranje zbog porasta broja stanovništva, a samim time i vozila koja trebaju biti negdje smještena. Zbog nedostatka prostora za parkiranje vozači najčešće parkiraju uz rub prometnice ili na uličnom parkiralištu što utječe na smanjenje prometnog kapaciteta ulice odnosno zakrčenost ulica te na sigurnost vozača i pješaka kao što je prikazano na slici 6.

Slika 6. Parkiranje uz rub prometnice na uličnom parkiralištu

Izvor: (Šibenik News, 2019)

Ulična mjesta za parkiranje nisu planirana već su samo rješenja u nuždi. U posljednjih nekoliko godina nastoji se, što je više moguće, premjestiti parkirna mjesta s uličnih površina s velikim prometom na prikladnije površine kako bi se povećali kapaciteti prometnica i smanjili zastoji na glavnim prometnicama. U većini europskih urbanih područja, gdje je to moguće, parkirna mjesta na ulicama zamjenjuju se parkirnim mjestima u garažama. (Maršanić, 2019)

U središtima urbanih gradova ulično parkiranje prihvatljivo je u slučajevima kada se promet može odvijati neometano na ostalim prometnim trakovima. Zapravo ulično parkiranje u središtima urbanih gradova nije poželjno jer se želi omogućiti veća razina usluge odvijanja prometnih tokova. Planiranje i lociranje parkirnih mjesta treba se provoditi istovremeno s planiranjem namjena gradskih površina i određivanjem lokacija prometnica i objekata sustava javnog prijevoza kako njihova lokacija i dostupnost ne bi utjecale na efikasnost prijevoznog sustava u cjelini.

4.2.2. Izvan ulična (zatvorena) parkirališta

„Parkiranje vozila na posebnim parkiralištima, odnosno na izvan uličnim parkiralištima znatno je povoljnije za urbanu cjelinu od uličnog parkiranja jer eliminira sve negativne utjecaje uličnog parkiranja na propusnu moć i razinu usluge urbanih prometnica te negativne utjecaje na sigurnost odvijanja prometa motornih vozila i pješaka.“ (Maršanić, 2019)

Moderna urbana arhitektura gradova predlaže uklanjanje mjesta za parkiranje s ulica u urbanim središtima kako bi se na njihovom mjestu omogućile površine za kretanje pješaka, biciklista ili neku drugu namjenu koja nije u funkciji motornog prometa.

Izvan ulična mjesta za parkiranje su mjesta za parkiranje koja su uređena, izgrađena ili razmještena na otvorenim površinama izvan ulice. To su sve one lokacije koje su zatvorene odnosno ograđene sa svih strana i koje su opremljene rampama kao što je prikazano na slici 7., gdje vozač prilikom ulaska na parkiralište uzima parkirnu karticu s ulaznog terminala, a prilikom izlaska plaća uslugu parkiranja u naplatnoj kućici. Ova parkirališta namijenjena su za parkiranje velikog broja vozila. Veličina i kapacitet ovih parkirnih lokacija nisu ograničeni ničim osim s kapacitetima javnih prometnica koje ih opslužuju.

Slika 7. Izvan ulično parkiralište

Izvor: (Slobodna Dalmacija.hr)

Parkirna mjesta na izvan uličnim parkiralištima trebaju biti locirana kraj izvora potreba za parkiranjem, a to su trgovački centri, frekventne prometnice, poslovna središta, stambeni prostori, sportski objekti, bolnice, fakultetski kampusi, mjesta turističke atraktivnosti i druga mjesta na kojima se okuplja veliki broj ljudi. Urbana parkirališta i parkirne površine uz objekte javne namjene dostupna su svim korisnicima pod određenim uvjetima, uz naplatu i uz ograničeno ili neograničeno vrijeme trajanja parkiranja, dok su parkirališta poslovnih subjekata dostupna samo za zaposlenike i nisu dostupne javnosti.

Izvan ulična parkirališta dijele se prema različitim kriterijima, a to su mjesta na kojima se nalaze, namjena kojoj služe, tip vlasništva, način upravljanja parkiralištem, pravac parkiranja te način naplate parkiranja. (Maršanić, 2019)

Prema mjestima na kojima se nalaze parkirališta izvan ulična parkirališta dijele se na:

1) Rubna parkirališta – nalaze se na rubnim urbanim područjima ili kod središnjeg poslovnog područja, a koriste ih vozači koji parkiraju na duže vrijeme. S tih parkirališta do krajnjeg cilja u manjim urbanim područjima odlazi se pješice, a u velikim urbanim područjima koja imaju više od 500.000 stanovnika do krajnjeg cilja organizirani su posebni autobusi.

2) Parkirališta na zadnjim stanicama ili stanicama u predgrađima brzih tranzitnih linija – također se naziva i „Park & Ride“ sustav gdje vozači parkiraju svoje automobile na parkiralištu, a za odlazak na krajnji cilj koriste javni prijevoz.
3) Parkirališta uz trgovačke centre – osiguravaju dovoljno besplatnog prostora za parkiranje.
4) Parkirališta na području raznih prometnih terminala (zračne luke, željezničke postaje, cestovni terminali itd.) – dostupnost od ovih terminala do središta urbanih područja osigurava se različitim oblicima javnog prijevoza kao što su metro, željeznica, autobusi, taksi i slično.
5) Parkirališta uz velike sportske objekte – parkirališta smještena oko sportskih stadiona i drugih sportskih objekata.
6) Parkirališta u industrijskim zonama – industrijske zone se najčešće nalaze u predgrađima ili izvan njih i na taj način nisu u blizini javnog prijevoza pa je potrebno osigurati velike površine u njihovoj blizini za parkiranje automobila njihovih zaposlenika.

Prema namjeni kojoj služe izvan ulična parkirališta dijele se na:

1) Parkirališta za vlastite potrebe – gospodarski subjekti i razne ustanove omogućuju prostor za parkiranje automobila svojih zaposlenika i to besplatno ili uz malu naknadu. Ova parkirališta služe samo za određene osobe, ali ne i za javnost.
2) Parkirališta za potrebe trgovačkih centara odnosno za potrebe kupaca – ova parkirališta osiguravaju trgovački centri prvenstveno za svoje kupce, ali i za zaposlenike tih centara. Ova parkirališta mogu biti u vlasništvu i pod upravom trgovačkog centra ili mogu biti njihovo vlasništvo s kojima upravljaju koncesionari. Najčešće su ovakva parkirališta besplatna.

Prema tipu vlasništva izvan ulična parkirališta dijele se na:

1) Javno vlasništvo i javno upravljanje – lokalna uprava ima potrebno zemljište koje se može lakše kupiti, lokalna uprava raspolaže s potrebnim stručnim i kvalificiranim osobljem za izgradnju parkirališta, pa na taj način može ponuditi jeftinije usluge parkiranja, odnosno uz minimalne troškove, bez dobiti u poslovanju. Može čak i poslovati s gubitkom koji se onda pokriva iz lokalnih prihoda.

2) Javno vlasništvo, a privatno upravljanje – urbano područje izgrađuje potrebne parkirne kapacitete, može sudjelovati u odgovarajućem postotku u bruto prihodima, daje garanciju na određeni godišnji minimum prihoda, a privatne organizacije upravljaju ovakvim parkirališnim kapacitetima.
3) Privatno vlasništvo i upravljanje sustavima – ovakva parkirališta najčešće izgrađuju trgovine, grupe poslovnih ljudi ili privatnici. Neka parkirališta se naplaćuju, a neka ne. Na nekim mjestima dopuštenje besplatan ograničen parking ukoliko se kupovina obavlja u određenim trgovinama.

Prema načinu upravljanja izvan ulična parkirališta dijele se na:

1) Parkirališta gdje je lokalna uprava vlasnik i ona upravlja parkirnim prostorima prema vlastitom nahođenju, a u skladu s postavljenim poslovnim ciljevima.
2) Parkirališta gdje je lokalna uprava vlasnik, a upravljanje je privatno.
3) Parkirališta zajedničke ili kooperativne djelatnosti.
4) Parkirališta kooperacije građana i lokalne uprave.
5) Parkirališta gdje lokalna uprava kooperira s trgovinom.

Prema pravcu parkiranja izvan ulična parkirališta dijele se na:

1) prednjim krajem vozila naprijed i
2) stražnjim krajem vozila naprijed.

Prema načinu naplate izvan ulična parkirališta dijele se na:

1) parkirališta pod naplatom i
2) besplatna parkirališta odnosno bez naplate.

Potrebu za parkiranjem cestovnih vozila u urbanim područjima nije moguće eliminirati, nego ju je potrebno smanjiti odnosno potrebno je na određenim urbanim lokacijama osigurati izvan ulične prostore za parkiranje. Na odluku o tome graditi parkiralište ili garažu utječe raspoloživost površine za gradnju, visina investicije za gradnju i mogućnosti financiranja, namjena i potreban broj parkirališnih mjesta, način naplate parkiranja ili nepostojanje naplate i slično. Kod planiranja razvoja urbanog područja potrebno je osigurati prostor za buduće zahtjeve. Uglavnom su zahtjevi vozača niske cijene parkiranja i lokacije blizu njihovih krajnjih odredišta. (Maršanić, 2019)

4.2.3. Parkirne garaže

Višekatna parkirališta, bila ona podzemne ili nadzemne garaže, sredstva su za rješavanje problema parkiranja u urbanim gradovima. Garaže su rješenja za urbane prostore zbog razloga što štede urbani prostor. Temeljna funkcija garažnih objekata je kombinacija funkcije garažiranja i parkiranja automobila. S obzirom da je broj automobila nadmašio parkirne kapacitete urbanih prostora, jedini preostali način za smještaj automobila je upravo smještaj u garažne objekte. Najveći problem smještaja javlja se u središnjim dijelovima urbanih prostora za koji je karakterističan veliki priljev broja automobila iz ostalih područja, a zbog važnosti središta urbanih prostora gdje su smješteni važni objekti kao što su javne ustanove, poslovna središta i drugi objekti s velikom frekvencijom korisnika.

Svi vozači žele parkirati svoje vozilo što je moguće bliže svojem krajnjem odredištu. S obzirom da ne mogu svi vozači parkirati svoje vozilo horizontalnim korištenjem zbog popunjenosti parkirališta, potrebno je pristupiti vertikalnom korištenju parkirnog prostora odnosno izgraditi garaže na katove. Takve garaže trebaju osigurati jednostavno parkiranje, minimalno vrijeme za ulaz i izlaz automobila, zaštitu od krađe i oštećenja vozila i slično. Uz sve ove uvjete koje garaža treba pružati korisnicima, vrlo važna je i cijena usluge parkiranja koja treba biti pristupačna kako bi bila prihvatljiva svim vozačima.

Obvezni i prateći sadržaju većine garaža su (Maršanić, 2019):

- parkirne površine,
- parkirne rampe ili dizala za automobile,
- prometne staze i manevarske površine,
- stubišta i dizala za pješake,
- kontrolna mjesta ulaza i izlaza,
- ulazna i izlazna stajanka,
- naplatno mjesto,
- prostori uprave i prostorije za zaposlene,
- sanitarije,
- vatrogasni prostori i oprema,
- spremišta za čišćenje,
- benzinske crpke,
- manji priručni servisi za pranje i popravak vozila,
- prateći trgovački i uslužni sadržaji za korisnike garaže.

Garažni objekti mogu se klasificirati s obzirom na veličinu, na način gradnje, na vezu između etaža, na postupke odnosno načine parkiranja, na naplatu, na način upravljanja i s obzirom na svrhu kojoj služe. (Maršanić, 2019)

Garažni objekti s obzirom na veličinu dijele se na:

1) Male garažne objekte – raspolažu sa 100 do 300 parkirnih mjesta.
2) Srednje garažne objekte – raspolažu sa 500 do 800 parkirnih mjesta.
3) Velike garažne objekte – mogu imati između 1 000 i 1 500 mjesta za parkiranje.

Garažni objekti s više od 1 500 parkirnih mjesta su iznimka i iza njih mora stajati dovoljna veličina urbanog područja, gustoća i koncentracija sadržaja i aktivnosti i najvažnije velike i široke prometnice koje osiguravaju pristup takvim objektima.

Garažni objekti s obzirom na način gradnje dijele se na:

1) podzemne garaže – najekonomičniji oblik garaža koje su u cijelosti, s jednim ili više katova, smještene ispod zemlje;
2) nadzemne garaže i
3) kombinirane garaže (podzemno/nadzemne).

Garažni objekti s obzirom vezu između etaža dijele se na:

1) Garaže s rampama – betonske rampe više se upotrebljavaju zbog veće propusne moći, pouzdanosti i nižih troškova održavanja. U ostalim podjelama ovakvih objekata je osnovna ona koja ih dijeli s obzirom na tip prilaznih rampi svakoj od etaža.
2) Garaže s liftovima – garažni objekt koji se puni i prazni mehanički odnosno sustavom liftova vrlo je skup i u izgradnji i u eksploataciji, a i istovremeno je i neefikasan jer je vrijeme punjenja i pražnjenja neprihvatljivo dugo.

Garažni objekti s obzirom na načine parkiranja dijele se na:

1) Samoparkiranje – parkiranje koje vozač obavlja sam. Ovaj način parkiranja se primjenjuje u manjim urbanim područjima. Troškovi ovog parkiranja suza20% manji od troškova parkiranja pomoću parkirališnog osoblja. Vozač svoje vozilo nakon parkiranja sam zaključava pa je na taj način smanjena mogućnost krađe i oštećenja. Samoparkiranje može biti organizirano na način da je besplatno i/ili uz plaćanje naknade za parking.

2) Djelomično samoparkiranje – postoje dva tipa ovakvih garaža. Prvi način je da vozač vozi automobil preko rampe smo do određenog kata u garaži prema uputi osoblja na prijemu. Kada vlasnik doveze svoje vozilo do određenog kata, on ga tu ostavlja i brigu oko smještaja preuzima osoblje garaže. Drugi način predstavljaju mjesečni korisnici garaže odnosno pretplatnici koji pariraju svoja vozila samo na određena mjesta, dok automobile povremenih korisnika garaže parkira osoblje garaže.
3) Parkiranje uz pomoć osoblja – kod ovakvog načina parkiranja svu brigu oko smještaja automobila preuzimaju djelatnici garaže. Ovaj način parkiranja je skuplji zbog velikog broja zaposlenog osoblja, potreban je puno veći prostor za prikupljanje vozila prije ulaza u garažu te su oštećenja vozila i krađe češće jer se ključ vozila nalazi kod djelatnika garaže.
4) Mehaničko parkiranje – sustav u garažnim objektima gdje vozač odnosno korisnik upravlja vlastitim vozilom do i od parkirnog mjesta i obavlja nužne manevarske radnje ulaska i izlaska. Dakle, vozač ostavlja automobil na ulasku u garažu, a ostale manipulacije obavljaju se automatski. Kod ovakvog parkiranja nema čekanja, nema zadržavanja, automobil se predaje na ulazu i nakon toga vozač nastavlja sa svojim aktivnostima. Za vrijeme smještaja automobila unutar garaže nema zagađivanja. Automobil se smješta na paletu i vertikalnim i horizontalnim premještanjem se smješta u slobodno platformu pri čemu je automobil siguran od mehaničkih oštećenja i krađa.

Garažni objekti s obzirom na način naplate dijele se na:

1) garaže pod naplatom i
2) besplatne garaže.

Garažni objekti s obzirom na način upravljanja dijele se na:

1) privatne (komercijalne i rezervirane) i
2) javne (komunalne).

Garažni objekti s obzirom na svrhu kojoj služe dijele se na:

1) garaže za sve korisnike,
2) garaže za stanare i
3) garaže za zaposleno osoblje.

S obzirom da je najveća potreba za parkiranjem izražena u središnjem dijelu urbanog područja radi važnosti središta urbanih prostora gdje su smješteni važni objekti kao što su javne ustanove, poslovna središta i drugi objekti s velikom frekvencijom korisnika, najprikladnije lokacija za izgradnju garaža je upravo u tim središtima urbanih područja. Na slici 8. prikazana je garaža u blizini bolnice. Lokacija garaža treba biti ispravno postavljena, na relaciji ulične i pješačke mreže javnog gradskog prijevoza. Garaže treba graditi na mjestima gdje je pješacima omogućen prijelaz iz vlastitog automobila u vozilo javnog prijevoza. (Maršanić, 2019)

Slika 8. Parkirna garaža smještena kod bolnice

Izvor: (PolitikaPlus, 2018)

4.2.4. Površine za posebne korisnike parkirališta

Gradovi se u posljednje vrijeme suočavaju sa problemom parkiranja automobila neposredno uz razne institucije kao što su zdravstvene ustanove, bolnice, škole, vrtići, fakulteti i druge objekte koje privlači veliki broj ljudi. Problem je u dugotrajnom besplatnom parkiranju zaposlenika tih institucija, stanovništva, korisnika, ali i svih ostalih koji na ovim parkiralištima parkiraju jer je parkiranje besplatno. Kako bi se riješio ovaj problem i omogućilo parkiranje ostalim korisnicima parkiranja, a ne samo vozačima osobnih vozila, urbani gradovi morali su određene površine u središtu grada ili izvan njega,

planirati za posebne korisnike kao što su na primjer stanovništvo središta grada i osobe s invaliditetom. Gradovi osim za navedene korisnike također moraju osigurati i parkirna mjesta za parkiranje autobusa, dostavnih vozila, mopeda i motocikala te bicikala.

U najužim gradskim središtima, osim najznačajnijih sadržaja, živi i velik broj ljudi. S obzirom da gotovo svako kućanstvo posjeduje barem jedan automobil, a u vrijeme izgradnje stambenih zgrada u užim centrima gradova automobila je bilo manje nego danas, nije se izgradilo dovoljno parkirnih mjesta za sve stanare, pa su ta područja svakodnevno preplavljena automobilima. „Stanari gradskog središta imaju sve većih problema s parkiranje pred vlastitim zgradama. Odgovorne osobe u gradovima slažu se kako je problem parkiranja stanara u gradskoj jezgri sve aktualniji, ali da isto tako adekvatnog rješenja skoro neće biti jer jednostavno postoje neke zakonitosti života u gradu, posebno u frekventnim središtima, gdje je neminovna automobilska gužva.“ (Maršanić, 2012)

Većina urbanih gradova ima regulirane zakonske odredbe na temelju kojih stanari imaju pravo na povlašteno parkiranje i povlaštenu cijenu parkiranja. Gradovi stanarima koji žive u ulicama u kojima se naplaćuje parkiranje odobravaju korištenje javnih parkirališta s naplatom uz povlaštene uvjete. Stanarima se izdaje povlaštena parkirališna karta po povoljnijoj cijeni, a koja se razlikuje od grada do grada. Povlaštene parkirališne karte izdaju se isključivo za automobil koji je u vlasništvu podnositelja zahtjeva koji ima prebivalište ili boravište na području na kojem se naplaćuje parkiranje. Povlaštena karta za parkiranje stanara koji žive u zoniranom području izdaje se za zonu u kojoj žive, što znači da mogu parkirati svoj automobil samo u toj zoni bez vremenskog ograničenja. Problem stanara koji žive u zoniranim područjima je da mogu svoje vozilo parkirati neograničeno dugo samo ukoliko pronađu slobodno parkirno mjesto u zoni za koju imaju povlaštenu kartu. (Maršanić, 2012)

Osobe s invaliditetom također se svakodnevno susreću s problemom funkcioniranja u prometu i neuspješnim pokušajima probijanja kroz gradske prometne gužve. Osobe s invaliditetom u prometu se pojavljuju kao pješaci, putnici i vozači, a automobile koriste kao vozači i kao putnici. Vozila osoba s invaliditetom su označena „Međunarodnim znakom pristupačnosti“ koji je istaknut na vjetrobranskom staklu, čime se osigurava pravo parkiranja osobe s invaliditetom na mjestu rezerviranom za njih. Parkirna mjesta za osobe s invaliditetom moraju biti smještena najbliže pristupačnom ulazu u objekt kao što je prikazano na slici 9.

Slika 9. Parkirno mjesto za osobe s invaliditetom smješteno blizu ulaza u objekt

Izvor: RTL.hr

U Republici Hrvatskoj se uglavnom poštuju postojeći Zakoni i propisi koji nalažu da je potrebno rezervirati 5% raspoloživih parkirnih mjesta za osobe s invaliditetom. Međutim, veliki problem predstavljaju postojeća parkirna mjesta koje se ne brišu te se ne prilagođavaju novim propisanim dimenzijama. Razlog tome je što bi se novim označavanjem mjesta za osobe s invaliditetom izgubio određen broj standardnih parkirnih mjesta koja donose novčana sredstva ukoliko su pod naplatom. Još jedan problem je ograničen prostor gdje se ne mogu označavati nova mjesta za osobe s invaliditetom, osobito u gusto naseljenim stambenim zonama, gradskim povijesnim jezgrama, turističkim središtima ili centrima urbanih gradova. „Pored svih navedenih tehničkih problema veliki problem predstavlja nedostatak prometne kulture, odnosno tolerancije, jer vrlo često takva parkirna mjesta zauzimaju „zdravi“ kršeći osnovno pravo osobe s invaliditetom na mobilnost.“ (Maršanić, 2012)

Parkirna mjesta za autobuse javnog gradskog i prigradskog prijevoza u urbanim gradovima uglavnom su rezervirana na autobusnom kolodvoru ili u garaži za autobuse, ovisno od grada do grada. Za turističke autobuse ili autobuse za poseban prijevoz dopušta se parkiranje na parkirnim mjestima koja su namijenjena isključivo za te vrste vozila, pri čemu se zabranjuje parkiranje autobusima u središtima gradova ili im se dozvoljava ograničeno parkiranje iz vrlo visoke naknade parkiranja. (Maršanić, 2012)

Parkiranje sa svrhom opskrbe predstavlja problem za parkirna mjesta za dostavna vozila. „Kod opskrba se u smislu optimalizacije funkcioniranja sustava može predvidjeti i planirati poseban režim opskrbe u smislu prometnog puta kojim se vozila opskrbe kreću, vremena moguće usluge opskrbe, kao i mjesta predviđena isključivo za opskrbu ili dvonamjenska mjesta s vremenski određenom funkcijom.“ (Maršanić, 2012) Kod ovakvog parkiranja se precizira tolerancija udaljenosti parkirnog mjesta za dostavna vozila u odnosu na krajnju točku koju dostavno vozilo opslužuje. Iako su ovakva parkirna mjesta označena odgovarajućom prometnom signalizacijom, većina ih je zauzeta nepropisno parkiranim vozilima. Često se događa da dostavna vozila parkiraju na prometnom traku izvan označenih parkirnih mjesta i izvan dozvoljenog vremena opskrbe, i to u samim središtima gradova na glavnim prometnicama, što naravno direktno utječe na protočnost prometa. Kako bi se spriječili ovakvi trendovi potrebno je u urbanim gradovima intenzivnije angažirati prometno redarstvo ili prometnu policiju kako bi kontrolirali takva mjesta za parking, a samim time i kaznili i sankcionirali prekršitelje. (Maršanić, 2012)

Potražnja za parkirnim mjestima za motore i mopede veća je od njihove ponude zato što je pokretljivost, okretnost, brzina, dostupnost, mogućnost parkiranja u blizini odredišta, niža cijena parkiranja tih vozila razlog za sve većim brojem mopeda i motocikala. Često su parkirna mjesta za mopede i motocikle u urbanim gradovima nedefinirana i vrlo je čest slučaj da se prostor za pješake nepropisno koristi kao mjesto za parkiranje tih vozila. Svaki grad je dužan definirati i odrediti parkirna mjesta specijalno za ove kategorije vozila kako bi se pridonijelo većoj sigurnosti za pješake na prostorima koji su rezervirani isključivo za njih. (Maršanić, 2012)

Bicikli u posljednjih nekoliko godina dobivaju veliku ulogu u prijevozu stanovnika u urbanim gradovima. Sve više i više se izgrađuju mreže biciklističkih staza i trakova, kao i parkirališta za bicikle. U gradovima i dijelovima gradova koji ispunjavaju preduvjete za razvoj biciklističkog prometa, potrebno je urediti biciklističke staze, paralelno uličnim trakovima ili kroz slobodne, nezavisne prostre grada, ukoliko za to postoje uvjeti. Osim izgradnje i uređivanja biciklističkih staza, veliku ulogu u poticanju korištenja ove vrste prijevoza ima i ponuda parkirnih mjesta za bicikle. Na identičan način na koji parkirališta za automobile potiču automobilski promet, tako i parkirališta za bicikle potiču biciklistički promet. „Korištenjem bicikala u prometu postiže se obogaćivanje ponude u javnom gradskom (individualnom) prijevozu, manja potražnja u individualnom automobilskom

prometu u središnjim dijelovima gradova – i u kretanju i u mirovanju – a time posredno dolazi do manje potrošnje (fosilnih) pogonskih goriva, do manjeg zagađenja zraka ispušnim plinovima, do manje buke i vibracija, a zacijelo i do višeg stupnja sigurnosti i urednosti u cestovnom prometu.“ (Maršanić, 2012)

4.3. Utjecaj parkiranja na sigurnost cestovnog i pješačkog prometa

Postupak odnosno sama radnja parkiranja vrlo je važan element sigurnosti svih sudionika u prometu jer se izvodi u neposrednoj blizini glavnog prometnog toka (uključivanje i isključivanje u prometni tok). Mogući uzročnici prometnih nezgoda i nesreća su automobili koji smanjuju brzinu kretanja radi parkiranja, automobili koji voze nazad radi parkiranja, parkirani automobili uz rub, dvostruko parkirni automobili na prometnici, automobili koji napuštaju parking te nepropisno parkirani automobili. Razna istraživanja pokazuju kako nesreće čiji je uzročnik parkiranje iznose u prosjeku 1/10 svih nesreća. Najveći postotak tih nesreća je onaj u kojem sudjeluju automobili koji napuštaju parkirno mjesto. Nestrpljivo traženje parkirnog mjesta smanjuje pažnju vozaču što rezultira nesigurno odvijanje prometa, što je posljedica neorganiziranog parkinga u gradovima.

Parkirna mjesta na kolnicima nikako nisu poželjna, osobito na prometnicama velikog intenziteta prometa jer se zbog radnje parkiranja promet često ugrožava. Dopuštanjem parkiranja na sredini ili uz rub kolnika, bez obzira na brzinu kretanja automobila tom prometnicom, povećava se broj prometnih nesreća.

Kontrolom prometa, premještanjem automobila na druga mjesta i osiguravanjem adekvatnog mjesta za parkiranje može se spriječiti opasnost i nastanak prometnih nesreća koje su uzrokovane nepropisnim i nepravilnim parkiranjem. „Osobito je važno nadziranje pravilnog parkiranja, što, nažalost, nije uvijek slučaj. Parkiranje na zabranjenim mjestima u većini gradova učestalo je, kako zbog nedostatka parkirnog prostora, nedisciplniranosti vozača tako i zbog relativno niske prekršajne kazne i nepostojanja opasnosti da se nepropisno parkirani automobil premjesti.“ (Maršanić, 2012)

Smanjen prostor za pješake radi osiguranja mjesta za parkiranje automobila bitno utječe na njegovu mobilnost. Pješak, kada se promatra kao prometni entitet, ima osobine koje se manifestiraju kroz spontano kretanje, iznenadno mijenjanje brzine i smjera kretanja, zastajanje, okretanje, razgledavanje, susretanje drugih i slično. Parkirani automobili na cesti ometaju njihovu orijentaciju, što se ne bi trebalo događati. Kako bi se to spriječilo,

potrebno je osloboditi onu stranu ceste koja je pješaku potrebnija od parkiranih vozila. Također je potrebno smanjiti buku i ispušne plinove iz automobila jer pješak najmanje zagađuje, ali je zbog toga najugroženiji.

Nekada se pješačkim zonama nastojalo potpuno razdvojiti pješački i biciklistički promet od automobilskog prometa, dok se u novije vrijeme prednost daje mjerama koje potiču integraciju svih vidova prometa. Nagli razvoj automobilskog prometa prouzročio je prednost automobilima u gradskim središtima, dok mjere za smirivanje prometa imaju za cilj da se utjecaj automobilskog prometa na pješake ograniči i svede u prihvatljivije okvire. Smirivanjem prometa mogu se revitalizirati dijelovi gradskog središta i vratiti mu nekadašnji izgled. „Revitalizacija gradskog središta i vraćanje drvoreda u ulice iz kojih su svojevremeno premješteni zbog proširenja cestovnih površina, s umetanjem površina za parkiranje, može višestruko povoljno djelovati na sve elemente značajne za reguliranje problema parkiranja u središtu grada. Stvaranje ambijenta povoljnog za pješačenje i korištenje bicikala utjecat će na povećavanje nemotoriziranih kretanja, a smanjenje brzine kretanje destimulirajuće će djelovati na dolazak automobilom u gradsko središte.“ (Maršanić, 2012)

Pješaci su u pravilu najranjiviji sudionici u prometu, iako se pješačenjem ostvari oko 25% svih putovanja u gradu. Na pješake se najčešće gleda kao na smetnje u prometu. Često se događaju situacije kada automobili parkiraju na samim pješačkim prijelazima. Na taj način se pješaci zaklanjaju, a naročito djeca koja prelaze ulicu, pa ih vozači ne mogu na vrijeme uočiti. Iz toga razloga se često događaju nesreće, iako pješaci pravilno prelaze ulicu.

4.4. Naplata parkiranja

Nagli razvoj stupnja motorizacije i povećanje broja automobila u gradovima utječe na organizaciju parkiranja u urbanim gradovima. Nedostatak parkirnih mjesta za automobile poticaj je gradskim vlastima i lokalnim zajednicama da poduzmu različita zakonska, organizacijska, administrativna i tehnička rješenja kojima bi se parkirna mjesta osigurala većem broju korisnika.

Besplatno ulično parkiranje predstavlja problem „javnog dobra“. Prostor koji je javan i pripada zajednici mora svima biti dostupan i slobodan, uz iste uvjete. Kvaliteta života u gradu, među ostalim, podrazumijeva da grad ima dovoljan broj površina koje se formiraju u ulice, parkove, ceste i za druge potrebe stanovništva, ali i prostora za parkiranje. Zbog

toga je naplata na javnom uličnom prostoru oduvijek predstavljala problem, jer su mnogi smatrali nekad, ali i u današnje vrijeme da imaju pravo besplatno koristiti javni prostor. Gradovi su tijekom vremena aktivno i agresivno sve raspoložive slobodne površine pretvarali u prostore na kojima se obavljala naplata parkiranja, čime su se punili gradski proračuni. Međutim, stvaranjem prostora za parkiranje u središtima gradova i samim time privlačenjem automobila u središte gradova stvaralo se zagušenje prometa, buka, zagađenje zraka i sve ostale negativne posljedice toga koje i danas postoje u gradovima.

„Kao korisnici i vlasnici zemljišnih prostora, odnosno parcela na kojima se namjerava organizirati parkiranje, gradovi imaju pravo organizirati naplatu upotrebe organiziranog parkirnog prostora u svrhu isplate uložene investicije samog organiziranja ili u svrhu stjecanja profita. Gradovi imaju pravo, također, uporabiti sredstvo naplate kao sredstvo organiziranja parkiranja.“ (Maršanić, 2012) Kako bi se cjelokupna aktivnost mogla provesti, potrebno je nadležnim razinama gradskih uprava ili drugim institucijama donijeti odgovarajuće odluke i usvojiti pravne akte kojima će se pravilno regulirati aktivnost naplate parkiranja. Gradovi moraju donijeti izričitu odluku o prostoru na kojem će se organizirati parkiranje i načinu provođenja istog u obliku jednog ili više pravnih akata. Ovim pravnim aktima definiraju se prava i obveze svih sudionika u procesu parkiranja. Vrlo važno je prilikom donošenja ovih akata imati na umu kako se cjelokupni sustav organizira u svrhu poboljšanja prometa u gradu i zadovoljenja potreba svih stanovnika i gostiju grada.

Naplata parkiranja za automobile može se obavljati na (Maršanić, 2012):

1) Zatvorenim površinama (izvan ulična parkirališta i garažni objekti gdje je dolazak i odlazak automobila fizički kontroliran) – kod zatvorenih površina, kontrola dolaska i odlaska automobila obavlja se pomoću parkirne rampe, a u svrhu financijskog prihoda te eventualne dobiti. Osnovni uvjet na ovakvom parkiralištu je da je parkiralište fizički izvedeno na način da je jedini put automobila za ulaz i izlaz preko kontrolirane pokretne rampe čime se onemogućava korisnicima izbjegavanje plaćanja naknade za korištenje parkirališta.
2) Otvorenim površinama (ulice, trgovi i slične lokacije gdje dolazak i odlazak automobila nije fizički kontroliran) – kod otvorenih površina ne postoji fizička prepreka koja bi sprječavala korisnike parkirališta da napuste takav prostor nakon korištenja prije nego li plate naknadu za korištenje.

Za korištenje javnih parkirališta s naplatom koriste se različite vrste parkirnih karata, a to su jednosatna ili višesatna parkirna karta (satna parkirna karta), mjesečna parkirna karta, povlaštena parkirna karta i dnevna parkirna karta.

Satne karte vrijede za parkirališne zone i za vremensko razdoblje za koje su izdane. Naplata satne karte na javnom parkiralištu može se obaviti (Maršanić, 2012):

1) ručnom naplatom – istovremena kupnja i preuzimanje parkirne karte neposredno na parkiralištu od ovlaštene osobe društva;
2) automatskom naplatom – istovremena kupnja i preuzimanje parkirne karte putem parkirnog automata;
3) poluautomatskom naplatom – preuzimanje parkirne karte u automatu, a plaćanje naknade za parkiranje obavlja ovlaštena osoba društva;
4) naplatom putem GSM operatera – plaćanje naknade za parkiranje slanjem SMS poruke odgovarajućem operateru koji korisnika parkirališta povratnom SMS porukom obavještava da je plaćanje parkiranja uspješno provedeno.

Korisnici javnih parkirališta pod naplatom koji koriste javna parkirališta satnim kartama i u okviru vremenskog ograničenja, dužni su istaknuti valjanu satnu kartu s unutarnje strane vjetrobranskog stakla vozila ili zaprimiti SMS poruku kao potvrdu za plaćeno parkiranje u roku od 10 minuta od slanja SMS poruke. Valjana satna karta je ona karta na kojoj je vidljivo vremensko razdoblje u kojem se koristi javno parkiralište, parkirna zona u kojoj se koristi javno parkirno mjesto s naplatom i okvir vremenskog ograničenja trajanja parkiranja.

Dnevne parkirne karte vrijede na cijelom području naplate parkiranja, neovisno o parkirnim zonama. Dnevna parkirna karta vrijedi od trenutka izdavanja naloga za plaćanje dnevne karte od strane ovlaštene osobe do isteka radnog vremena javnog parkirališta pod naplatom na dan kada je dnevna karta izdana. Dnevna parkirna karta naplaćuje se putem plaćanja naloga za plaćanje dnevne karte preko žiro-računa ili plaćanjem karte na blagajni društva. (Maršanić, 2012)

5. *Smart* tehnologije rješavanja problema parkiranja u urbanim gradovima

Kako bi se osigurala ekonomska privlačnost i održivi razvoj, urbani gradovi moraju povećati ukupnu dostupnost i pristupačnost svojih središta. Potrebno je dobro izbalansirati rješenja problema svih načina prijevoza ljudi i dobara. Cestovni promet koji je najzastupljeniji vid prometa, jako je dobar primjer kako se uvođenjem inovativnih tehnologija i drugačijom organizacijom prometa može smanjiti potrošnja goriva, na koji način vozače usmjeriti na dostupna parkirna mjesta i time izbjeći prometne gužve i zastoje u prometu. „Specifični problemi urbanih područja, koji se najčešće manifestiraju u nemogućnosti bitnog povećanja korisnih prometnih i parkirnih površina, podrazumijevaju pravilno gospodarenje postojećim prometnim prostorom.“ (Maršanić, 2019)

U ovom poglavlju prikazati će se mjere i načini rješavanja problema parkiranja odnosno nedostatka parkirnih mjesta u urbanim područjima primjenom *smart* tehnologije.

5.1. ITS sustavi u funkciji kvalitetnijeg parkiranja – dinamički prometni znakovi kao čimbenici upravljanja ponudom i potražnjom parkirnih mjesta

Urbani inteligentni transportni sustavi predstavljaju temeljni čimbenik učinkovitog, sigurnog i ekološki prihvatljivog urbanog sustava. Njihova implementacija se javlja u gradskim sredinama gdje ne postoji mogućnost povećanja kapaciteta prometne mreže, ali i parkirnih kapaciteta izgradnjom ili dogradnjom nove prometne infrastrukture, u ovom slučaju parkirnih kapaciteta. Kao jedno od rješenja je mogućnost optimiziranja prometne mreže uvođenjem inteligentnih tehnologija.

U današnje vrijeme, zagušenje prometnica potaknulo je razvoj novog pristupa i načina rješavanja problema mobilnosti uz pomoć inteligentnih transportnih sustava. Danas se ti sustavi susreću u različitim oblicima i tehnološkim izvedbama. Ovi sustavi primjenjuju suvremena računala, informacijska i komunikacijska dostignuća na prometni sustav u cilju povećanja mobilnosti, sigurnosti i kvalitete ekoloških čimbenika. U sklopu ITS-a razvijaju se inteligentni automobili i vozila, inteligentne prometnice, bežične pametne kartice za plaćanje cestarine, dinamički navigacijski sustavi, adaptivni sustavi semaforiziranih raskrižja, učinkovitiji javni prijevoz, brza distribucija pošiljaka podržana internetom,

automatsko javljanje i pozicioniranje automobila u nesreći, biometrijski sustavi zaštite putnika i mnoge druge tehnologije.

Postoji 11 područja djelovanja inteligentnih transportnih sustava, a to su:

1) informiranje putnika,
2) upravljanje prometnim operacijama,
3) automobili i ostala vozila,
4) prijevoz tereta,
5) javni prijevoz,
6) žurne službe,
7) elektroničko plaćanje vezano za prijevoz,
8) sigurnost osoba u cestovnom prijevozu,
9) nadzor vremenskih uvjeta i okoliša,
10) upravljanje odazivom na velike nesreće i
11) nacionalna sigurnost i zaštita.

Potražnja za slobodnim mjestima za parkiranje je dinamička veličina koja je promjenjiva tijekom vremena, stoga je nužno potrebno pružiti pravovremene i pouzdane informacije vozačima automobila o lokacijama i stanju ponude parkiranja u realnom vremenu. Kako bi se smanjila prometna zagušenja i zastoji u središnjim dijelovima urbanih područja, potrebno je vozačima prilikom dolaska u središte grada dati informaciju o lokacijama za parkiranje.

Dinamički sustav upravljanja parkiranjem odnosno uputni parkirno-garažni sustav (UPGS) vozačima pruža informacije o najbližim slobodnim parkirnim mjestima u stvarnom vremenu. Ove informacije su osobito važne osobama koje dovoljno ne poznaju urbano središte u kojem se nalaze. Rezultat korištenja ovog sustava je bolje iskorištenje parkirnih kapaciteta, čime se smanjuje broj automobila koji kruže gradom kako bi pronašli slobodno parkirno mjesto, a samim time se smanjuje i broj automobila u prometu u središnjim dijelovima urbanih područja.

Primjenom dinamičkog informacijskog sustava parkiranja može se kontrolirati i upravljati ulaznim prometom u određeno urbano područje. Podaci o slobodnim mjestima iz garažnih objekata i organiziranih parkirališta šalju se u središnje računalo pri čemu se te informacije prikazuju na uličnim zaslonima. Na taj način vozači i korisnici parkirališta u svakom trenutku mogu uočiti slobodne parkirne lokacije koje su im najbliže i s koliko slobodnih mjesta te lokacije trenutno raspolažu.

Na dinamičkim znakovima, osim statične informacije o lokaciji odnosno smjeru i nazivu objekta, pružaju se informacije o statusu iskorištenja mjesta za parkiranje u objektu „slobodno“ i/ili „zauzeto“, koje su riješene svjetlosnim signalima. Prikupljeni podaci se upućuju na promjenjive znakove pozicionirane na strateškim mjestima u gradskim zonama. Informacije vozačima mogu se dati na dva načina (Maršanić, 2019):

1) informacija na zaslonu u obliku SLOBODNO/ZAUZETO/ZATVORENO i
2) informacija na zaslonu u numeričkom obliku koja prikazuje točan broj slobodnih mjesta kao što je prikazano na slici 10.

Slika 10. Dinamički znak sa informacijom na zaslonu u numeričkom obliku koja prikazuje točan broj slobodnih mjesta

Izvor: Bug.hr

Ovaj sustav upućivanja na slobodna parkirna mjesta je po svojim karakteristikama vrlo važan za potpuno upravljanje prometom u određenoj zoni. Pri tome je važan i kao podsustav za potpuno upravljanje prometom u gradu. Kako bi ovaj sustav učinkovito funkcionirao, potrebno je:

1) Informiranje – prometna uputna signalizacija mora biti uočljiva, čitljiva i razumljiva svim vozačima.
2) Upućivanje – vozači moraju biti ispravno upućeni prema slobodnom parkirnom mjestu čime se osigurava vjerodostojnost ovog sustava. Kako bi se postigla

vjerodostojnost sustava, potrebno je osigurati da su broj slobodnih parkirnih mjesta u vrijeme dolaska do parkirališta ili do garažnog objekta stvarno dostupni i raspoloživi.

3) Pouzdanost sustava.

Kada se govori o sustavu, njegove funkcije moraju biti međusobno integrirane, pa je tako i kod funkcija dinamičkog sustava upravljanja parkiranjem. Funkcije koje obavlja dinamički sustav su (Maršanić, 2019):

1) informiranje vozača o lokaciji slobodnog prostora za parkiranje,
2) centralizirani nadzor parkirnog prostora,
3) upravljanje ulascima i izlascima na i s parkirališta,
4) naplata parkiranja,
5) prikupljanje i obrada relevantnih statističkih podataka i upravljanje potražnjom za parkiranjem.

Ciljevi kojima se teži pri izgradnji i instalaciji sustava navođenja do slobodnog parkirnog mjesta mogu se podijeliti na primarne i sekundarne kako navodi Maršanić (2019).

Primarni ciljevi odnose se:

1) Na korisnika sustava – vozača osobnog automobila putem:
   - informacija o slobodnim kapacitetima za parkiranje u realnom vremenu,
   - informacija o udaljenosti do ponude parkirnih mjesta i lokaciji za parkiranje,
   - orijentacijska informacija o ponudi parkiranja onima koji ne poznaju dovoljno lokalno područje,
   - upućivanje i navođenje korisnika od slobodnog mjesta za parkiranje što je bliže moguće odredištu,
   - smanjenje ukupnog vremena putovanja do odredišta.

2) Na davatelja usluge – vlasnika objekta putem:
   - pružanja informacija o ponuđenom kapacitetu za parkiranje,
   - boljeg iskorištenja raspoloživih kapaciteta parkiranja te većeg broj korisnika,
   - zadovoljenja korisnika koji dobivaju informaciju u realnom vremenu,

- optimiziranja upravljanja ponude parkiranja,
- mogućnosti integracije u sustav i manje atraktivnih lokacija za parkiranje.

3) Na prometni sustav koji treba biti u funkciji prometne politike urbanog područja:
   - smanjenjem broja automobila koja traže slobodno mjesto za parkiranje,
   - smanjenjem prometa u zoni (urbanom središnjem dijelu),
   - vođenjem gradskog prometa kroz koordinirane dinamičke znakove,
   - jednostavnije i legalno parkiranje postaje atraktivnije,
   - efikasno korištenje ponude parkiranja reducira potrebu gradnje novih kapaciteta,
   - smanjenje uličnog parkiranja.

Sekundarni ciljevi postižu se ostvarenjem primarnih ciljeva, a odnose se:

1) na povećanje atraktivnosti područja, što utječe na njegov gospodarski prosperitet,
2) na smanjenje negativnih učinaka prometa, odnosno manje zagađenje okoliša i manje prometnih nezgoda,
3) na moguću kontrolu i upravljanje ulaznim prometom u određene dijelove urbanog područja,
4) na poboljšanje uvjeta za odvijanje javnoga urbanog prijevoza.

„Iz navedenog proizlazi da dinamički sustavi upućivanja na parkiranje u realnom vremenu nisu isključivo u funkciji politike parkiranja, već su i u funkciji cjelokupnog upravljanja prometom na određenom području urbanog središta.“ (Maršanić, 2019)

Vozače se o popunjenosti parkirališta može informirati i putem mobitela SMS porukama i putem web-stranica. Ovo informiranje vozača ima isti cilj kao i dinamički sustavi navođenja na slobodno parkirno mjesto, a to je smanjenje nepotrebnog kruženja vozila u gradskim središtima i rasterećivanje glavnih prometnih tokova. Ovaj sustav se sastoji od aplikacija koje su dostupne na internetu u svakom trenutku i putem mobilnih telefona, a vozačima pruža stvarne vremenske informacije o slobodnim prostorima za parkiranje, koje su im dostupne i prije putovanja, ali i putem mobilnog pristupa u automobilu.

U budućnosti se očekuje da će vozači biti vođeni od početka njihovog putovanja automobilom pa do trenutka u kojem će se automobil sam parkirati na krajnjem odredištu

vozača. Budući sustavi sami će odlučivati koje parkiralište je najpogodnije i najbliže odredištu te će vozače sami dovesti do odredišta. Parkirna mjesta će se u budućnosti moći rezervirati putem interneta ili pomoću glasa preko telefona ili računala. Ovakva usluga rezervacije parkirnog mjesta uključuje suradnju dva subjekta, a to su mobilni operater preko kojeg vozač šalje SMS poruku i davatelja usluge parkiranja. Glavni cilj ove usluge je da se omogući rezervacija parkirnog mjesta putem SMS poruke u željenoj zoni i lokaciji koju korisnik želi. Područje ove usluge je samo nadogradnja usluge plaćanja parkiranja SMS porukom, odnosno podizanje ove usluge na višu razinu. Ovom uslugom se skraćuje vrijeme trajanja parkirnog mjesta jer se parkirno vrijeme ranije rezervira. Kako bi se ova usluga mogla uvesti u svakodnevicu, pružatelj ove usluge treba dodatno označiti parkirna mjesta sa vidljivim oznakama, kao npr. „MR“ (kratica za mobilnu rezervaciju), koja je vidljiva s ceste.

Ove tehnologije omogućuju korisnicima parkirališta da će u budućnosti moći odabrati, prije ili tijekom samog putovanja, gdje i kako žele parkirati.(Maršanić, 2012)

5.2. Javni gradski prijevoz u funkciji rješavanja problema parkiranja

Svi gradovi nastoje rasteretiti središnje urbane zone od motornog prometa. Tako su najstroži centri, kvartovi i ulice pretvoreni u pješačke zone. Međugradski promet odvija se zaobilaznim brzim cestama izvan urbanog središta, u središtima gradova proširuju se ulice kako bi se povećala protočnost prometa. Za prijevoz sve većeg broja putnika uvode se specifični oblici brzog urbanog prometa, od kojih se do sad najuspješnijim pokazala brza podzemna i brza nadzemna željeznica. Gradovi žele automobilski promet zadržati na periferiji urbanih središta, čime prednost daju urbanoj javnom prometu.

Kako bi gradovi mogli učinkovitije upravljati mobilnošću, potrebno je promicati održive dnevne migracije stanovnika, što osim biciklizma i šetnje ili pješačenja uključuje i korištenje dostupnog javnog prijevoza. Kako se povećava broj automobila, tako se smanjuje protočnost na ulicama, što usporava i čini manje atraktivnim javni promet koji zajednički koristi prostor ulica s ostalim vozilima. Sve veći dio putnika prelazi na vožnju osobnim automobilom, čime se smanjuje prihod javnog prometa, čemu je posljedica pad njegove frekvencije, čime se opet smanjuje njegova atraktivnost i na taj se način stvara začarani krug na štetu javnog prometa i njegovih korisnika.

Sporost javnog prijevoza može se riješiti na način da prijeđe u drugu razinu, odnosno podzemnu ili nadzemnu. Međutim, ovo rješenje je skuplje, i da bi bilo ekonomičnije i

efikasnije, zahtjeva puno veći broj putnika po liniji nego li tramvaj ili autobus. Ovo rješenje može se ostvariti u urbanim sredinama gdje je velika gustoća naseljenosti i zaposlenosti.

Da bi javni gradski prijevoz postao atraktivniji korisnicima, on treba biti dostupan, frekventan, brz, pouzdan i udoban. Vrlo je bitno unaprijediti kvalitetu uslugu javnog prijevoza, a pri tome odbaciti sintagmu da se javnim prijevozom služe samo siromašniji slojevi društva (studenti, umirovljenici). Kako se osobna mobilnost smatra kao simbol statusa i ekonomske moći, tako se na korisnike javnog prijevoza gleda kao na manje uspješni dio populacije. Ovo je također jedan od razloga zašto dio populacije ne želi koristiti javni gradski prijevoz. Javnim gradskim prijevozom se uglavnom koriste oni stanovnici koji nemaju dugi izbor ili nemaju osobno vozilo iz određenog razloga. Zbog svih ovih razloga ne korištenja javnog gradskog prijevoza, njegova upotreba se prikazuje kao izraz nužde a ne svjesnog izbora.

Veliki problem sporosti javnog prijevoza je što se i vozila javnog gradskog prijevoza i vozila individualnog prijevoza kreću po istim prometnim površinama. Međutim, ne može se kontrolirati odnosno smanjiti kretanje automobila u urbanim sredinama i povećanje njihovog broja, pa je na neki način potrebno dio ljudi prebaciti na upotrebu javnog prometa i time rasteretiti prometnice.(Maršanić, 2019)

Javni gradski prijevoz ostvaruje puno veću korist na područjima veće gustoće stanovanja gdje postoje veći zahtjevi za mobilnošću. Na područjima gdje je mala gustoća stanovanja više se koriste individualna prijevozna sredstva, automobili ili mini autobusi. „Javni gradski promet, kao složeni sustav, sastoji se od više podsustava koji se mogu promatrati s raznih motrišta, a podjela se najčešće obavlja po sredstvima koje koriste ili prema putu korištenja. U tom slučaju govori se o autobusnom, trolejbusnom, tračničkom (tramvaj, metro, željeznica) podsustavu. Budući da je prijevozna sposobnost pojedinih sustava različita, oni se međusobno kombiniraju da bi se što bolje zadovoljile prijevozne potrebe građana. Kada bi mogli birati način prijevoza za određenu vrstu putovanja u grad, imali bi mogućnost izbora između nekoliko varijanti, odnosno odabir između relativno niske cijene usluge prijevoza s krutim rasporedom i točno definiranim smjerovima i rutama kretanja (tradicionalni lokalni javni prijevoz) ili izbor usluge prijevoza gdje su cijene vožnje visoke, usluga prijevoza kvalitetna, uz udobnost sredstva prijevoza (taksi i privatni automobili).“ (Maršanić, 2012)

5.3. *„Park & Ride“* sustav u funkciji parkiranja na izvan uličim parkiralištima

Brojni atraktivni sadržaji u središtima urbanih gradova privlače veliku dnevnu koncentraciju stanovništva u središta. Korisnike individualnog prometa sve više se usmjerava na upotrebu javnog gradskog prijevoza što se pokazalo kao optimalno rješenje problema parkiranja u urbanim sredinama. *„Park & Ride“* sustav jedno je od takvih rješenja a u slobodnom prijevodu znači parkiraj i vozi se javnim prijevozom. Ovaj sustav je poseban po tome što su parkirališta locirana u predgrađima ili na vanjskim rubovima grada. Kombinacijom *„Park & Ride“* sustava, javnog gradskog prijevoza i automatizacije postiže se manji broj automobila u središtima gradova, što donekle rješava problem zagušenja prometnica.

„Park & Ride“ sustav podrazumijeva uspostavljanje terminala koji omogućuju korisnicima da se do tih terminala dovezu osobnim automobilom te da se dalje voze javnim prijevozom kako je prikazano na slici 11. Vlastiti automobil korisnici koriste za vožnju od mjesta stanovanja do terminala javnog prijevoza. Tamo vozilo parkiraju i prelaze na sredstvo javnog prijevoza kojim putuju do željenog cilja u središtu grada ili do sljedećeg oblika javnog prijevoza. Primjenom ovog sustava svaki parkirani automobil na takvim lokacijama smanjuje broj putovanja za dva (u središte i iz središta grada) i oslobađa jedno parkirno mjesto u gradu.

Slika 11. „Park & Ride“ parkiralište

Izvor: LTD.org

Lokacije ovih parkirališta vezane su isključivo za terminale javnog gradskog prijevoza, pa su i informacijski sustav parkirališta i informacijski sustav javnog prometa povezani te se ta dva sustava međusobno nadopunjuju. „Kombinacija *„Park & Ride“* sustava s različitim oblicima automatizacije (parkirni sustavi informiranja i navođenja, sigurnosni

sustavi, navigacijski sustavi, sustavi promjenjivih prometnih znakova i znakova poruka) u prometu pridonose osjetnom smanjenju broja automobila općenito, a osobito u kritičnim zonama na užem području gradova.“ (Maršanić, 2012)

Na parkiralištu *„Park & Ride“* sustava potrebno je osigurati besplatno parkiranje ili parkiranje uz simboličnu cijenu naplate. Alternativa je da cijena parkiranja bude veća, ali da u sebi sadrži cijenu karte javnog prijevoza za dva smjera vožnje (u središte grada i iz središta grada).

U svijetu i Europi primjenjuju se dvije varijante *„Park & Ride“* sustava (Maršanić, 2012):

- uređeni *„Park & Ride“* terminali s pratećim sadržajima i parkiranjem pod naplatom gdje je uključena cijena karte javnog gradskog prijevoza i
- otvorene ili zatvorene parkirne površine koje su uređene uz terminale javnog gradskog prijevoza bez naplate parkiranja.

„Ovaj način i organizacija prijevoza odgovara koncepcijama razvoja prometa u suvremenim gradovima, koji se zasnivaju na povećanom korištenju javnog gradskog prometa. Organizira se javni gradski prijevoz na način da se na početnim stajalištima ili radijalno oko središnje zone organiziraju parkirališta s kojih se omogućava daljnji prijevoz nekim oblikom javnog prijevoza. Kako bi se izbjegli gubici pri pronalaženju slobodnoga parkirnog mjesta, ovdje se također uspostavlja parkirni sustav informiranja i navođenja. Dobro planirani *„Park & Ride”* sustavi mogu potaknuti veću iskorištenost automobila, odnosno povećati broj putnika u automobilu te ograničiti broj automobila koji ulaze u uže i šire gradsko područje.“ (Maršanić, 2012)

„Park & Ride“ sustavom žele se smanjiti prometne gužve, odnosno smanjiti broj automobila na prometnicama i parkiralištima u središtima gradova. Ovaj sustav nudi vozačima mogućnost jednostavnijeg odlaska u gradska središta korištenjem sredstva javnog prijevoza umjesto korištenja osobnog automobila. Da bi sustav bio učinkovit, *„Park & Ride“* terminali moraju biti na raspolaganju korisnicima od ranog jutra do kasno navečer. Dugoročno gledajući, funkcioniranje ovog sustava donosi mnoge prednosti, a to su (Maršanić, 2012):

1) smanjenje prometnog opterećenja gradskih središta,
2) skraćivanje vremena putovanja,
3) smanjenje vremena za pronalazak parkirališta u gradskim središtima,
4) bolja iskoristivost vremena za obavljanje planiranih poslova i obveza,

5) smanjenje potrošnje goriva i smanjenje prijeđenog puta automobila,
6) manje zagađenje zraka i smanjenje buke,
7) smanjenje broja prometnih nesreća,
8) smanjenje stresa i bolji komfor javnog gradskog prijevoza,
9) redovitost dolazaka/odlazaka vozila javnog gradskog prijevoza,
10) racionalna i efikasna upotreba prometne infrastrukture,
11) smanjenje potražnje za parkirnim mjestima u gradovima,
12) smanjenje "nerezidentnog", odnosno nekontroliranog parkiranja,
13) povećanje pješačkih zona i zona za bicikliste te
14) poticajno i sigurno korištenje alternativnog oblika prijevoza u gradskim središtima (prvenstveno bicikla).

Alternativa *„Park & Ride"* sustavu je sustav *„Kiss & Ride"* kao njegov podsustav. Ovaj sustav organizira se na istim mjestima kao i *„Park & Ride"* sustav, a obilježava ga manje parkiralište na kojem se vozila kratkotrajno parkiraju, odnosno izmjenjuju se svake dvije do tri minute (odnosno pet do deset minuta). Prometni znak koji označava parkirne lokacije sustava *„Kiss & Ride"* prikazan je na slici 12.

Slika 12. Prometni znak koji označava parkirne lokacije sustava *„Kiss & Ride"*

Izvor: mirror.co.uk

Kod ovog sustava se podrazumijeva prijevoz osobe koja ujutro odlazi na posao u središte grada od kuće do određene lokacije periferne ili terminalne postaje javnog gradskog prijevoza te iskrcaj te osobe koja dalje nastavlja svoje putovanje u smjeru

središta grada javnim prijevozom. Isti postupak ponavlja se i u popodnevnim satima nakon povratka te osobe s posla iz središta grada javnim prijevozom prema svojem mjestu stanovanja. Ovakva parkirališta su manjeg kapaciteta i imaju manji broj parkirnih mjesta jer se zauzimaju samo na kratko vrijeme. (Maršanić, 2012)

5.4. *„Carsharing“* u funkciji rješavanja problema parkiranja

„Carsharing“ sustav podrazumijeva zajedničko korištenje automobila što znači da korisnici ovog sustava mogu imati automobil kada zatrebaju, a ne trebaju za njega plaćati osiguranje, servis, ne razmišljati o parkirnom mjestu u središtu grada. Automobili u ovom sustavu spremni su za korištenje u bilo koje doba dana, pri čemu je osigurano gorivo. Ovaj sustav nije besplatan, ali je povoljni način „imanja“ automobila od stvarnog posjedovanja automobila.

Pojam *„carsharing“* podrazumijeva vozni park koji je u vlasništvu skupine građana pri čemu su troškovi korištenja, održavanja i registracije automobila povjereni organizatoru ovog sustava. Kako bi građanin mogao pristupiti *„carsharing“* sustavu potrebno je platiti mjesečnu ili godišnju članarinu i rezervirati automobil unaprijed. Ova usluga omogućuje fleksibilno korištenje osobnog automobila, prema potrebi, a po principu plati koliko se voziš. Organizacije koje posjeduju ovakve sustave osiguravaju određeni broj automobila te ih smještaju na rezervirane parkirne prostore unutar urbanih središta. Gradovi u kojima je ova usluga aktivna definiraju prostore za parkiranje ovih vozila nakon što se u obzir uzela demografska gustoća, potražnja za korištenjem kolektivnog prijevoza, frekventnost autobusnih usluga i drugo.

Korisnici usluge *„carsharing“* pristupaju automobilima na način da ga rezerviraju kod operatera u prometnom centru, i to prema željenoj vrsti automobila, vremenu početka korištenja i predviđenom trajanju korištenja automobila. Kod završetka korištenja ove usluge, korisnik automobil parkira na mjesto koje je rezervirano za parkiranje *„carsharing“* automobila. Organizacija koja pruža ovu uslugu osigurava troškove goriva, ulja i održavanja vozila.

„Stimulirajući širu populaciju građana i organizacije da koriste automobile dostupne navedenom uslugom, moguće je smanjiti zahtjeve za uvijek nedostatnim parkirnim prostorom, kao i smanjiti priliv automobila u najuža gradska središta, odnosno umanjiti gradske prometne gužve.“ (Maršanić, 2012) Pretpostavlja se kako su u ovu uslugu uključeni građani koji svakodnevno ne koriste automobil nego ga koriste samo u

slučajevima kada im je on neophodan. Iz tog razloga je ova usluga financijski isplativija za građane kojima automobil nije često potreban, a povremeno korištenje im je jeftinije od kupovine istog.

Ovom uslugom stvara se mnogo korisnih učinaka, a to su (Maršanić, 2012):

1) Smanjenje pojedinačne kilometraže prilikom povećanja korištenja javnog prijevoza, iz čega proizlaze koristi povezane s kvalitetom zraka i smanjenjem ostalih onečišćenja.
2) Smanjenje automobila na cestama smanjuje probleme parkiranja u gradskim središtima i pri tome oslobađa gradske prostore za druge svrhe.
3) Povećanjem korištenja *„carsharing“* automobila umjesto privatnih automobila stvara se brža rotacija automobila, pri čemu se smanjuje prosječna starost automobila, što znači da će se koristiti automobili nove generacije koji manje zagađuju okoliš.

Maršanić (2012.) navodi kako su *„carsharing“* i javni prijevoz dva zajednička i međusobno nadopunjavajuća oblika mobilnosti koja su integrirana. S jedne strane javni prijevoz udovoljava sustavnim potrebama korisnika za mobilnost, s druge strane *„carsharing“* pruža fleksibilnost i udobnost koju masovni prijevoz ne može omogućiti. Ova usluga predstavlja jedan od načina za poboljšanje uvjeta mobilnosti i integraciju ograničenja javnog prijevoza. S obzirom na to, takva usluga također mora biti uključena u planove mobilnosti kao i ostali oblici mobilnosti koji se planiraju u gradovima.

5.5. *„Carpooling“* u funkciji rješavanja problema parkiranja

„Carpooling“ kao oblik dijeljenja automobila podrazumijeva zajednički dogovoreni prijevoz. Ovaj koncept se temelji na dogovoru između dvije ili više osoba, koje mogu biti susjedi, prijatelji, rođaci, znanci, da će se naizmjenično prevoziti automobilom na posao ili na neko drugo odredište, ili zbog nekih drugih okolnosti kada su im odredište i svrha putovanja isti, pri čemu svi doprinose plaćanju troškove goriva i drugih izdataka za automobil osobi koja vozi odnosno čiji je automobil. Na ovaj način se uvelike smanjuje broj automobila na gradskim prometnicama i na parkiralištima.

Ovaj koncept ljudi koriste iz već poznatih razloga, a to su prekomjerne gužve u gradovima, neprihvatljivo dugo vrijeme putovanja na posao i s posla, stalni rast cijena goriva. Ovim konceptom se postižu i velike uštede u kućnim budžetima, ali se i pridonosi

smanjenju nepovoljnih učinaka automobilskog prometa u gradovima. Smatra se da *„carpooling“* predstavlja društveno odgovorno i ekološki osviješteno ponašanje. Osobe koje se zajedno voze smanjuju troškove putovanja, smanjuju potrebu za drugim automobilom, prijevoz s posla i na posao im postaje zanimljiviji zbog druženja, te samim time uvelike doprinose očuvanju okoliša. *„Carpooling“* također predstavlja pogodnosti za zajednicu koje se očituju u smanjenju emisija štetnih plinova, smanjenju razine zagađenja okoliša, smanjenju broja automobila na prometnicama i parkiralištima, čime se smanjuje gužva i povećava protočnost prometnica.

„Carpooling“ kao sustav ima tri poznata modela djelovanja (Maršanić, 2012):

1) Prvi model je onaj u kojem se susjedi, prijatelji, rođaci ili znanci zajednički dogovaraju o odlasku na posao na način na koriste automobil jednog od njih. Ovaj model ima dva načina. Na prvi način se vozači prema dogovoru izmjenjuju u vožnji na posao i s posla prema unaprijed zajednički dogovorenom rasporedu. Drugi način je da stalno vozi jedan vozač, koji se sa zainteresiranima dogovara o zajedničkom prijevozu. U ovom slučaju u prijevozu mogu sudjelovati i osobe koje nemaju vlastiti automobil, ali žele zajednički putovati s kolegama na posao, snoseći time dio troškova prijevoza kao i ostali sudionici. Bez obzira koji način se koristi, svi sudionici u prijevozu se međusobno dogovaraju o rasporedu polaska i povratka, vremenu, itineraru, mjestima ukrcaja i iskrcaja i drugo.
2) Drugi model zajedničkog dolaska i odlaska s posla organizira poslodavac za svoje zaposlenike. Poslodavac utvrđuje mjesta skupljanja, itinerar, osigurava mjesto za parkiranje u krugu organizacije, osigurava međusobnu komunikaciju, prilagođava vrijeme, itinerar i vezu javnog prijevoza i *„carpoolinga“* i drugo što je potrebno kako bi ovaj sustav učinkovito funkcionirao. Poslodavac odnosno organizacija korištenjem ovog koncepta također ima koristi, a to su smanjenje potrebe za parkirnim mjestima, druženje između djelatnika, smanjenje stresa prilikom vožnje na posao prilikom gužvi i samim time poboljšava imidž organizacije.
3) Treći model predstavlja organizaciju i odgovornost gradskih uprava ili vlade neke države, koje intenzivno brinu o okolišu i kvaliteti života zajednice. Oni daju prednosti automobilima koji prevoze više od dvije osobe istu kao i vozilima javnog gradskog prijevoza. U velikim gradovima, na prometnicama s više prometnih traka, jedna se koristi isključivo za automobile u kojima se prevozi više od dvije osobe.

6. Istraživanje o korištenju javnih parkirališta i garaža u gradu Varaždinu

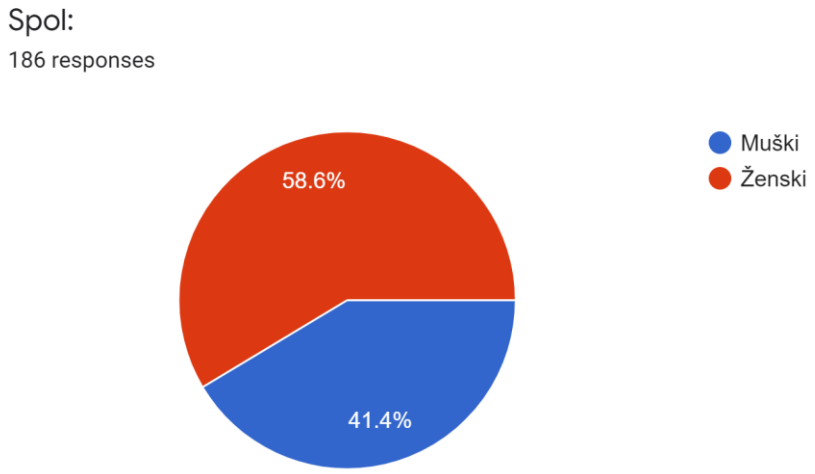
Istraživanjem o korištenju javnih parkirališta i garaža u gradu Varaždinu željelo se doći do podataka koliko se parkirališta i garaže u gradu Varaždinu koriste te koliko se primjenjuje dostupna tehnologija kod parkiranja. Istraživanje je provedeno na uzroku od 186 osoba u trajanju od 15 dana, od 02. rujna do 17. rujna 2021. godine. Za potrebe ispitivanja formirana je online anketa s ukupno 20 pitanja. Anketa je bila u potpunosti anonimna, a sudjelovali su ispitanici koji žive u centru grada Varaždina i na području Varaždinske županije. Prikupljeni podaci koristili su se isključivo u znanstvene i istraživačke svrhe odnosno za potrebu izrade ovog diplomskog rada.

Cilj ovog istraživanja bio je saznati koliko ispitanika koristi javna parkirališta i garaže koje su pod naplatom u gradu Varaždinu, koliko ih posjeduje osobno vozilo, a koliko ispitanika koristi usluge javnog prijevoza, te koliko se ispitanika služi tehnologijom kod parkiranja koja je dostupna u gradu Varaždinu.

U prvom dijelu ankete tražili su se opći podaci i profil ispitanika poput spola, dobi, stručne spreme i radnog statusa. Nakon toga se tražilo od ispitanika njihovo mjesto življenja, odnosno žive li u centru grada ili na području županije, posjeduju li osobno vozilo, u koju svrhu ga koriste te kojim se prijevoznim sredstvom najčešće koriste. Zatim su slijedila pitanja o korištenju javnih parkinga i garaža koje su pod naplatom u centru grada Varaždina, koliko su upoznati s dostupnom tehnologijom kod parkiranja i koliko se njome koriste te im je kao posljednje pitanje omogućeno da ostave prijedlog u svrhu poboljšanja kvalitete usluge parkiranja u gradu Varaždinu.

6.1. Rezultati istraživanja

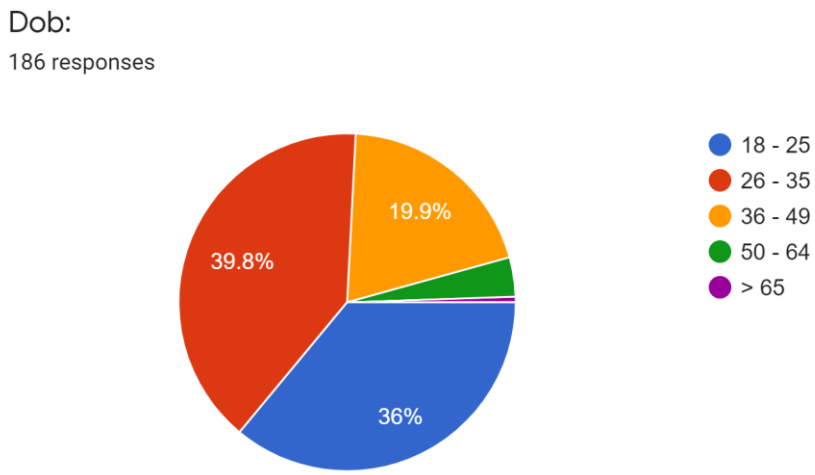
Anketnom online upitniku pristupili su ispitanici oba spola, različitih starosnih skupina, različite stručne spreme i različitog radnog statusa. Anketa je provedena na uzorku od 186 ispitanika, od čega je 109 (58,6%) ispitanika ženske populacije, a 77 (41,4%) ispitanika muške populacije, što je vidljivo iz grafikona 1.



Grafikon 1. Spol ispitanika

Izvor:(Tkalčec, 2021)

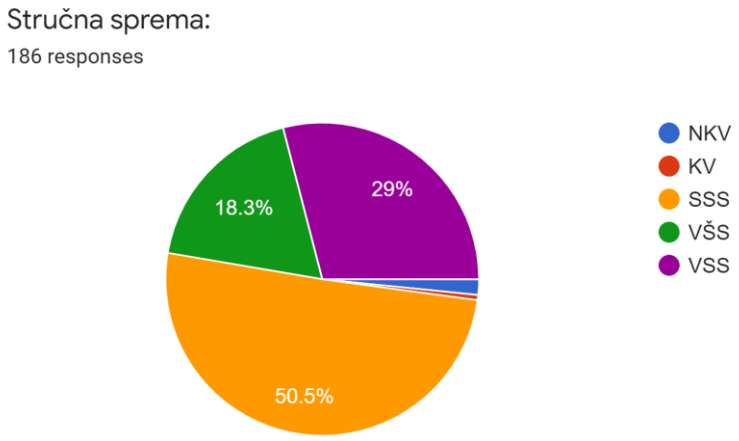
Najveći broj ispitanika odnosno njih 74 (39,8%) je u dobnoj skupini od 26 do 35 godina, njih 67 (36%) je u dobnoj skupini od 18 do 25 godina, 37 (19,9%) ispitanika je u dobnoj skupini od 36 do 49 godina, 7 (3,8%) ispitanika u dobnoj skupini od 50 do 64 godine, i 1 (0,5%) ispitanik u dobnoj skupini više od 65 godina kao što je prikazano na grafikonu 2.



Grafikon 2. Dob ispitanika

Izvor: (Tkalčec, 2021)

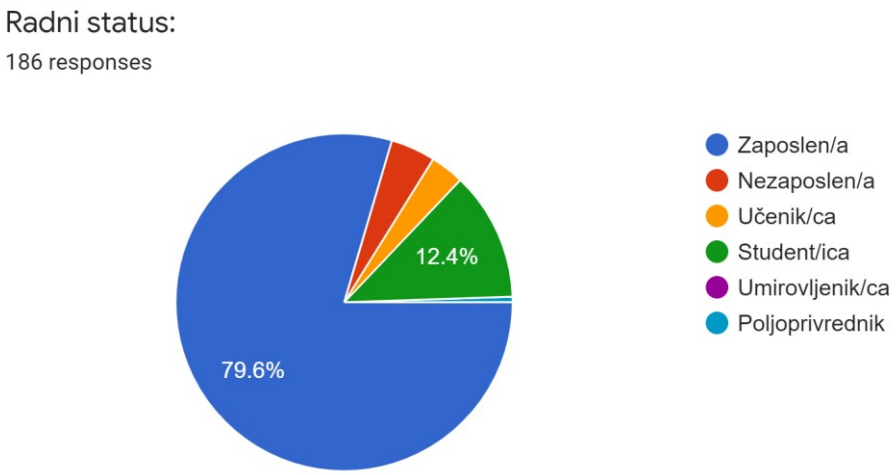
Najveći broj ispitanika, njih 94 (50,5%) ima srednju stručnu spremu, visoku stručnu spremu ima 54 (29%) ispitanika, višu stručnu spremu ih ima 34 (18,3%), nekvalificiranih je 3 (1,6%) ispitanika i 1 (0,5%) kvalificirani radnik kao što je prikazano na grafikonu 3.



Grafikon 3. Stručna sprema ispitanika

Izvor: (Tkalčec, 2021)

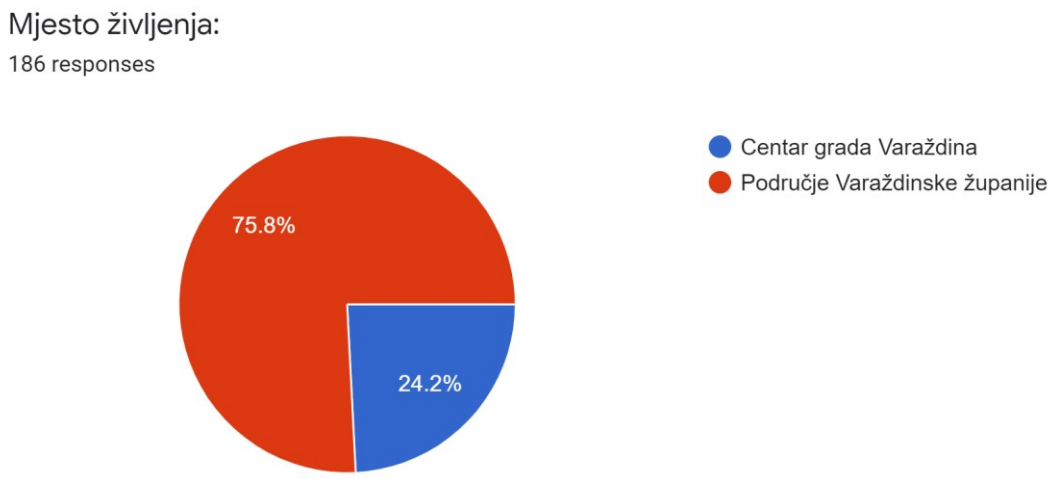
Od 186 ispitanika, njih 148 (79,6%) je zaposleno, 23 (12,4%) ispitanika imaju status studenta, 6 (3,2%) ispitanika ima status učenika, 8 (4,3%) ispitanika je nezaposleno i 1 (0,5%) ispitanik je poljoprivrednik kao što je prikazano na grafikonu 4.



Grafikon 4. Radni status ispitanika

Izvor: (Tkalčec, 2021)

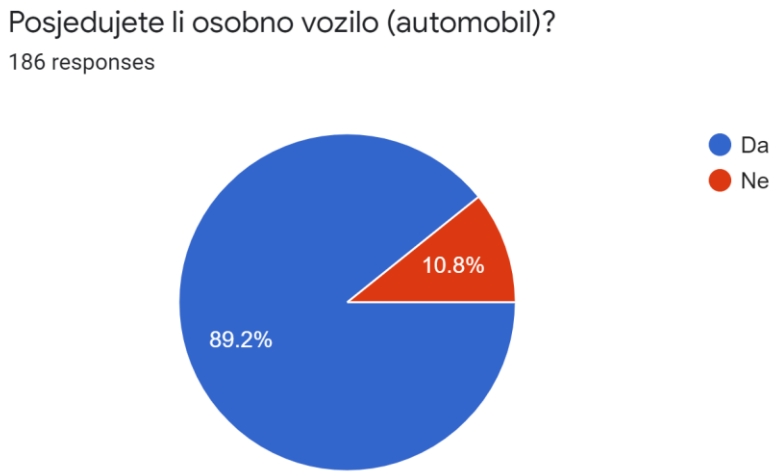
Od 186 ispitanika, njih 141 (75,8%) izjasnilo se kako žive na području Varaždinske županije, dok njih 45 (24,2%) živi u centru grada Varaždina kako je prikazano na grafikonu 5.



Grafikon 5. Mjesto življenja ispitanika

Izvor: (Tkalčec, 2021)

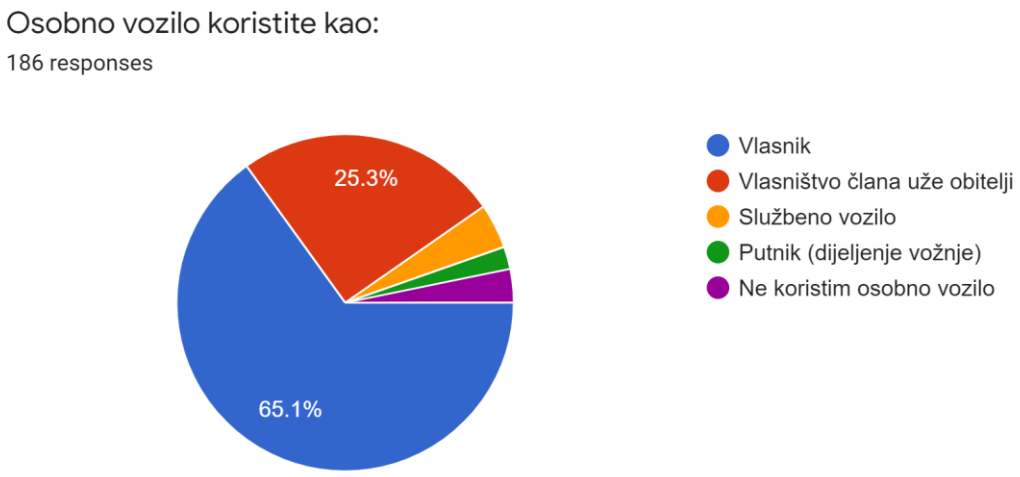
Na pitanje posjeduju li osobno vozilo (automobil), 166 (89,2%) ispitanika izjavilo je da posjeduje osobno vozilo, a 20 (10,8%) ispitanika da ne posjeduju osobno vozilo kao što je prikazano na grafikonu 6.



Grafikon 6. Rezultat anketnog pitanja: „Posjedujete li osobno vozilo (automobil)?“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

121 (65,1%) ispitanik osobno vozilo koristi kao vlasnik, 47 (25,3%) ispitanika osobno vozilo koristi kao vlasništvo užeg člana obitelji, 8 (4,3%) ispitanika osobno vozilo koristi kao službeno vozilo, 6 (3,2%) ispitanika ne koristi osobno vozilo, dok samo 4 (2,2%) ispitanika osobna vozila koriste kao putnici koji dijele vožnju odnosno koriste koncept *„carpooling“,* što je vidljivo iz grafikona 7.



Grafikon 7. Rezultat anketnog pitanja: „Osobno vozilo koristite kao…“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

Na pitanje kojim se prijevoznim sredstvom najčešće koriste prilikom obavljanja dnevnih aktivnosti, najveći broj ispitanika, njih 168 (90,3%), koristi se osobnim vozilom, 9 (4,8%) ispitanika pješači, 5 (2,7%) ispitanika koristi se biciklom, 3 (1,6%) ispitanika koristi javni prijevoz autobusom i 1 (0,5%) ispitanik se služi vlastitim motociklom kao što je prikazano na grafikonu 8. U današnje vrijeme gotovo svako kućanstvo posjeduje barem jedan automobil kojim se služe njegovi članovi radi obavljanja svakodnevnih aktivnosti koje su udaljene od mjesta stanovanja. Veliki broj ljudi danas odabire korištenje osobnih vozila zato što im pružaju mogućnost dolaska i odlaska na ili sa željene lokacije kada god to požele, dok su javim prijevozom ograničeni radi voznih redova linija javnog prijevoza. Također, osobna vozila pružaju im veću udobnost od vozila javnog prijevoza jer se vozila javnog prijevoza u Hrvatskoj još uvijek mogu smatrati zastarjelima u odnosu na vozila javnog prijevoza u razvijenijim državama. Maleni broj ispitanika pješači ili biciklira, i to vrlo vjerojatno oni kojima su lokacije za obavljanje svakodnevnih aktivnosti blizu mjesta stanovanja. Korištenje osobnih vozila definitivno bi se trebalo smanjiti u svrhu očuvanja okoliša, smanjenja gužva u prometu i zastojima, rasterećenja prometnica i parkirališta, a korištenje javnog prijevoza, pješačenje i bicikliranje poticati na način da se modernizira sustav javnog prijevoza i pješačka i biciklistička infrastruktura i drugo.

Grafikon 8. Rezultat anketnog pitanja: „Kojim se prijevoznim sredstvom najčešće koristite prilikom obavljanja dnevnih aktivnosti?“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

Privilegiju besplatnog parkinga na mjestu življenja ima 159 (85,5%) ispitanika, s obzirom da većina ispitanika živi na području Varaždinske županije, pa svoja vozila mogu parkirati u vlastitim dvorištima ili garažama, dok 22 (11,8%) ispitanika ipak nema tu privilegiju, pa za svoje osobno vozilo moraju plaćati parkirnu kartu. 5 (2,7%) ispitanika kod ovog pitanja izjasnilo se kako nema osobno vozilo kao što je prikazano na grafikonu 9. Privilegiju besplatnog parkinga na mjestu življenja nemaju ispitanici koji žive u centru grada Varaždina. Međutim, njima je omogućena kupnja godišnje parkirne karte po nižoj cijeni, ali problem im predstavlja česti nedostatak parkirnog mjesta.

Grafikon 9. Rezultat anketnog pitanja: „Postoji li besplatan parking za Vaše vozilo na mjestu življenja?“

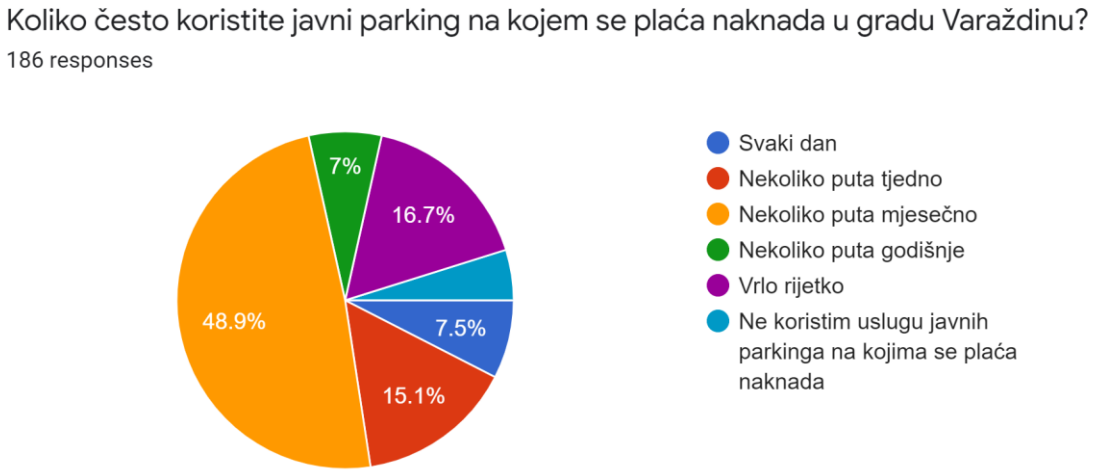
Izvor: (Tkalčec, 2021)

Privilegiju besplatnog parkinga na radnom mjestu ima 158 (84,9%) ispitanika, dok 23 (12,4%) ispitanika ipak nema tu privilegiju, pa za svoje osobno vozilo na radnom mjestu moraju plaćati parkirnu kartu. 5 (2,7%) ispitanika kod ovog pitanja izjasnilo se kako nema osobno vozilo kao što je prikazano na grafikonu 10.

Grafikon 10. Rezultat anketnog pitanja: „Postoji li besplatan parking za Vaše vozilo na Vašem radnom mjestu?“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

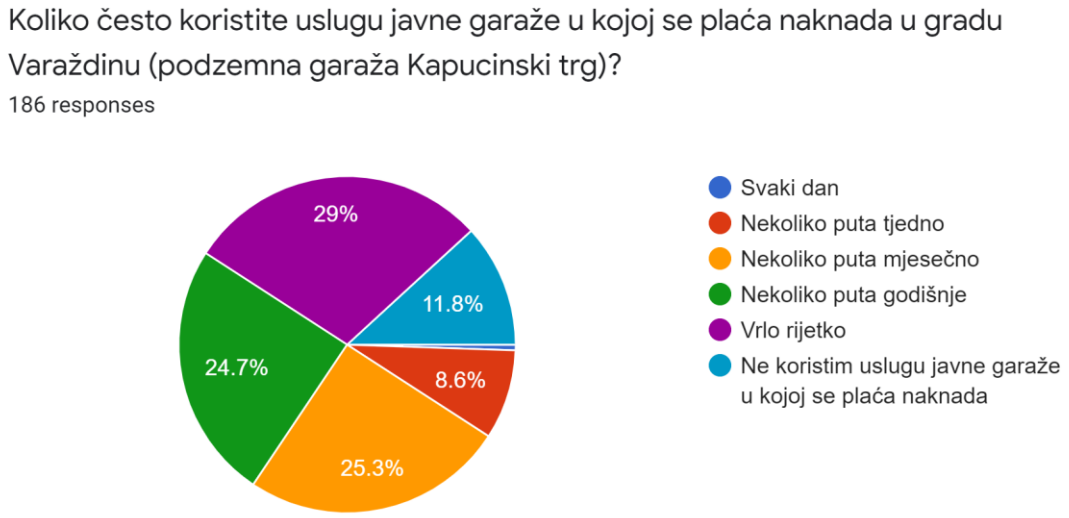
Od 186 ispitanika, najveći broj, njih 91 (48,9%), javne parkinge na kojima se plaća naknada u gradu Varaždinu koristi samo nekoliko puta mjesečno, njih 31 (16,7%) vrlo rijetko, 28 (15,1%) ispitanika ove parkinge koristi nekoliko puta tjedno, 14 (7,5%) ispitanika ih koristi svakodnevno, 13 (7%) ispitanika ih koristi samo nekoliko puta godišnje, dok 9 (4,8%) ispitanika uopće ne koristi ovakvu uslugu javnih parkinga, što je vidljivo iz grafikona 11.



Grafikon 11. Rezultat anketnog pitanja: „Koliko često koristite javni parking na kojem se plaća naknada u gradu Varaždinu?“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

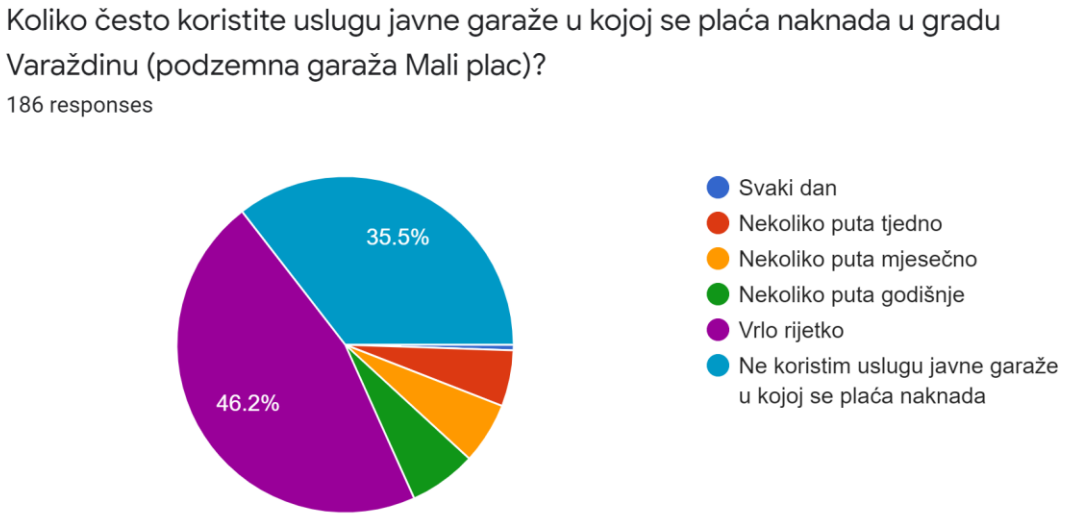
Od 186 ispitanika, najveći broj, njih 54 (29%), uslugu podzemne javne garaže na Kapucinskom trgu u kojoj se plaća naknada koristi vrlo rijetko, njih 47 (25,3%) nekoliko puta mjesečno, 46 (24,7%) ispitanika ovu garažu koristi nekoliko puta godišnje, 22 (11,8%) ispitanika uopće ne koristi uslugu javne garaže na Kapucinskog trgu, 16 (8,6%) ispitanika je koristi samo nekoliko puta tjedno, dok je samo 1 (0,5%) ispitanik koristi svakodnevno, što je vidljivo iz grafikona 12.



*Grafikon 12.*Rezultat anketnog pitanja: „Koliko često koristite uslugu javne garaže u kojoj se plaća naknada u gradu Varaždinu (podzemna garaža Kapucinski trg)?“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

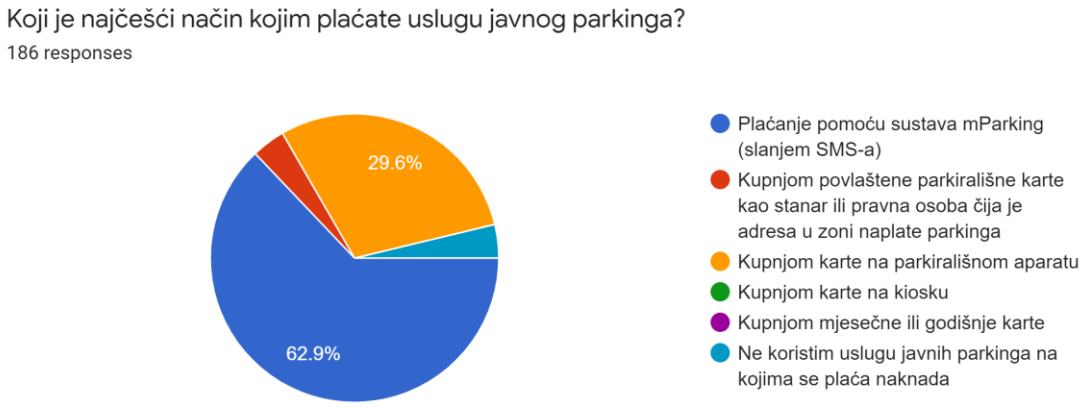
Od 186 ispitanika, najveći broj, njih 86 (46,2%), uslugu podzemne javne garaže na Malom placu u kojoj se plaća naknada koristi vrlo rijetko, 66 (35,5%) ispitanika uopće ne koristi uslugu javne garaže na Malom placu, njih 12 (6,5%) nekoliko puta godišnje, 11 (5,9%) ispitanika ovu garažu koristi nekoliko puta mjesečno, 10 (5,4%) ispitanika je koristi nekoliko puta tjedno, dok je samo 1 (0,5%) ispitanik koristi svakodnevno, što je vidljivo iz grafikona 13.



Grafikon 13. Rezultat anketnog pitanja: „Koliko često koristite uslugu javne garaže u kojoj se plaća naknada u gradu Varaždinu (podzemna garaža Mali plac)?“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

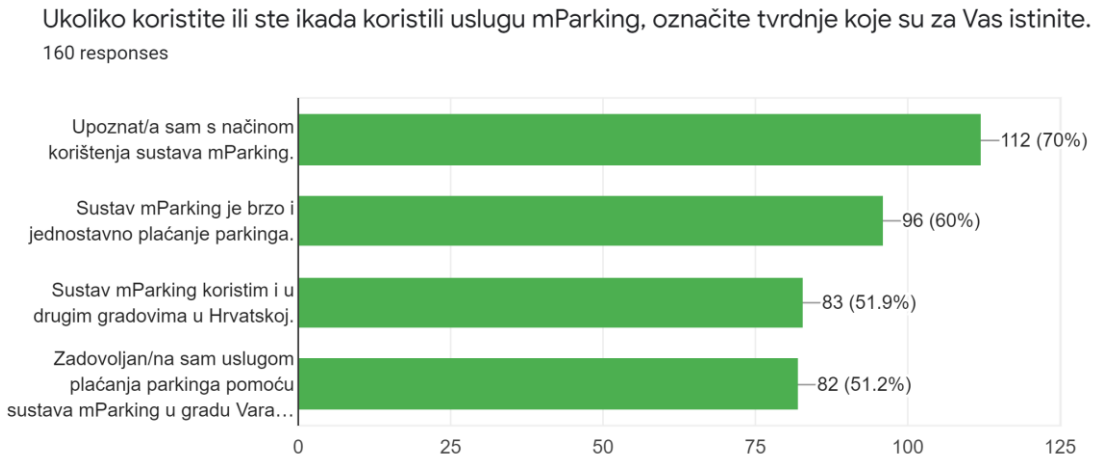
Najveći broj ispitanika, njih 117 (62,9%), izjavilo je kako uslugu javnog parkinga plaćaju pomoću sustava mParking odnosno slanjem SMS poruke. 55 (29,6%) ispitanika svoju kartu za parking kupuje pomoću parkirališnog aparata. 7 (3,8%) ispitanika kupuje povlaštene parkirališne karte kao stanari ili pravne osobe kojima je adresa u zoni naplate parkinga, i 7 (3,8%) ispitanika se kod ovog pitanja izjasnilo kako ne koristi uslugu javnih parkinga na kojima se plaća naknada, što je vidljivo iz grafikona 14.



Grafikon 14. Rezultat anketnog pitanja: „Koji je najčešći način kojim plaćate uslugu javnog parkinga?“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

Ispitanicima koji koriste ili su ikada prije koristili uslugu mParking, postavljeno je nekoliko tvrdnja koje su trebali označiti ukoliko su smatrali da su za njih istinite. S tvrdnjom „Upoznat/a sam s načinom korištenja sustava mParking.“ složilo se 112 (70%) ispitanika. S tvrdnjom da „Sustav mParking je brzo i jednostavno plaćanje parkinga.“ složilo se 96 (60%) ispitanika. S tvrdnjom „Sustav mParking koristim i u drugim gradovima u Hrvastkoj.“ složilo se 83 (51,9%) ispitanika. S tvrdnjom „Zadovoljan/na sam uslugom plaćanja parkinga pomoću sustava mParking u gradu Varaždinu.“ složilo se 82 (51,2%) ispitanika. Odgovori na ove tvrdnje prikazani su na grafikonu 15.



Grafikon 15. Odgovori na slaganje s tvrdnjama za korištenje usluge m Parking

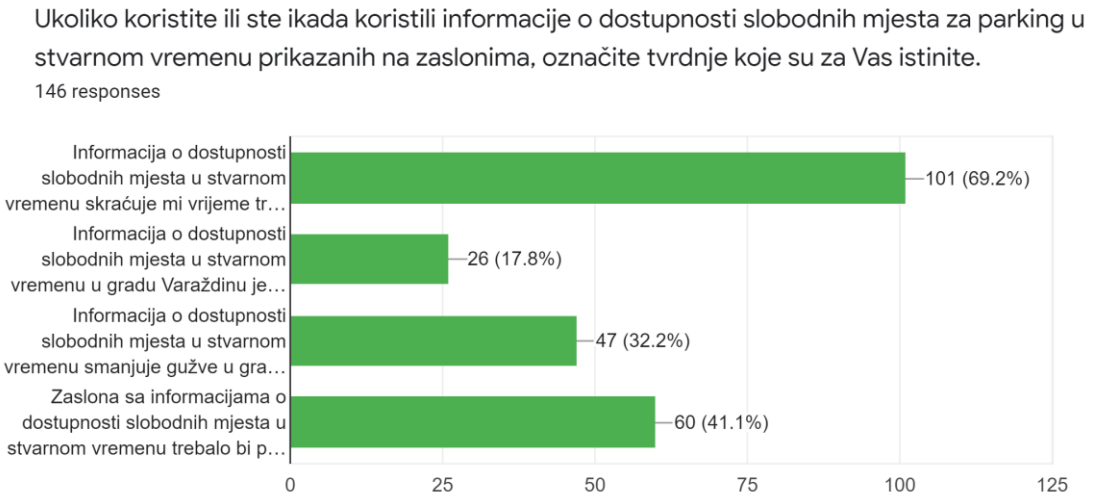
Izvor: (Tkalčec, 2021)

Od 186 ispitanika, njih 109 (58,6%), izjasnilo se kako koriste informacije o dostupnosti parkinga koje su prikazane na zaslonima na strateškim mjestima (u blizini javnog parkirališta ili garaža) koje prikazuju broj slobodnih mjesta u stvarnom vremenu, dok je njih 77 (41,4%) izjavilo kako ne koriste ove informacije, što je vidljivo iz grafikona 16. Nisu poznati razlozi iz kojih se zapravo veliki broj ispitanika ne koristi ovim informacijama koje im uvelike mogu skratiti vrijeme tražnja parkirnog mjesta, čime se smanjuju gužve i zastoji u centru grada. Grad Varaždin nema mnogo ovih zaslona, s obzirom da se ne može smatrati velikim gradom i nema mnogo parkirališta kao što imaju veći gradovi. Nije poznato niti jesu li ispitanici koji su se izjasnili da ne koriste ove informacije uopće svjesni postojanja dinamičkih prometnih znakova i njihovoj svrsi.

Grafikon 16. Rezultati anketnog pitanja: „Koristite li informacije o dostupnosti parkinga koje su prikazane na zaslonima pozicioniranim na strateškim mjestima (u blizini javnog parkirališta ili garaža) koje prikazuju broj slobodnih mjesta u stvarnom vremenu za parkiranje u gradu Varaždinu?“

Izvor: (Tkalčec, 2021)

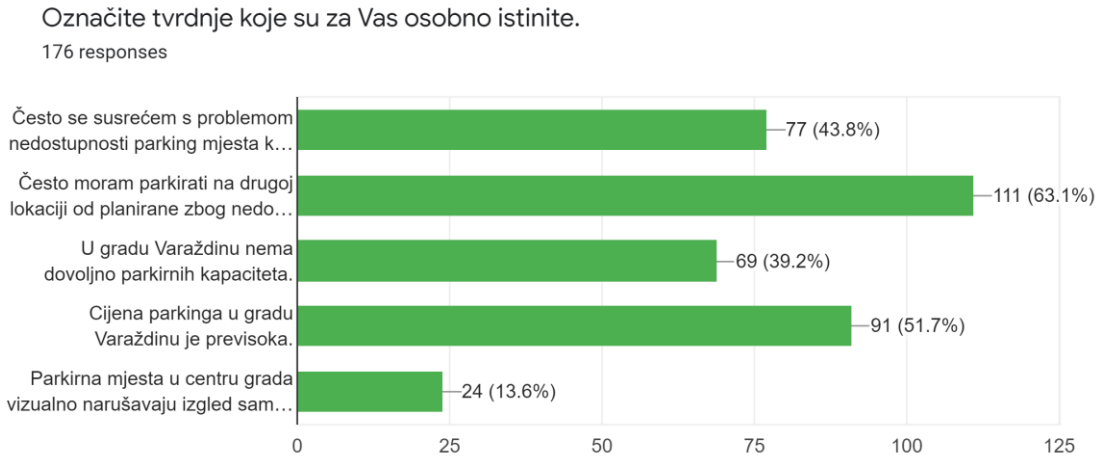
Ispitanicima koji koriste ili su ikada prije koristili informacije o dostupnosti slobodnih mjesta za parking u stvarnom vremenu prikazanih na zaslonima, postavljeno je nekoliko tvrdnja koje su trebali označiti ukoliko su smatrali da su za njih istinite. S tvrdnjom „Informacija o dostupnosti slobodnih mjesta u stvarnom vremenu skraćuje mi vrijeme traženja parkinga.“ složio se 101 (69,2%) ispitanik. S tvrdnjom „ Informacija o dostupnosti slobodnih mjesta u stvarnom vremenu u gradu Varaždinu je uvijek točna.“ složio se vrlo malen broj ispitanika, njih 26 (17,8%). S tvrdnjom „Informacija o dostupnosti slobodnih mjesta u stvarnom vremenu smanjuje gužve u gradu.“ Složilo se 47 (32,2%) ispitanika. Tvrdnju „Zaslona sa informacijama o dostupnosti slobodnih mjesta u stvarnom vremenu trebalo bi pozicionirati na više mjesta u gradu Varaždinu.“ potvrdilo je 60 (41,1%) ispitanika. Odgovori na ove tvrdnje prikazani su na grafikonu 17.



Grafikon 17. Odgovori na slaganje s tvrdnjama za korištenje dinamičkih prometnih znakova

Izvor: (Tkalčec, 2021)

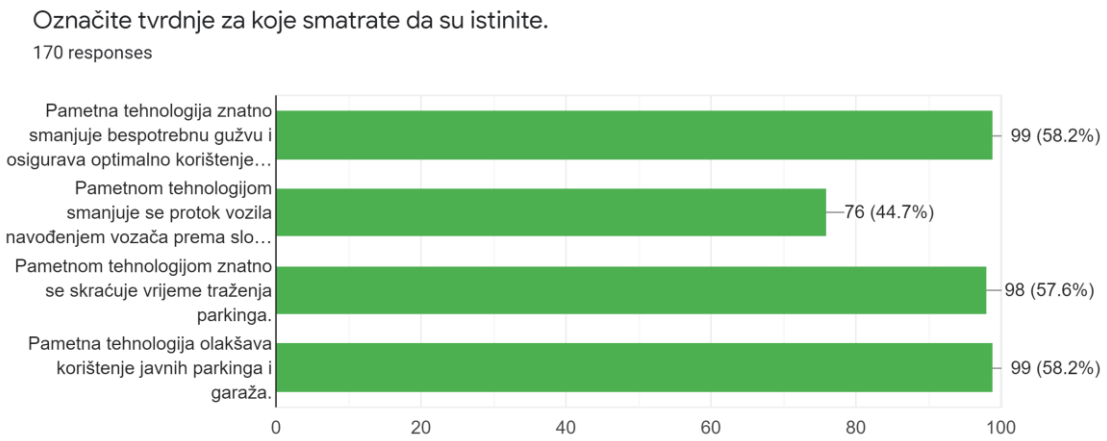
Ispitanicima je postavljeno nekoliko tvrdnja općenito o parkingu u gradu Varaždinu koje su trebali označiti ukoliko su smatrali da su za njih istinite. 77 (43,8%) ispitanika složilo se s tvrdnjom „Često se susrećem s problemom nedostupnosti parking mjesta koje se plaća.“ S tvrdnjom „Često moram parkirati na drugoj lokaciji od planirane zbog nedostupnosti parking mjesta.“ složilo se 111 (63,1%) ispitanika. 69 (39,2%) ispitanika potvrdilo je kako „U gradu Varaždinu nema dovoljno parkirnih kapaciteta.“ Za 91 (51,7%) ispitanika je „Cijena parkinga u gradu Varaždinu previsoka.“ Dok samo 24 (13,6%) ispitanika smatra kako „Parkirna mjesta u centru grada vizualno narušavaju izgled samog grada.“ Odgovori na ove tvrdnje prikazani su na grafikonu 18.



Grafikon 18. Odgovori na slaganje s tvrdnjama općenito o parkingu u gradu Varaždinu

Izvor: (Tkalčec, 2021)

Ispitanicima je postavljeno nekoliko tvrdnja o značaju tehnologija koje se koriste kod parkiranja koje su trebali označiti ukoliko su smatrali da su za njih istinite. S tvrdnjom da „Pametna tehnologija znatno smanjuje bespotrebnu gužvu i osigurava optimalno korištenje gradskih parkinga.“ složilo se 99 (58,2%) ispitanika. Tvrdnju da se „Pametnom tehnologijom smanjuje protok vozila navođenjem vozača prema slobodnom mjestu za parkiranje, smanjujući time gužvu u prometu.“ potvrdilo je 76 (44,7%) ispitanika. Da se „Pametnom tehnologijom znatno skraćuje vrijeme traženja parkinga.“ Složilo se 98 (57,6%) ispitanika. S tvrdnjom da „Pametna tehnologija olakšava korištenje javnih parkinga i garaža.“ Složilo se 99 (58,2%) ispitanika. Odgovori na ove tvrdnje prikazani su na grafikonu 19.



Grafikon 19. Odgovori na slaganje s tvrdnjama o značaju tehnologija koje se koriste kod parkiranja

Izvor: (Tkalčec, 2021)

6.2. Zaključak istraživanja i preporuke

Za kraj anketnog upitnika, ispitanicima je postavljeno pitanje „Što bi predložili u svrhu poboljšanja kvalitete usluge parkiranja u gradu Varaždinu?“. Od 186 ispitanika, njih 146 je dalo odgovor na ovo pitanje. Odgovori su razni, ali najviše ispitanika smatra kako bi se trebale sniziti cijene parkinga, osigurati više parkirnih mjesta u centru grada, izgraditi još jedna podzemna garaža. Mnogi bi željeli da se ukine naknada za plaćanje parkinga odnosno besplatan parking. Među odgovorima nalaze se primjedbe na cijenu parkinga po zonama, primjedbe o veličini parkirališta, primjedbe stanara centra grada na nedostupnost parkinga i drugo. Prijedlozi i primjedbe o kvaliteti usluge parkiranja u gradu Varaždinu

citirani su u nastavku, a mišljenja ispitanika koja su iznijeta u anketnom upitniku mogla bi u budućnosti poslužiti prometnim stručnjacima, planerima i predstavnicima grada u budućem planiranju održivog prometa, u kontekstu izgradnje pješačke i biciklističke infrastrukture, povećanja sigurnosti svih sudionika u prometu, modernizaciji parkirnog sustava grada, a sve kako bi se povećala kvaliteta života stanovnika grada Varaždina i kako bi se zadovoljili korisnici javnih parkirališta i garaža.

Odabrani odgovori ispitanika anketnog upitnika na pitanje Što bi predložili u svrhu poboljšanja kvalitete usluge parkiranja u gradu Varaždinu?“:

„Više parkirnih mjesta koja se ne plaćaju.“

„Više parkirnih mjesta te eventualno lakše plaćanje odnosno više aparata.“

„Više parkirnih mjesta na mjestima sa najviše gužve-plac, bolnica.“

„Podzemna garaža besplatna u određeno vrijeme.“

„Više parkirnih mjesta, treba poraditi na boljoj usluzi SMS parkiranja koja često nije dostupna.“

„Gradnja još jedne podzemne garaže.“

„Osigurati parkirališta na periferiji i stvoriti učinkovitu mrežu javnog gradskog prijevoza.“

„Fali parkirnih mjesta u blizini centra grada.“

„Više zaslona sa prikazom slobodnih mjesta.“

„Smanjiti cijenu i kod opće bolnice besplatan parking.“

„Uvođenje parkirnih senzora na uličnim parkirališnim mjestima.“

„Više besplatnih parkirnih mjesta ili smanjenje naknade nakon vršnog opterećenja.“

„Više informacija o svim parkirnim mjestima. Trajanje besplatnog parkiranja produžiti na 10 minuta.“

„Povećati broj besplatnih parkirnih mjesta.“

„Pobrinuti se za bolju dostupnost parkirnih mjesta.“

„Besplatan parking.“

„Besplatan kratkoročan parking - npr na pola sata.“

„Više punjača za električne automobile!“

„Ukinuti koncesiju i staviti naplatu u koristi grada kako bi građani grad imali koristi od naplate pariranja, ovako samo koncesionar ima korist, a ništa ne ulaže u održavanje parkirnih mjesta.“

„Predložila bih da se poduzme nešto u vezi parkinga koji su namijenjeni stanarima a zauzeti vozilima ljudi koji rade u blizini a firma im nije osigurala parking. Time bi stanari bili zadovoljni kao vlasnici stanova jer često smo mi ti koji plaćamo karte za parking umjesto da budemo sigurni da su naša prava ispunjena. Hvala.“

„Besplatni parking stanarima u centru grada.“

„Besplatan parking kod bolnice, stvaranje više parkirnih mjesta kod autobusnog i željezničkog kolodvora.“

„Aplikacija o dostupnosti parkirnih mjesta po lokaciji.“

„Mnogo bolje urediti parking prostore (točno označena parkirna mjesta), jer na neoznačenim mjestima ljudi parkiraju na različite načine, zauzimaju previše prostora i stvaraju bespotrebnu gužvu.“

„Jeftinija mjesečna ili godišnja karta za stanare centra u podzemnoj garaži na Kapucinskom trgu.“

„Povećanje broja parkirnih mjesta koja se ne naplaćuju.“

„Mislim da fali jedna podzemna garaža kod gradske tržnice ili u onom djelu grada, jer u tom djelu grada je uvijek gužva i definitivno fali parkirnih mjesta!“

„Grad treba više podzemnih garaža.“

„Jednostavnije produljenje parkinga.“

„Kamere na parkiralištima.“

„Mobilnu aplikaciju koja prikazuje dostupnost plaćenih parkirnih mjesta.“

„Smanjiti cijenu parkiranja.“

„Nedostaje parkirnih mjesta u Varaždinu. I to s godinama sve više, sve više je auta u prometu a parkirnih mjesta isto kako i prije 20 godina. Na mjestu gdje je Vama, zgrada koja godinama stoji prazna bi se mogla prenamijeniti u parking zgradu, idealna lokacija u blizini centra grada.“

„Premalo parkinga na autobusnom kolodvoru kao i na željezničkom. Prilikom dolaska po putnika, jedno od navedenih prijevoznih sredstva, nema mjesta za parkiranje, ukrcaj prtljage i samog putnika.“

„Zona 1 smanjiti cijenu parkinga zbog poduzetnika u užem, i samom centru grada. Ostale zone smanjiti cijenu i vise ljudi će biti spremno platiti parking, što u konačnici gradu/koncesionaru donosi isti profit ili veći.“

„Aplikaciju za parking. Svatko tko se prijavi na označeno parkirno mjesto bilježilo bi se kao korišteno, s druge strane svi ostali korisnici aplikacije vidjeli bi u stvarnom vremenu koja parkirna mjesta u gradu su slobodna, a koja nisu.“

„Ukidanje parkirnih mjesta u centru grada.“

„Ukidanje besplatnog parkiranja.“

„Svaki automobil bi se pravilno trebao parkirati na jedno parkirno mjesto, a ne zauzimati više njih (parkiranje na sredini linije dvaju parkirnih mjesta).“

„Smanjenje cijene parkirne karte za parkirna mjesta na otvorenom (znači ne u podzemnoj garaži jer ona ipak pruža veću sigurnost prilikom ostavljanja auta u njoj) kao sto je cijena manja u drugim gradovima.“

„Uvođenje treće zone.“

„Manje cijene parkinga i/ili više parkirnih mjesta (parkinga) koji se ne naplaćuju.“

„Osigurati mjesto što bliže adresi stanovanja stanarima centra grada jer ne mogu parkirat najbliže domu zbog gužve te sa troje djece i stvarima parkiram daleko od stana a parkiranje plaćam godišnje i dobijem samo 1.zonu.“

„Video nadzor svih parkinga.“

„Potrebno bi bilo maknuti naplatu parkinga u vanjskim stambenim dijelovima grada (npr. Banfica kod Konzuma).“

„Veća digitalizacija parkinga. Izrada aplikacije koja bi sadržavala sve potrebne podatke (na karti označena parkirališta, broj dostupnih parkirnih mjesta i sl.).“

„Izgraditi veće parkinge malo izvan jezgre.“

„Ukinuti bočna parkiranja jer i ovako ljudi ne znaju parkirati bočno pa unište tuđe aute.“

„Više parking mjesta bez plaćanja.“

„Više parkirnih mjesta bez naplate!“

„Smanjiti cijenu parkiranja, staviti više besplatnih mjesta.“

„Treba još parkirnih mjesta.“

„Smanjiti broj automobila.“

„Problematika parkinga u gradu je korektno odrađena, ali modernizacija/digitalizacija uvijek dobro dođe.“

„Postavljanje znakova za parking na više lokacija u gradu.“

„Bolje uređenje parkirnih površina te pametnije korištenje istih.“

„Smanjenje cijene parkirnih karata.“

„Zabraniti ulazak u središnji prsten grada, a izvan njih napraviti velika znatno jeftinija javna parkirališta.“

„Više besplatnih parkirnih mjesta, osobito kod ustanova poput škola, bolnica.“

„Ljudi koji rade u centru grada da im se osigura besplatan parking ispred njihove radnje.“

„Da se naprave dodatni parkinzi ispred stambenih zgrada.“

„Besplatnu nadzemnu/podzemnu garažu u sklopu Opće bolnice u Varaždinu, da se ne stvaraju nepotrebne gužve u bolničkom krugu.“

„Plaćanje parkinga kreditnim karticama.“

„Da je 3 kn parking!“

„Detektore popunjenosti parkirnih mjesta na javnom parkingu.“

„ENC sustav za parking garaže i šira parkirna mjesta.“

„Da grad preuzme parking kao posao, smanji naknadu i oslobodi više mjesta za koje se ne plaćaju karte za parking.“

„Poboljšanje prigradskog javnog prijevoza.“

„Niža cijena parkiranja po satu.“

„U cijelom gradu treba besplatan parking!“

„Osigurati veće kapacitete parkiranja za vrijeme trajanja Špancirfesta. Većinom u gradu ima dovoljno dostupnih parkirnih mjesta.“

„Pay by card, umjesto SMS.“

Parkiranje ima veliki utjecaj na cjelokupni prometni sustav jer je važan element prometne mreže. Kao što je prikazano iz rezultata ankete, javna parkirališta i garaže koje se naplaćuju, za društvo predstavljaju veliki trošak. Razumno je kako građanima koji stanuju u centru grada, plaćanje naknade za parkiranje osobnih vozila predstavlja veliki problem, a još dodatni problem i stres stvara činjenica kako su parkirna mjesta rezervirana za njih, često popunjena vozilima građana koji ne stanuju na tim mjestima. Veliki problem također predstavlja nedostatak parkirališnih mjesta koja zauzimaju velike površine gradskog prostora. Velika većina građana grada Varaždina željela bi da se u središtu grada stvori još dodatnih parkirnih mjesta jer ih nedostaje. Međutim, nisu svjesni da prostora u centru grada za ovakve poduhvate nema, već se grad treba okrenuti novim načinima rješavanja problema parkiranja. Kroz ovo istraživanje, analizom dobivenih podataka, može se zaključiti kako se grad Varaždin treba ozbiljnije pobrinuti za problem parkiranja i pronaći nova i modernija rješenja kako bi se cjelokupni sustav parkiranja učinio učinkovitijim te kako bi se zadovoljile potrebe svih građana i osigurala bolja kvaliteta života u gradu.

7. Zaključak

Broj stanovnika u urbanim gradovima svakodnevno raste, a samim time raste i broj automobila u urbanim središtima koje treba negdje smjestiti prilikom njihovog mirovanja. Iz tog razloga zahtjevi za parkirna mjesta su sve veći, a mjesta za parkiranje sve manje. Kako bi riješio ovaj problem, suvremeni čovjek priseže za rješenjima u pametnoj tehnologiji. Najveći problemi urbanih gradova s gledišta prometa očituju se u zagušenosti prometnica, gužvama i zastojima u prometu, prenatrpanim parkiralištima, ugrožavanju sudionika u prometu, posebice pješaka i biciklista, onečišćenju zraka ispuštanjem emisija štetnih plinova iz motornih vozila, onečišćenju okoliša stvaranjem buka i vibracija što negativno pridonosi klimatskim promjenama, što se sve odražava na kvalitetu života stanovnika u gradovima. Kako bi se osigurao održivi razvoj i održiva mobilnost, gradovi u svijetu koriste prednosti inovativne tehnologije. Tema ovog rada je prikazati rješenja inovativnih tehnologija koje rješavaju problem parkiranja u urbanim gradovima. Velika svjetska urbana središta uvelike koriste prednosti nove pametne tehnologije za rješavanje problema parkiranja. Urbani inteligentni transportni sustavi predstavljaju temeljni čimbenik učinkovitog, sigurnog i ekološki prihvatljivog urbanog sustava. Njihova implementacija se javlja u gradskim sredinama gdje ne postoji mogućnost povećanja kapaciteta prometne mreže, ali i parkirnih kapaciteta izgradnjom ili dogradnjom nove prometne infrastrukture, u ovom slučaju parkirnih kapaciteta. Kao jedno od rješenja je mogućnost optimiziranja prometne mreže uvođenjem inteligentnih tehnologija. U segmentu parkiranja, jedno od rješenja inteligentnih transportnih sustava su dinamički prometni znakovi kojima se vozače navodi na slobodna mjesta za parkiranje u stvarnom vremenu čime se izbjegavaju gužve i zastoji u prometu što uvelike doprinosi poboljšanju prometnog sustava. Kako bi gradovi mogli učinkovitije upravljati mobilnošću, potrebno je promicati održive dnevne migracije stanovnika, što osim biciklizma i šetnje ili pješačenja uključuje i korištenje dostupnog javnog prijevoza. Korištenjem javnog prijevoza smanjuje se broj automobila u gradskim središtima čime se opet rješava problem parkiranja i zagušenosti urbanih središta. Brojni atraktivni sadržaji u središtima urbanih gradova privlače veliku dnevnu koncentraciju stanovništva u središta. Korisnike individualnog prometa sve više se usmjerava na upotrebu javnog gradskog prijevoza što se pokazalo kao optimalno rješenje problema parkiranja u urbanim sredinama. Kombinacijom *„Park & Ride“* sustava, javnog gradskog prijevoza i automatizacije postiže se manji broj automobila

u središtima gradova, što donekle rješava problem zagušenja prometnica i prenatrpanost parkirališta.

Parkiranje ima veliki utjecaj na cjelokupni prometni sustav jer je važan element prometne mreže. Istraživanjem na temu korištenja javnih parkirališta i garaža u gradu Varaždinu došlo se do zaključka, kako javna parkirališta i garaže koje se naplaćuju, za društvo predstavljaju veliki trošak. Razumno je kako građanima koji stanuju u centru grada, plaćanje naknade za parkiranje osobnih vozila predstavlja veliki problem, a još dodatni problem i stres stvara činjenica kako su parkirna mjesta rezervirana za njih, često popunjena vozilima građana koji ne stanuju na tim mjestima. Veliki problem također predstavlja nedostatak parkirališnih mjesta koja zauzimaju velike površine gradskog prostora. Velika većina građana grada Varaždina željela bi da se u središtu grada stvori još dodatnih parkirnih mjesta jer ih nedostaje. Međutim, nisu svjesni da prostora u centru grada za ovakve poduhvate nema, već se grad treba okrenuti novim načinima rješavanja problema parkiranja. Kroz ovo istraživanje, analizom dobivenih podataka, može se zaključiti kako se grad Varaždin treba ozbiljnije pobrinuti za problem parkiranja i pronaći nova i modernija rješenja kako bi se cjelokupni sustav parkiranja učinio učinkovitijim te kako bi se zadovoljile potrebe svih građana i osigurala bolja kvaliteta života u gradu.

Na početku rada postavljena je hipoteza : Primjenom novih tehnologija rješavaju se problemi parkiranja u urbanim gradovima. Na temelju rezultata istraživanja prezentiranih u ovom radu ona se može prihvatiti.

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, ELLA TKALČEC _____ *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom PARKIRANJE U URBANIM GRADOVIMA TEMELJENO NA SMART KONCEPTU *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Ella Tkalčec
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ELLA TKALČEC _____ *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom PARKIRANJE U URBANIM GRADOVIMA TEMELJENO NA SMART KONCEPTU *(upisati naslov)* čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Ella Tkalčec
(vlastoručni potpis)

Literatura

1. Aestus Group (2018) 'Koncept pametnog grada', *Aestus Grupa*, 23 November. Available at: https://aestus.hr/koncept-pametnog-grada/ (Accessed: 23 July 2021).
2. Aestus Group (2018) 'Pametna rješenja u pametnim gradovima', *Aestus Grupa*, 7 December. Available at: https://aestus.hr/pametna-rjesenja-u-pametnim-gradovima/ (Accessed: 3 August 2021).
3. Aktualno.hr (2017) 'U Hrvatskoj 40 gradova primjenjuje koncept Pametnog grada – Aktualno hr'. Available at: https://aktualno.hr/u-hrvatskoj-40-gradova-primjenjuje-koncept-pametnog-grada/ (Accessed: 27 July 2021).
4. Al Mansoori, H. (2020) *From dream to reality: Developing sustainable smart cities in the United Arab Emirates*. Available at: https://www.itu.int:443/en/myitu/News/2020/08/24/06/46/Smart-sustainable-city-development-UAE (Accessed: 9 August 2021).
5. Blagojević, N. (2019a) *Budućnost u kojoj živimo: pametni gradovi*, *Hrvatska - European Commission*. Available at: https://ec.europa.eu/croatia/future_we_live_in_smart_city_hr (Accessed: 9 August 2021).
6. Blagojević, N. (2019b) *Pametni gradovi u Hrvatskoj*, *Hrvatska - European Commission*. Available at: https://ec.europa.eu/croatia/smart_city_in_Croatia_hr (Accessed: 9 August 2021).
7. Boltižar, M. (2017) *Jutarnji list - ŠKOLSKI PRIMJER PAMETNOG GRADA DOLAZI IZ NIZOZEMSKE Gradski sustav za obradu informacija predviđa raspoloženje građana i pazi da vrtovi ne poplave*. Available at: https://www.jutarnji.hr/vijesti/skolski-primjer-pametnog-grada-dolazi-iz-nizozemske-gradski-sustav-za-obradu-informacija-predvida-raspolozenje-gradana-i-pazi-da-vrtovi-ne-poplave-6681570 (Accessed: 3 August 2021).
8. Domac, M. (2020) *Pametni gradovi – digitalne tehnologije za bolju budućnost*, *PlanRadar*. Available at: https://www.planradar.com/hr/pametni-gradovi/ (Accessed: 23 July 2021).
9. Galijan, V. (2021) 'Smart City rješenja: Kako se mali hrvatski gradovi mogu pametno razvijati?', *Apsolon*, 19 April. Available at: https://apsolon.com/smart-city-rjesenja-kako-se-mali-gradovi-mogu-pametno-razvijati/ (Accessed: 23 July 2021).

10. *Global Smart Cities* (2021) *About Smart Cities®*. Available at: https://www.aboutsmartcities.com/cities/ (Accessed: 9 August 2021).
11. Gorbunov, A. (2020) *Dubai Smart City*, *About Smart Cities®*. Available at: https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-dubai/ (Accessed: 9 August 2021).
12. 'Hellman_SmartCities_NewYork_eBook_FINAL.pdf' (no date). Available at: https://hellmanelectric.com/wp-content/uploads/2019/06/Hellman_SmartCities_NewYork_eBook_FINAL.pdf (Accessed: 3 August 2021).
13. HGK (2020) *Trendovi u ulaganjima u tehnologije mobilnosti*, *Hrvatska gospodarska komora*. Available at: https://www.hgk.hr/trendovi-u-ulaganjima-u-tehnologije-mobilnosti (Accessed: 23 July 2021).
14. Hrvatska enciklopedija (2021a) *grad | Hrvatska enciklopedija*. Available at: https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=22952 (Accessed: 23 July 2021).
15. Hrvatska enciklopedija (2021b) *urbanizacija | Hrvatska enciklopedija*. Available at: https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=63319 (Accessed: 23 July 2021).
16. IMD Business School (2020) *Singapore, Helsinki and Zurich triumph in global smart city index*, *IMD business school*. Available at: https://www.imd.org/smart-city-observatory/smart-city-index/ (Accessed: 9 August 2021).
17. Juniper Research (2015) *BARCELONA NAMED 'GLOBAL SMART CITY – 2015'*. Available at: https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/barcelona-named-global-smart-city-2015 (Accessed: 23 July 2021).
18. Kellner, J. (2021) *Amsterdam Smart City*, *About Smart Cities®*. Available at: https://www.aboutsmartcities.com/amsterdam-smart-city/ (Accessed: 9 August 2021).
19. Kičinja, E. (2017) 'ODRŽIVI RAZVOJ GRADOVA', p. 89.
20. Korak (2020) 'Pametni gradovi – primjeri u svijetu'. Available at: https://korak.com.hr/pametni-gradovi-primjeri-u-svijetu/, https://korak.com.hr/pametni-gradovi-primjeri-u-svijetu/ (Accessed: 9 August 2021).
21. Maršanić, R. (2012) *Kultura parkiranja: Organizacija - Tehnologija - Ekonomika - Ekologija - Pravo*. Rijeka: IQ PLUS d.o.o. Kastav.
22. Maršanić, R. (2019) *Organizacija parkiranja u urbanim područjima*. Novi Vinodolski - Koprivnica: Sveučilište Sjever.

23. Morningstar, M. (2020a) *Barcelona*, *About Smart Cities®*. Available at: https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-barcelona/ (Accessed: 9 August 2021).
24. Morningstar, M. (2020b) *London Smart City*, *About Smart Cities®*. Available at: https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-london/ (Accessed: 9 August 2021).
25. Morningstar, M. (2020c) *Singapore*, *About Smart Cities®*. Available at: https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-singapore/ (Accessed: 9 August 2021).
26. Mubadala Company (no date) *Sustainability - Sustainable Urban Development - Masdar City*. Available at: http://masdar.ae/en/Masdar City/the city/Sustainability (Accessed: 9 August 2021).
27. Novotny, R., Kuchta, R. and Kadlec, J. (2014) 'Smart City Concept, Applications and Services', *Journal of Telecommunications System & Management*, 03(02). doi:10.4172/2167-0919.1000117.
28. Paliaga, M. and Oliva, E. (2018) 'TRENDOVI U PRIMJENI KONCEPTA PAMETNIH GRADOVA', *Ekonomska misao i praksa*, (2), pp. 565–583.
29. Petar, S. (2020) 'Inteligentni gradovi i urbana ekonomija'. Koprivnica.
30. PolitikaPlus (2018) *U tri javne garaže uveden suvremeni sustav za automatsku naplatu parkiranja*, *politikaplus.com*. Available at: http://www.politikaplus.com/novost/171279u-tri-javne-garaze-uveden-suvremeni-sustav-za-automatsku-naplatu-parkiranja- (Accessed: 17 September 2021).
31. Poslovni dnevnik (2016) '10 ključnih točaka za stvaranje pametnog grada'. Available at: https://www.poslovni.hr/sci-tech/deset-kljucnih-tocaka-za-stvaranje-pametnog-grada-315455 (Accessed: 31 July 2021).
32. Qiu, B. (2014) 'Thoughts on urbanization models from a global perspective', *China Finance and Economic Review*, 2(1), p. 5. doi:10.1186/2196-5633-2-5.
33. Šibenik News (2019) *Sva ulična parkirališta u središtu grada ušla u 1. zonu i na svima se mogu koristiti povlaštene karte - Šibenik News - Šibenik, obala, Hrvatska*. Available at: https://mok.hr/vijesti/item/28176-sva-ulicna-parkiralista-u-sredistu-grada-usla-u-1-zonu-i-na-svima-se-mogu-koristiti-povlastene-karte (Accessed: 17 September 2021).
34. Škrlec, D. (2017) 'Pametni gradovi – budućnost ili stvarnost?', *Davor Škrlec*. Available at: https://www.davor-skrlec.eu/pametni-gradovi-buducnost-ili-stvarnost/ (Accessed: 9 August 2021).

35. *Smart City Application - an overview | ScienceDirect Topics* (no date). Available at: https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/smart-city-application (Accessed: 3 August 2021).
36. Thales (2020) *Singapore: the world's smartest city*, *Thales Group*. Available at: https://www.thalesgroup.com/en/worldwide-digital-identity-and-security/iot/magazine/singapore-worlds-smartest-city (Accessed: 9 August 2021).
37. Tkalčec, E. (2021) *Korištenje javnih parkirališta i garaža u gradu Varaždinu*, *Google Docs*. Available at: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScKnR48SiAuMOvsLnT2LvKlee4oHp7Bwour4DrAQeTGWxslJA/viewform?usp=forms_home&ths=true&usp=embed_facebook (Accessed: 18 September 2021).
38. Urenio Research (2015) *Smart City Strategy: London (UK)*, *URENIO Watch*. Available at: https://www.urenio.org/2015/01/19/smart-city-strategy-london-uk/ (Accessed: 9 August 2021).
39. Zakon.hr (2020) *Zakon o sigurnosti prometa na cestama - Zakon.hr*. Available at: https://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama (Accessed: 13 September 2021).

Popis slika

Slika 1. Amsterdam pametan grad prema kriterijima 21
Slika 2. Barcelona pametan grad prema kriterijima 22
Slika 3. Singapur pametan grad prema kriterijima 24
Slika 4. Dubai pametan grad prema kriterijima 26
Slika 5. London pametan grad prema kriterijima 27
Slika 6. Parkiranje uz rub prometnice na uličnom parkiralištu 35
Slika 7. Izvan ulično parkiralište 37
Slika 8. Parkirna garaža smještena kod bolnice 43
Slika 9. Parkirno mjesto za osobe s invaliditetom smješteno blizu ulaza u objekt 45
Slika 10. Dinamički znak sa informacijom na zaslonu u numeričkom obliku koja prikazuje točan broj slobodnih mjesta 53
Slika 11. „Park & Ride“ parkiralište 58
Slika 12. Prometni znak koji označava parkirne lokacije sustava „Kiss & Ride“ 60

Popis grafikona

Grafikon 1. Spol ispitanika 65
Grafikon 2. Dob ispitanika 65
Grafikon 3. Stručna sprema ispitanika 66
Grafikon 4. Radni status ispitanika 66
Grafikon 5. Mjesto življenja ispitanika 67
Grafikon 6. Rezultat anketnog pitanja: „Posjedujete li osobno vozilo (automobil)?“ 67
Grafikon 7. Rezultat anketnog pitanja: „Osobno vozilo koristite kao…“ 68
Grafikon 8. Rezultat anketnog pitanja: „Kojim se prijevoznim sredstvom najčešće koristite prilikom obavljanja dnevnih aktivnosti?“ 69
Grafikon 9. Rezultat anketnog pitanja: „Postoji li besplatan parking za Vaše vozilo na mjestu življenja?“ 70
Grafikon 10. Rezultat anketnog pitanja: „Postoji li besplatan parking za Vaše vozilo na Vašem radnom mjestu?“ 71
Grafikon 11. Rezultat anketnog pitanja: „Koliko često koristite javni parking na kojem se plaća naknada u gradu Varaždinu?“ 72
Grafikon 12.Rezultat anketnog pitanja: „Koliko često koristite uslugu javne garaže u kojoj se plaća naknada u gradu Varaždinu (podzemna garaža Kapucinski trg)?“ 73
Grafikon 13. Rezultat anketnog pitanja: „Koliko često koristite uslugu javne garaže u kojoj se plaća naknada u gradu Varaždinu (podzemna garaža Mali plac)?“ 74
Grafikon 14. Rezultat anketnog pitanja: „Koji je najčešći način kojim plaćate uslugu javnog parkinga?“ 75
Grafikon 15. Odgovori na slaganje s tvrdnjama za korištenje usluge m Parking 76
Grafikon 16. Rezultati anketnog pitanja: „Koristite li informacije o dostupnosti parkinga koje su prikazane na zaslonima pozicioniranim na strateškim mjestima (u blizini javnog parkirališta ili garaža) koje prikazuju broj slobodnih mjesta u stvarnom vremenu za parkiranje u gradu Varaždinu?“ 77
Grafikon 17. Odgovori na slaganje s tvrdnjama za korištenje dinamičkih prometnih znakova 78
Grafikon 18. Odgovori na slaganje s tvrdnjama općenito o parkingu u gradu Varaždinu .. 79
Grafikon 19. Odgovori na slaganje s tvrdnjama o značaju tehnologija koje se koriste kod parkiranja 80