Analiza trendova urbane mobilnosti

Gabrić, Tin Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:569537

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Tin Filip Gabrić

ANALIZA TRENDOVA URBANE MOBILNOSTI

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Tin Filip Gabrić

ANALIZA TRENDOVA URBANE MOBILNOSTI

ANALYSIS OF URBAN MOBILITY TRENDS

Diplomski rad

Mentor: doc.dr.sc. Marko Slavulj

Zagreb, rujan 2017.

Sažetak

Trendovi priljeva stanovništva u gradove, te posebno njihove aglomeracije odnosno okolna urbanizirana područja, prisutni su već nekoliko zadnjih desetljeća posvuda u svijetu. Prognoze pokazuju da će se takvi trendovi nastaviti i u bližoj budućnosti. Kako se gradske aglomeracije ubrzano šire, paralelno s njima širi se i prometna mreža istih, također, povećavaju se i svakodnevne migracije ljudi, koji zbog raznolikih mogućnosti i sadržaja u gradovima, žele biti mobilni. Mobilnost je jedna od osnovnih ljudskih potreba i svaka urbana sredina treba težiti zadovoljenju te potrebe za kretanjem. Međutim, zbog različitosti ljudi, postoji mnogo načina kako tu potrebu za mobilnošću zadovoljiti. Shodno tome, u gradskim aglomeracijama postoji veliki izbor različitih modova prijevoza, te će svaki korisnik pokušati sebi izabrati optimalan način putovanja. Upravo zbog te velike ponude prijevoznih modova i rastućeg broja korisnika istih, postavlja se zadatak prema prometnim stručnjacima i različitim institucijama i tvrtkama diljem svijeta za usklađivanjem i optimiziranjem vremenskog, financijskog, sigurnosnog i ekološkog utjecaja svakog kretanja gradskog stanovništva.

Ključne riječi: stanovništvo, urbanizirano područje, mobilnost, načinska raspodjela putovanja

Summary

Trends of population influx into the cities, and especially into their aglomerations and surrounding urbanised areas, are present for the last few decades everywhere in the world. Many scientists prognose that these trends will continue in near future. As city aglomerations are growing, their transpot network is spreading, also, everyday population migrations are also growing. Citizens, because of various possibilities and content in the cities, want to be mobile. Mobility is one of the basic human needs and every urbanised area needs to fullfil that need for motion. However, people are different and because of that there are many ways of satisfying the need for mobility. In accordance with that, in city aglomerations there is a variety of different transport modes for people to choose, so every user will try to find optimal travel mode for himself. Because of that various transport modes offer and a growing demand from users, a task or a mission sets towards traffic experts, different institutions and companies all around the globe to harmonize and optimise time, financial, safety and ecological influence of city population migration.

Key words: population, urbanised area, mobility, mode of transport

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. ANALIZA TRENUTNOG STANJA MOBILNOSTI NA GLOBALNOJ RAZINI 2

2.1. RAZVOJ MOBILNOSTI 2

2.2. URBANI EKOSUSTAV 3

3. SMJERNICE ZA PROVOĐENJE ODRŽIVE MOBILNOSTI U GRADOVIMA 9

3.1. TRI STRATEŠKA USMJERENJA ZA GRADOVE 9

3.2. ČETIRI DIMENZIJE PRI DEFINIRANJU ODRŽIVIH SUSTAVA URBANE MOBILNOSTI 12

3.2.1. VIZIONARSKA STRATEGIJA I EKOSUSTAV 13

3.2.2. PONUDA MOBILNOSTI 14

3.2.3. UPRAVLJANJE MOBILNOŠĆU 16

3.2.4. FINANCIRANJE JAVNOG PRIJEVOZA 18

4. MOBILNOST KAO USLUGA 21

4.1. OPĆENITO 21

4.2. VRSTE POSLOVNIH MODELA URBANE MOBILNOSTI 22

4.2.1. POSLOVNI MODEL „AMAZON" 22

4.2.2. POSLOVNI MODEL „APPLE" 23

4.2.3. POSLOVNI MODEL „DELL" 23

4.3. SPORE PROMJENE USPRKOS POTENCIJALU 24

4.4. MOBILNOST KAO USLUGA U RAZLIČITIM PODRUČJIMA I DRŽAVNIM RAZINAMA 25

4.4.1. NACIONALNA RAZINA I PROMETNI SEKTOR 25

4.4.2. LOKALNA RAZINA, OPERATERI I PRUŽATELJI USLUGA 26

4.4.3. KORISNIČKA RAZINA, PROIZVOĐAČI I TRGOVCI 28

5. PRIMJERI DOBRE PRAKSE U GRADOVIMA 29

5.1. KRITERIJI ZA PROCJENU INDEKSA URBANE MOBILNOSTI 29

5.2.1. LAGOS 32

5.2.2. LIMA 34

5.2.3. TEHERAN 36

5.2.4. ISTANBUL 38

5.2.5. STUTTGART, ... 41

5.2.6. LONDON 43
5.2.7. STOCKHOLM 45
5.2.8. HONG KONG 48
6. INDEKS MOBILNOSTI GRADA ZAGREBA 50
7. ZAKLJUČAK 61

1. UVOD

Diplomski rad naslova „Analiza trendova urbane mobilnosti" baviti će se analizom i rješavanjem različitih problema s kojima se urbana mobilnost stanovnika gradova suočava svakoga dana u Svijetu i Hrvatskoj, točnije Gradu Zagrebu. Rad je podjeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Analiza trenutnog stanja mobilnosti na globalnoj razini
3. Smjernice za provođenje održive mobilnosti u gradovima
4. Mobilnost kao usluga
5. Primjeri dobre prakse u gradovima
6. Indeks mobilnosti grada Zagreba
7. Zaključak

Drugo poglavlje rada analizirati će trenutno stanje mobilnosti na globalnoj razini. Počevši s razvojem mobilnosti kroz industrijske revolucije, te u nastavku s objašnjavanjem problematike masovnog doseljavanja ljudi u gradove i učinaka takvih kretanja na klimu, ekonomiju i promet.

Treće poglavlje dati će smjernice za provođenje održive mobilnosti u gradovima i predstaviti 25 imperativa kroz četiri dimenzije koje moraju biti zadovoljene kako bi gradovi postavili održive sustave urbane mobilnosti.

Četvrto poglavlje baviti će se problematikom uvođenja mobilnosti kao integrirane usluge za korisnike, kako bi ih se preusmjerilo s korištenja osobnih automobila na održive modove prijevoza. Opisati će se i zadaci državnih razina koje je potrebno izvršiti kako bi se uvela adekvatna usluga mobilnosti.

Peto poglavlje predstaviti će kriterije za procjenu Indeksa Mobilnosti, koji će detaljno biti objašnjen u šestom poglavlju i nekoliko gradova koji pokazuju dobru praksu u postavljanju sustava održive urbane mobilnosti.

U šestom poglavlju će se, nakon detaljnog objašnjavanja svakog od 19 kriterija, pokušati procijeniti Indeks Mobilnosti grada Zagreba i naposljetku donijeti zaključak na temelju ostvarenih rezultata.

2. ANALIZA TRENUTNOG STANJA MOBILNOSTI NA GLOBALNOJ RAZINI

2.1. RAZVOJ MOBILNOSTI

Na samom početku analiziranja mobilnosti stanovnika planete Zemlje, potrebno je definirati sam pojam mobilnosti i njen razvoj u prošlosti. Mobilnost je sposobnost, potencijal kretanja, odnosno prenošenja ljudi, robe i usluga korištenjem jednog ili više modova putovanja, te je kao takva, a što je i prije u ovom radu spomenuto, jedna od osnovnih ljudskih potreba. Potrebno je razlikovati mobilnost od dostupnosti, jer dostupnost predstavlja sposobnost pristupanja željenim uslugama ili aktivnostima. Na primjer, moguće je imati dobru mobilnost, ali lošu dostupnost. Zajednica s razgranatom mrežom autocesta i niskim stupnjem zagušenja, ali s malo zaposlenja i prilika za slobodne aktivnosti, će imati dobru mobilnosti ali lošu dostupnost.

Mobilnost se, u prošlosti, značajnije počela razvijati zbog utjecaja industrijskih revolucija. Željeznička industrija se razvila s prvom industrijskom revolucijom i izumom tehnologije parnog stroja. Druga industrijska revolucija koju je obilježila masovna proizvodnja je omogućila stvaranje automobilske industrije i prvog masovno prodavanog i cjenovno pristupačnog automobila, Fordovog Modela T. Kako je sve više i više ljudi koristilo privatni motorizirani prijevoz, gradovi su se počeli ubrzano širiti. Ovakva pojava, odnosno rast gradova je prvi put promatrana u Sjedinjenim Američkim Državama u kojima je osobni automobil bio glavna odrednica pri korištenju zemljišta i prijevozu. To je posljedica nacionalnih politika koje su subvencionirale pojedinačne obiteljske kuće, loše upravljale zemljištima te preferirale gradnju cestovne infrasturkture (autoceste, avenije). Takva praksa u planiranju je standardna u SAD-u, a aspekti takve politike, poput gradnje autocesta kako bi se riješili problemi zagušenja, za razliku od planiranja alternativnih sustava prijevoza, su postali norma u cijelom svijetu. Sljedeća, treća revolucija u kojoj se pojavila digitalizacija je omogućila putovanja navođena satelitskim navigacijskim sustavima u vozilima različitih namjena. Danas, može se reći, ulazimo u četvrtu industrijsku revoluciju, prezentiranu usklađivanjem industrije i tehnologije, što vodi do stvaranja energetski „čistih" vozila ili povezanih rješenja mobilnosti. Ova revolucija je posebno vidljiva u mrežnim industrijama poput telekomunikacijske ili industrije mobilnosti gdje konstantno rastuće potrebe korisnika, a omogućene brzo razvijajućom tehnologijom, nameću poslovne modele koji se konstantno mijenjaju i razvijaju. [1], [2], [29]

2.2. URBANI EKOSUSTAV

Godine 2010, svijet je doživio veliku tranziciju, po prvi puta u povijesti čovječanstva, više od 50 posto ljudi je živjelo u gradovima. Svakog tjedna, milijun stanovnika ruralnih područja se doseli u gradove u cijelom svijetu. U sljedećih 40 godina, milijarde ljudi će nastaviti migrirati prema urbanim područjima sve dok će više od 75 posto globalne populacije živjeti u gradovima. Na slici je dan primjer najvećeg urbaniziranog područja na planeti Zemlji, grada Tokya s populacijom od skoro 38 milijuna rezidenata.

Slika 1. Urbano područje Tokya

Izvor: http://www.undertheraedar.com/2015/01/

Da se zadovolji takav rast u urbanim područjima, potrebno je graditi enormne količine infrastrukture (procjenjuje se iznos od 350 trilijuna[1] dolara novih ulaganja u infrastrukturu). Stanovništvo urbanih područja raste toliko brzo da kućanstva, prometni, energetski i komunalni sustavi moraju biti izgrađeni simultano, a idealno na integriran način kako bi se omogućio najveći pristup javnosti uz najmanju moguću štetu prema prirodi u što dužem vremenskom periodu. Od tih 350 trilijuna dolara ulaganja, 33 je potrebno za transport ljudi i robe, a dodatnih 169 trilijuna je potrebno za privatni i komercijalni razvoj nekretnina koji bi podržavao rastuću populaciju. Samo ovi podaci naglašavaju potrebu za identificiranjem novih

[1] Trilijun, broj kojemu je decimalni zapis 1 000 000 000 000 000 000 = 10^{18} , milijardu milijardi. [3]

i inovativnih izvora i tipova financiranja, od strane domaćih i stranih financijskih institucija kako bi se osigurala ova povijesna migracija. Važnije, poziva politiku da razvoj vodi na način kojim se promovira održivost i jednakost.

Potrebe za resursima i rezultirajući ekonomski učinak (engl. output) gradova su ogromni. Već sada gradovi koriste 66% ukupne svjetske energije, udio koji bi se kroz sljedećih 30 godina mogao povećati na 80%. U Sjedinjenim Američkim Državama, gradovi koriste više od 70% direktne potrošnje energije i generiraju više od 75% BDP-a [2]. Produktivnost, a za uzvrat energetske potrebe, koncentrirane su u urbanim područjima diljem svijeta. Gradovi generiraju 80% današnjeg, globalnog BDP-a. Zbog toga što je ekonomska aktivnost usko povezana s potrošnjom energije (a time i emisijom ugljika), gradovi emitiraju 70 do 80% svjetskih emisija stakleničkih plinova. Kako bi se ispravno iskoristio ekonomski potencijal i minimizirala šteta prema okolišu na globalnoj razini, gradovima se mora inteligentno upravljati.

Širenje gradova je kreiralo dugovječne probleme u vidu ljudskog zdravlja, ekonomskog razvoja, utjecaja na okoliš, te klimatske promjene. Društveni troškovi i troškovi za okoliš, poput troškova javnog zdravstva za pretilost ili bolesti respiratornog sustava zajedno sa svim ostalim problemima uzrokovanim planiranjem koje potiče korištenje automobila, su prerasli dostupne resurse pojedinih gradova. Takvi novi izazovi su transformirali probleme urbanog rasta i razvoja pojedinih gradova do problema koji je iznimno važan državnoj vladi.

Globalnu konkurentnost države odrediti će to koliko ista dobro, odnosno kvalitetno, upravlja svojim gradovima, posebno onima kojima populacija raste zbog industrijalizacije. U zadnjih nekoliko godina, rastući broj ruralnih radnika masovno je migrirao u urbane aglomeracije tražeći ekonomske prilike i osnovne usluge. Populacija metropolitanskog područja Mumbaija se skoro udvostručila u razdoblju od 10 godina (2001. bilo je 12 877 470 stanovnika dok je 2011. taj broj narastao na 21 753 486). Urbana područja diljem svijeta su se širila u relaciji sa općim rastom broja stanovnika. U Kini, gdje je ukupni BDP među najvišima na svijetu, godišnji rast urbane populacije je 2.3%, više od 4 puta veći nego nacionalni

[2] BDP, Bruto domaći proizvod, mjera ukupne gospodarske djelatnosti u nacionalnom gospodarstvu, najčešće u razdoblju od jedne godine. Jednak je vrijednosti svih dobara i usluga koje se koriste u finalnoj uporabi. Osnovne su sastavnice finalne uporabe: osobna potrošnja, državna potrošnja, bruto investicije, izvoz i uvoz. Bruto domaći proizvod jednak je zbroju dodanih vrijednosti svih gospodarskih subjekata u nacionalnom gospodarstvu. Dodana vrijednost sastoji se od sljedećih sastavnica: bruto naknade zaposlenima, neto poslovni višak, porez na proizvodnju i uvoz te amortizacija. Ako nije uključena amortizacija, tada se govori o neto domaćem proizvodu. Uvijek vrijedi jednadžba da je bruto dodana vrijednost jednaka ukupnim finalnim uporabama. [4]

godišnji rast ukupne populacije. U Indiji taj odnos je 2 puta veći u korist rasta urbane populacije. Te dvije države imaju najveći rast urbane populacije, gdje postojeći gradovi imaju najbrže rastuće brojeve stanovnika i gdje će, do 2050., biti najveći broj novih gradova s više od 750 000 stanovnika. Brazil, Meksiko i SAD već sada imaju većinski udio urbane populacije u ukupnoj. Brazil ima udio od 87%, Meksiko 78%, a Sjedinjene Američke Države 82% urbane populacije u ukupnoj. Slika koja slijedi prikazuje transformaciju grada Dubaija kojemu je u dva desetljeća populacija narasla s 500 000 na skoro dva milijuna rezidenata.

Slika 2. Transformacija grada Dubaija

Izvor: https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/a9/95/2e/a9952ef93983e2b9d05a498282425bb1.jpg i https://dubaization.wordpress.com/op-eds/dubai-as-a-mini-mega/

Iako radnici urbanih područja značajno doprinose ekonomskom uspjehu njihove države, brzo rastuća urbana populacija može zasuti postojeću infrastrukturu i usluge, posebno prometni sustav. Kako bi došli do posla i škole, i pristupili ostalim uslugama, stanovnici moraju biti u mogućnosti što lakše proći kroz grad i stići na svoje odredište. Povrh toga, predviđa se da će svjetske potrebe za energijom rasti 2.2% godišnje do 2020., a brzo rastuće zemlje u razvoju će trebati 85% tog energetskog rasta. Kina zasebno predstavlja trećinu od

ukupnog rasta potreba za energijom. Osnova zbog koje se događa taj rast energetskih potreba su visoka potražnja za automobilima i kućanskim uređajima odnosno aparatima koje kupuje srednji sloj pučanstva.

Osobni automobili i laka teretna vozila su najveći izvori ispuštanja ugljika u svijetu, gledano s prometnog stajališta, u zadnjih dvadeset godina. Eskalirajuća potražnja za osobnim automobilima posebno doprinosi rastućim količinama ispuštenog ugljika u atmosferu. Kompleksni režim kulture, poslovnih interesa i politika osnažuje preferenciju osobnih automobila. Nažalost, diljem svijeta, kao i u Hrvatskoj, je uobičajeno da politiku gradskog prometa ometaju druge vrste politika da bi se obostrano koristilo kako građanima tako i političarima koji moraju zadovoljiti osobne interese. Rapidna motorizacija, odnosno povećanje broja vlasnika automobila te povećanje u udaljenostima prijeđenim vožnjom automobila, posebno u zemljama u razvoju, može rezultirati zbog povećanih primanja, nacionalnih strategija za ekonomski razvoj koje potiču automobilsku industriju, ustaljenu društvenu percepciju osobnog automobila kao statusnog simbola ili neuspjeh gradova da ponude zadovoljavajuću alternativu osobnom automobilu. Kako se ekonomija svake države razvija, povišeni dohodak čini osobni prijevoz mogućim za sve više kućanstava. U zemljama u razvoju, vozila proputuju najveći broj kilometara, a isti raste eksponencijalno kako se stupanj motorizacije povećava. Čini se da ostatak svijeta pokušava sustići Sjedinjene Američke Države, koje imaju najveći stupanj motorizacije na svijetu s čak 802 vozila na 1000 stanovnika.

Temeljeno na iskustvima iz SAD-a, sve to potiče državna ulaganja u infrastrukuru koja podržava uporabu automobila, poput benzinskih crpki, dizajn ulica okrenut prema automobilima (šire ulice, uži pločnici, više uličnog parkiranja i parkirališta). Kada gradovi ne pružaju učinkovit javni prijevoz ili sigurne površine za hodanje ili vožnju bicikla, stanovnici se sve više i više okreću prema automobilima, koji, od svih modova prijevoza, zahtjevaju najviše energije. Ovaj uzorak se sada pojavljuje u Kini, Brazilu, Meksiku i ostalim velikim državama koje imaju slobodnog zemljišta i prilike za razvoj. U Brazilu, ministarstvo financija jako potiče automobilsku industriju i cestovnu infrastrukturu kako bi kreiralo zaposlenje i ubrzalo ekonomski rast. Slična politika postoji u Kini, premda obje države također imaju politiku koja se zalaže za održivi prijevoz. Države koje još nisu dosegle takav nivo motorizacije imaju priliku smanjiti potrebu za automobilima kroz pružanje drugih oblika prometne infrastrukture. Zemlje u razvoju u kojima automobil postaje preferirano sredstvo prijevoza, riskiraju usvajanje američkog uzorka emitiranja ugljičnog otpada. Do nedavno,

SAD je bio najveći emiter ugljika po glavi stanovnika, a 31 posto ukupnih emisija ugljika je direktno vezano s nacionalnim, automobilu orijentiranom, prometnim sustavom. SAD nastavlja biti najveći emiter cestovnog odnosno prometno vezanog ugljika. Kako bi se izbjegle katastrofalne klimatske promjene, gradovi diljem svijeta moraju tražiti drugačije i održive načine prometnog razvoja.

Očekuje se da će se stupanj motorizacije na globalnoj razini utrostručiti do 2050., a emisija ugljičnog dioksida, direktno vezanog uz promet, povećati za 57 posto u razdoblju od 2005. do 2030. Prometni sektor Azije i Latinske Amerike najbrže raste u pogledu emisija.

Tranzicija prema održivim prometnim sustavima se mora dogoditi danas, prije nego infrastrukturna ulaganja u potpunosti ne budu ovisna o automobilima. Brzo rastuća urbana populacija s višim BDP-om per capita[3] korelira s višim stupnjevima motorizacije. Najbrže urbanizirajuće države, Kina i Indija, vode u rastu BDP-a per capita (8.8 posto za Kinu i 4.9 posto za Indiju). Također imaju i najviši rast stupnja motorizacije. Temeljeno na podacima iz 2005., do 2030. godine, Kina i Indija će od ukupne svjetske flote koja će iznositi dvije milijarde vozila, učestvovati s 390 milijuna (Kina) i 156 milijuna (Indija). Godine 2010., flota vozila Kine i Indije je bila 78 i 20.8 milijuna vozila u ukupnom broju vozila na Zemlji. [2]

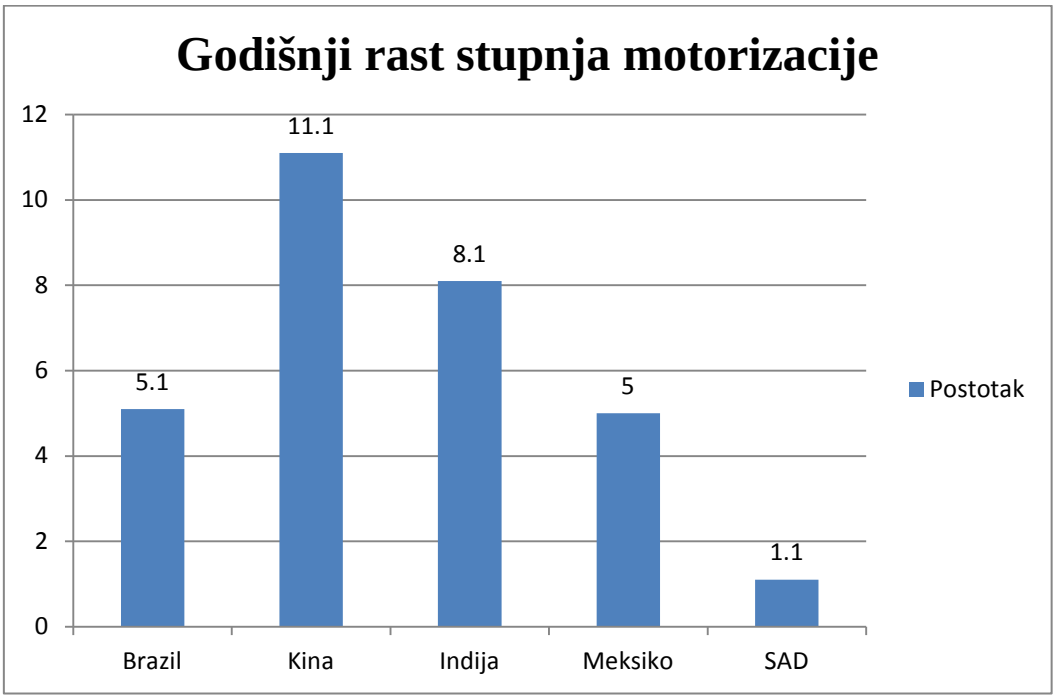
Tabela 1. Rast BDP-a per capita (godišnji postotak)

	GLOBALNA	BRAZIL	KINA	INDIJA	MEKSIKO	SAD
Populacija	7 095 217 980	201 009 622	1 349 585 838	1 220 800 359	116 220 947	316 668 567
Godišnji rast cjelokupne populacije	1.10%	0.83%	0.46%	1.28%	1.07%	0.9%
Urbana populacija	50%	87%	47%	30%	78%	82%

[3] Bruto domaći proizvod po stanovniku.

Promjena u godišnjem stupnju urbanizacije (2010-2015)	1.85%	1.1%	2.3%	2.4%	1.2%	1.2%
BDP per capita ($)	12,400	12,000	9,100	3,900	15,300	49,800
Rast BDP-a per capita (2011)	-	1.8	8.8	4.9	2.7	1

Izvor: Tsay S., Herrmann V., Rethinking urban mobility, sustainable policies for the century of the city, Carnegie Endowment for International Peace, 2013.



Grafikon 1. Godišnji rast stupnja motorizacije, projekcija od 2002. do 2030.

Izvor: Tsay S., Herrmann V., Rethinking urban mobility, sustainable policies for the century of the city, Carnegie Endowment for International Peace, 2013.

3. SMJERNICE ZA PROVOĐENJE ODRŽIVE MOBILNOSTI U GRADOVIMA

3.1. TRI STRATEŠKA USMJERENJA ZA GRADOVE

Studija urbane mobilnosti provedena je u 84 grada na cijelom svijetu, a uzorak se sastojao od najvećih gradova na svijetu po udjelu bruto domaćeg proizvoda, gradova članova C40 grupe[4], te grupe manjih gradova koji su prezentirali dobru praksu u provođenju urbane mobilnosti. Pokušalo se staviti rezultate indeksa mobilnosti u perspektivu gledanja gradskih karakteristika i analiziranja korelacije s ostalim gradovima i njihovim rezultatima. Sljedeće gradske karakteristike su detaljnije sagledavane:

- Prosperitet: Određen bruto domaćim proizvodom po glavi stanovnika za 2012. godinu, a gradovi s više od 25 000 dolara po glavi stanovnika su označeni kao „razvijeni" dok oni s nižim BDP-om kao „gradovi u razvoju".
- Modalna raspodjela: Ovaj kriterij je apliciran kroz procjenu udjela individualnog motoriziranog prijevoza, javnog prijevoza i pješačenja i biciklizma u ukupnoj modalnoj raspodjeli. Gradovi s manje od 50% individualnog motoriziranog prijevoza kategorizirani su kao „gradovi orijentirani javnoj mobilnosti". Ostali su u kategoriji „individualne mobilnosti".
- Veličina grada: Odrednica ove karakteristike je populacija aglomeracije u 2012. godini. Gradovi s više od pet milijuna stanovnika su definirani kao „veliki" a oni ispod te razine kao „mali".

Analiza je otkrila dosta različite performanse gradova ali su se ipak mogli donijeti zanimljivi zaključci:

- Veličina grada nije bitna: Veličina aglomeracije nema značajan utjecaj na visinu indeksa mobilnosti. Međutim, druge dvije proučavane gradske karakteristike, prosperitet i prevladavanje javnog prijevoza, podosta utječu na rezultate. Što je grad bogatiji i manji je udio individualnog prijevoza, indeks mobilnosti će biti veći.
- „Razvijeni" gradovi ne moraju biti uzor: „gradovi u razvoju" ne trebaju uvijek kopirati i emulirati gradove koji su razvijeniji po prometnom pitanju. Ako bi ti gradovi usmjeravali svoj razvoj prema razvijenim gradovima, riskiraju pojavu istih problema

[4] C40 je mreža svjetskih megagradova koji su posvećeni adresiranju klimatskih promjena. Grupa podržava gradove i njihovu efektivnu suradnju, dijeljenje znanja i smislenih i održivih akcija pri klimatskim promjenama. [5]

koji se događaju u gradovima uzorima: loša modalna raspodjela, visoka emisija ugljika i niska brzina putovanja.

- Ključ je u inovacijama: Svim gradovima je zajedničko da moraju inovirati kako bi poboljšali svoje rezultate.

Mogu se razlikovati tri tipične gradske grupacije koje ovise o sustavu urbane mobilnosti i njegovoj poziciji na evolucijskoj krivulji:

1. Grupa „razvijenih" gradova s visokim udjelom javnog prijevoza, pješačenjem i biciklizmom - dalje u tekstu „Javni gradovi".
2. Grupa „razvijenih" gradova s visokim udjelom individualnog prijevoza u modalnoj raspodjeli - dalje u tekstu „Individualni gradovi".
3. Grupa „Gradova u razvoju" s djelomično nerazvijenim prometnim sustavom.

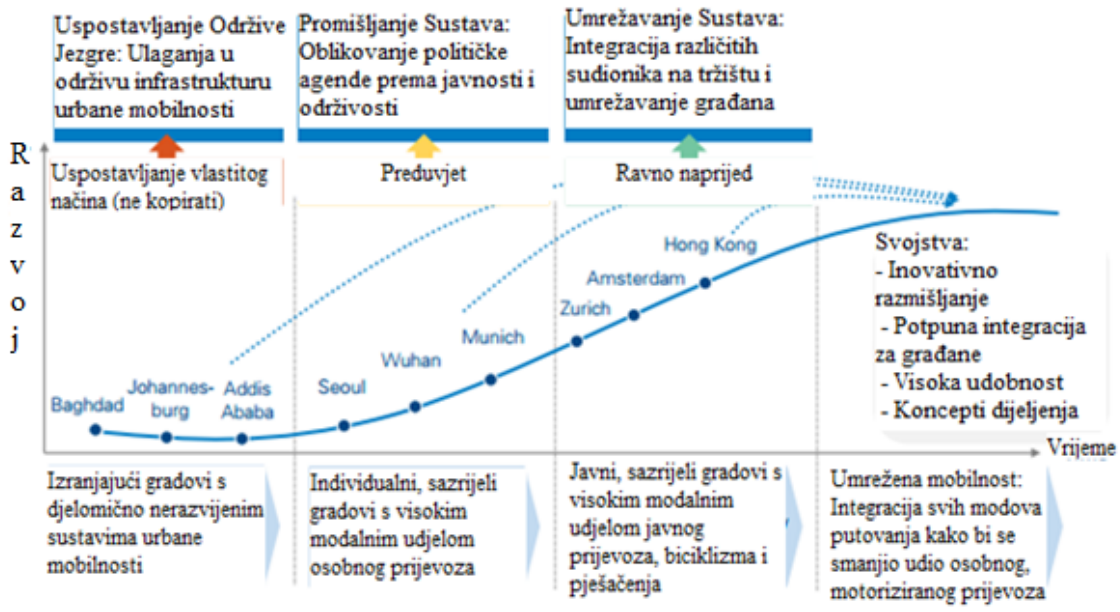
Svaka od navedenih grupa ima specifične prilike i izazove postavljene ispred njih samih.

Grupacija „Javnih gradova" ima za cilj dalje poboljšavati svoju održivost i pametnu infrastrukturu. Navedene „mete" bi prosperirale od umrežavanja sustava urbane mobilnosti i drugih napora kako bi se dodatno smanjila uloga individualnog prijevoza u modalnoj raspodjeli.

Što se tiče grupe „Individualnih gradova", njeni gradovi slove za najprljavije i najzagušenije na svijetu zbog neproporcionalnog korištenja automobila. Za provođenje održivosti i povećanje kvalitete života u ovim gradovima je potrebno promijeniti kulturu mobilnosti.

Grupa „Gradova u razvoju" i njeni gradovi imaju nedovoljno razvijenu infrastrukturu i oskudne resurse za promjenu stanja. Dobra vijest je da ipak postoji prilika kreirati sustav urbane mobilnosti bez ponavljanja pogrešaka urađenih u „razvijenim gradovima".

Svaka od grupa gradova zahtijeva drugačiji pristup kako bi bila spremna za budućnost, što je prikazano na slici:



Slika 3. Tri strateška usmjerenja za gradove s obzirom na njihovu poziciju na evolucijskoj krivulji

Izvor: Van Audenhove, F.J., Korniichuk, O., Dauby L., Pourbaix, J., Arthur D. Little & UITP, Future of Urban Mobility 2.0, Full Study

Strateška usmjerenja za grupaciju „Javnih gradova" se mogu nazvati „Umrežavanje Sustava". Razvijeni gradovi s visokim udjelom održivog prijevoza bi u sljedećem koraku trebali u potpunosti integrirati cijeli lanac putovanja s usvajanjem multimodalne mobilnosti i otvorenosti prema korisnicima uz povećanje cjelokupne atraktivnosti usluge javnog prijevoza kroz proširenje usluge. U ovoj grupi se nalazi većina europskih gradova uz dodatak Hong Konga, Singapura, Tokyija, Toronta i Buenos Airesa.

Grupacija „Individualnih gradova" bi kroz „Promišljanje Sustava" trebala iz temelja redizajnirati sustave urbane mobilnosti kako bi se orijentirali prema javnom prijevozu i održivosti. Ovo bi se postiglo kroz formiranje političkih dnevnih redova. Većina gradova iz istraživanja pripadaju ovoj grupi (53 od 84 grada).

Za gradove iz grupe „Gradovi u razvoju", cilj mora biti uspostavljanje jezgre održive mobilnosti koja može zadovoljiti kratkoročnu potražnju uz razumne troškove bez repliciranja pogrešaka razvijenijih gradova. Zato se strateško usmjerenje ove grupe zove „Uspostavljanje Održive Jezgre". S prisupom novim tehnologijama i infrastrukturi, ovi gradovi imaju priliku postati testeri za buduće sustave urbane mobilnosti.

Uz sve navedeno, različita strategijska usmjerenja mogu biti i kombinirana. Gradovi u „Indvidualnoj grupi" mogu kao dodatak „Promišljanju Sustava" inicirati i akciju za „Umrežavanje Sustava". Ovakve inicijative mogu donijeti benefite samo ako održivi načini

prijevoza zauzimaju visok postotak u modalnoj raspodjeli. Zato je ,,Promišljanje Sustava" neophodno za učiniti kako bi se potpuno prosperiralo od ,,Umrežavanja Sustava". Slično, ,,Gradovi u razvoju" bi trebali poduzeti ispravne akcije kako ne bi morali uvesti ,,Promišljanje Sustava" na drugoj etapi razvoja, i jednom kada su osnovni elementi održive mobilnosti postavljeni, trebaju odmah početi predstavljati inicijative ,,Umrežavanja Sustava".

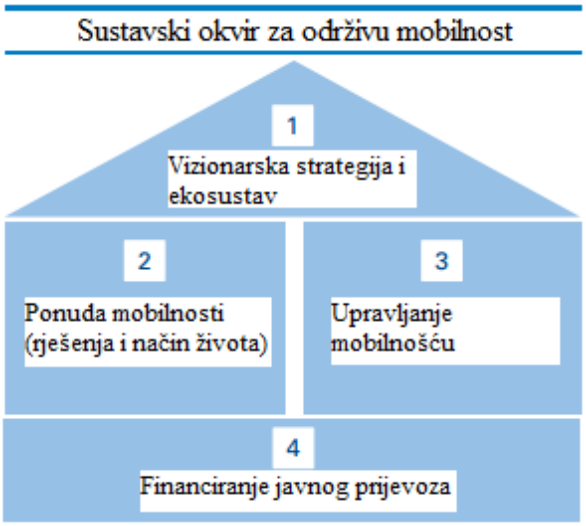
3.2. ČETIRI DIMENZIJE PRI DEFINIRANJU ODRŽIVIH SUSTAVA URBANE MOBILNOSTI

Poboljšavanje urbane mobilnosti je izazov epskih proporcija. Kako urbana populacija raste, zajedno s ekonomskim prosperitetom, gradovi su u konstantnom pritisku osiguravanja brze, sigurne i ekološki prihvatljive usluge prijevoza za stanovnike i poslove. Na sreću, postoji bogatstvo primjera dobre prakse, tehnologija i poslovnih modela prema kojima različiti dionici mogu uspostaviti efektivnu i održivu politiku mobilnosti. Konzultantska tvrtka ,,Arthur D. Little" i ,,UITP[5]" su identificirali četiri glavne dimenzije koje dionici svih gradova moraju zadovoljiti kako bi postavili održive sustave urbane mobilnosti:

1. Vizionarska Strategija i Ekosustav
2. Ponuda Mobilnosti (rješenja i način života)
3. Upravljanje Mobilnošću
4. Financiranje Javnog Prijevoza

Presudno je da sve četiri dimenzije budu poboljšavane simultano, jer će sveukupni rezultati ovisiti o izvedbi najslabije karike. U tom kontekstu postavljeno je 25 imperativa koji pažljivo moraju biti proučeni u gradovima kao baza za postavljanje politika održive urbane mobilnosti. Imperativi moraju biti preobraženi u konkretan set akcija.

[5] UITP je Internacionalno Društvo Javnog Prijevoza i strastveni šampion održive urbane mobilnosti. To je jedina globalna mreža koja objedinjuje sve dionike javnog prijevoza i sve održive modove prijevoza. [6]



Slika 4. Sustavski okvir za održivu mobilnost

Izvor: Van Audenhove, F.J., Korniichuk, O., Dauby L., Pourbaix, J., Arthur D. Little & UITP, Future of Urban Mobility 2.0, Full Study

3.2.1. VIZIONARSKA STRATEGIJA I EKOSUSTAV

Uspostavljanje politika održive urbane mobilnosti od gradova zahtijeva razvoj političke vizije i postavljanje ciljeva urbane mobilnosti, a temeljeno na strateškom poravnanju svih javnih i privatnih dionika proširenog ekosustava mobilnosti. To bi trebalo stvoriti vizionarsku strategiju urbane mobilnosti gdje su identificirani prioriteti i ulaganja potrebna za ostvarenje istih. Za učesnike u mobilnosti došlo je vrijeme postavljanja i upravljanja inovacijama u urbanoj mobilnosti zbog postojanja realnih prilika. Kako bi se to iskoristilo, vlasti i operateri javnog prijevoza moraju promijeniti način razmišljanja i holistički, odnosno cjelokupno, pristupiti javnom prijevozu. Potrebna je uska suradnja i novi igrači na tržištu kako bi se ponudila kreativna i poduzetna rješenja mobilnosti, a sve vođeno vizionarskim strategijama kako gradovi i regije mogu biti planirani i organizirani.

Uspostavljanje vizionarske strategije urbane mobilnosti uključuje adresiranje sedam glavnih imperativa:

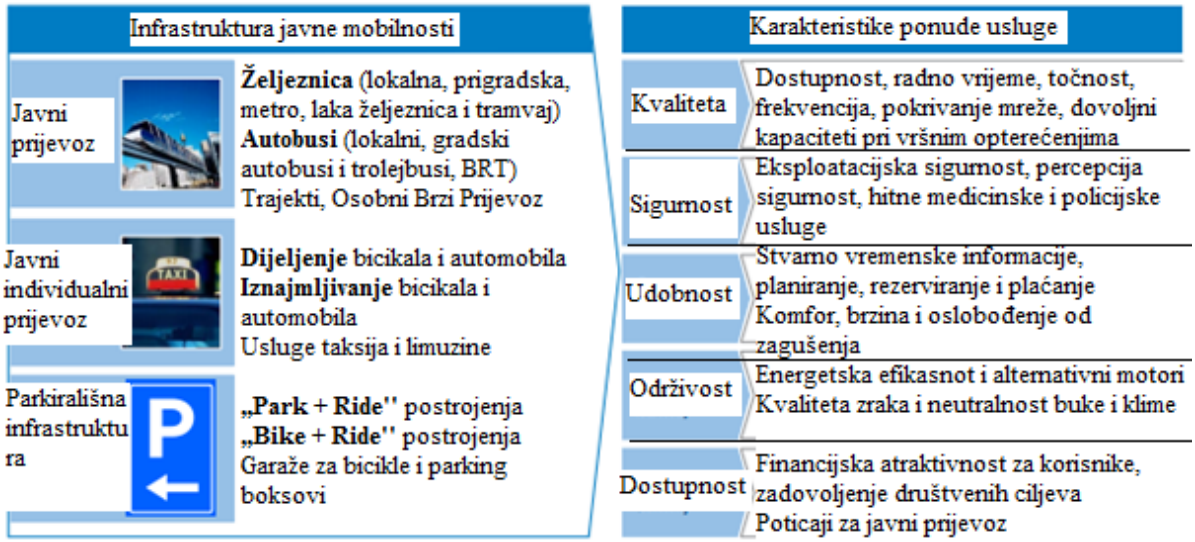
1. Usvajanje transparentnog, sposobnog i stabilnog regulatornog okvira za javni prijevoz, integriranje nacionalnih i regionalnih vlasti i osiguranje jasne dodjele uloga i odgovornosti između vlasti, operatera i privatnih dionika.
2. Profesionalizacija operatera javnog prijevoza kroz poduke i treninge vozača i formaliziranje javnog prijevoza.

3. Razvijanje političke vizije i ciljeva urbane mobilnosti baziranih na strateškom poravnanju svih ključnih dionika (gradska administracija, privatni sektor i građani).
4. Razvijanje vizionarske strategije urbane mobilnosti i master plana s osiguranjem balansa između ciljeva i mogućnosti za ostvarenje tih ciljeva. Ciljevi trebaju biti jasni, jednostavni i konzistentni.
5. Osiguranje koordinacije prometnog planiranja s ostalim urbanim planiranjem i politikama. Kada se planiraju poboljšanja prometnog sustava, potrebna je suradnja sa što više dionika, uključujući tijela odgovorna za planiranje korištenja zemljišta, okoliša, upravljanja energijom i socijalnim politikama.
6. Razvijanje integriranog pristupa za prometno planiranje i ostale urbane politike kako bi se napravila promjena od izoliranog donošenja odluka prema integriranom urbanom upravljanju. Na primjer, povećanje urbane gustoće kod planiranja korištenja zemljišta, smanjiti će udaljenosti putovanja i potrebe za osobnim prijevozom u kombinaciji s ulaganjem u javni prijevoz kako bi sve destinacije bile lako dostupne.
7. Iniciranje pravedne konkurencije među svim načinima prijevoza i poslovnim modelima. Kada javni sektor koji ima monopol ne funkcionira na najvišem nivou, mogu se istražiti prilike za zamjenu ili nadopunu istog pomoću privatnih ili javnih konkurentskih operatera.

3.2.2. PONUDA MOBILNOSTI

Kako bi odgovorili na rastuću korisničku i poslovnu urbanu mobilnost i potrebe istih, gradovi moraju proširiti svoje sustave javnog prijevoza i napraviti promjenu od „isporuke prijevoza" prema „isporuci rješenja". Ova transformacija se može postići kroz kombinaciju kvalitetnih poboljšanja na trenutnoj ponudi javnog prijevoza u vidu povećanja korisničkog iskustva kroz proširenje usluge uz pomoć partnerstva s trećom stranom. Ponuda mobilnosti se može artikulirati u tri glavne kategorije, od kojih su prve dvije ključne usluge mobilnosti:

1. Ponuda i funkcioniranje infrastrukture i načina prijevoza.
2. Karakteristike ponude: kvaliteta, sigurnost, pogodnost, održivost, dostupnost.
3. Razvoj usluga dodatne vrijednosti uz ključne usluge mobilnosti.



Slika 5. Glavne komponente usluga javne mobilnosti

Izvor: Van Audenhove, F.J., Korniichuk, O., Dauby L., Pourbaix, J., Arthur D. Little & UITP, Future of Urban Mobility 2.0, Full Study

Razvijanje prikladnih politika ponude mobilnosti i ponuda pravilnih odgovora na korisničke i poslovne potrebe za besprijekornu, multimodalnu urbanu mobilnost uključuje adresiranje šest ključnih imperativa:

1. Ulaganje u osnivanje održive ponude mobilnosti i ne ponavljanje pogrešaka razvijenijih država. Umjesto davanja prioriteta cestama i osobnim automobilima koji uzorkuju prometna zagušenja i onečišćenja zraka, „Gradovi u razvoju" koji tek trebaju uspostaviti održivu jezgru trebali bi razvijati željezničke linije i terminale optimizirane da služe multimodalnim transferima, metro i prigradske linije, tramvaje te BRT sustave.
2. Razvijanje kompetitivnog javnog prijevoza kroz evoluciju od „ponuđača prijevoza" do „integriranog ponuđača rješenja", predstavljajući inovativne poslovne modele i partnerstva kako bi se kultivirao održivi prijevoz i kvalitetne alternative individualnih, motoriziranih načina prijevoza (npr. intermodalna strateška partnerstva s ponuđačima taksi usluga, dijeljenja bicikla i automobila).
3. Mjenjanje kulture i načina razmišljanja operatera javnog prijevoza tako da se ne bavi samo upravljanjem flotom vozila i logistikom nego stavlja korisnika i njegove potrebe u središte poslovanja i donošenja odluka, te progresivno poboljšava kvalitetu javnog prijevoza i korisničko iskustvo.
4. Dodatno povećanje korisničkog iskustva kroz komercijalnu ponudu i partnerstva i saveze s trećom stranom. Cilja se na razvoj i transformiranje stajališta i terminala tako

da ista ne nude samo prometne usluge nego i ostale komercijalne aktivnosti (ugostiteljstvo, dućane, bankomate i slično)

5. Poticanje interoperabilnosti i razvijanje multimodalnih paketa. Korisnicima se trebaju ponuditi što lakši transferi između različitih načina prijevoza i olakšati cjelokupno putovanje pomoću aplikacija na mobilnim uređajima, online platformama, pametnim karticama koje daju različite prometne informacije i omogućuju kupovinu samo jedne prijevozne karte kojom se pristupa različitim modovima prijevoza i obavlja cijelo putovanje.
6. Integriranje lanca putovanja kroz razvijanje integiranih platforma mobilnosti. Potrebna je suradnja između privatnih i javnih operatera javnog prijevoza i raznih ponuđača internetskih usluga i financijskih institucija kako bi se korisniku ponudila kompletna usluga i jedan, integrirani koncept mobilnosti.

3.2.3. UPRAVLJANJE MOBILNOŠĆU

Dok će ponuda infrastrukture, flota vozila i usluga uvijek imati ključnu ulogu u opskrbi svakog sustava urbane mobilnosti, upravljanje potražnjom će biti jednako važno i treba biti sastavni dio bilo kojeg master plana mobilnosti. S obzirom na ograničeni kapacitet sadašnjih sustava mobilnosti i visok nivo ulaganja kako bi se isti proširili, upravljanje potražnjom je vitalni problem koji moraju uzeti u obzir svi prometni autoriteti iz grupacije „Razvijenih gradova" koja uključuje i „Javne" i Individualne gradove" sa strateškim usmjerenjima „Promišljavanje Sustava" i „Umrežavanje Sustava". [1]

Upravljanje mobilnošću, također poznato pod nazivom „Upravljanje Prijevoznom Potražnjom" - dalje u tekstu UPP, je opći termin za strategije koje rezultiraju s efektivnijim korištenjem postojeće prometne ponude. Takve strategije kontriraju povećanju prometne ponude kroz proširenje cestovne mreže, gradnje parkirališta i garaža, te ostale pripadajuće prometne infrastrukture. UPP naglašava kretanje ljudi i robe, ne samo motornih vozila, i daje prioritete javnom prijevozu, dijeljenju vožnji i nemotoriziranim načinima putovanja pogotovo u zagušenim urbanim uvjetima. Postoji mnogo potencijalnih strategija za upravljanje potražnjom, te svaka od njih utječe drugačije na sustav. Neke poboljšavaju raznolikost načina putovanja, druge potiču korisnike kroz mjenjanje frekvencija, moda, odredišta, rute, ili tempiranja svog putovanja. Upravljanje prijevoznom potražnjom je rastući odgovor na prometne probleme, te je u isto vrijeme i delikatna disciplina, koja lako može naići na jaki otpor. Ako bi se loše upravljalo potražnjom, istu korisnici mogu doživjeti kao rad protiv slobode kretanja. [1], [7]

Dok su neke mjere UPP-a već demonstrirale čiste benefite, značaj i prihvaćanje svake mjere se mora procijeniti izvan lokalnog konteksta i bazirati na postojanju održivih alternativa osobnom motoriziranom prijevozu. Preduvjet održivih i dovoljnih alternativnih opcija putovanja je razlog zašto bi UPP dominirao u iznad spomenutim grupacijama gradova. Ključ je u komunikaciji i prometne vlasti bi trebale komunicirati s ključnim dionicima, uključujući građane, poslove i zajednicu za upravljanje nekretninama.

Također su kritične i mjere koje se tiču urbane logistike, poput uvođenja inovativnih distribucijskih modela, rasporeda, i upravljanja cestovnim teretima.

Kod uvođenja opsežne politike upravljanja mobilnošću, potrebno je uzeti u obzir šest ključnih imperativa:

1. Uključenje javnosti i poslovne zajednice kako bi se potaknula pragmatična i održiva putovanja s kvalitetnim putnim informacijama i destinacijama. Efektivna i jasna komunikacija je od najviše važnosti kako bi se podigla razina prihvaćanja mjera UPP-a, kako se ne bi iste označile kao „anti-demokratske" ili „ograničenje osobnih sloboda". Kampanje koje prenose poruke o problemima poput zagađenja zraka i okoliša, zdravstvenim problemima i sigurnosti bi se trebale provoditi zbog podizanja osviještenosti kako bi korisnici izabrali održivije načine putovanja. Spomenute kampanje bi trebale ciljati na djecu školske dobi, nove rezidente ili velike tvrtke.
2. Predstavljanje mjera smirenja prometa kako bi se optimizirali uvjeti korištenja cestovne infrastrukture i poboljšala kvaliteta života za rezidente. Istina je da svaka mjera koja vodi do restrikcija pri korištenju automobila poboljšava kompetitivnost alternativnih načina putovanja. Mjere smirenja prometa uključuju one za smanjenje brzine, redistribuciju prostora (npr. postavljanje vegetacije ili uličnih klupa), mjere ograničenja pristupa određenim zonama za visoko zagađujuća vozila, ograničenja za vozila u tranzitu, itd.
3. Predstavljanje mjera kako bi se upravljalo prometnom potražnjom pomoću financijskih poticaja i ograničenja i bolje sinkronizirala ponuda i potražnja. Plaćanje pristupa zagušenim zonama može smanjiti uska grla u vršnim satima, a uvođenje naplate zagušenja svim korisnicima može pomoći u borbi protiv samih zagušenja i štetnih emisija plinova. Moguće je i uvođenje takozvanih „pametnih

osiguranja" koja bi onim korisnicima ili operaterima javnog prijevoza davala manje premije kada bi prelazili manje udaljenosti tokom godine.

4. Predstavljanje i primjena politike parkiranja kao kritičnog instrumenta kojim bi se upravljalo izborom moda prijevoza, a paralelno s time i postupno povećanje sofistikacija naknada i regulativne strukture. Uvođenje plaćanja uličnog parkiranja se pokazalo ključnim utjecajem na izbor moda prijevoza gdje bi samo rezidenti imali opciju plaćanja cjelodnevnog parkiranja, a svi ostali i vremensko ograničenje trajanja parkiranja. U početnoj fazi naknade bi mogle biti minimalne i postupno se povećavati kako alternativni načini prijevoza budu dostupniji. Iste se mogu i modulirati prema vremenu i lokaciji ili dostupnosti novih načina plaćanja.

5. Definiranje politika korištenja zemljišta kako bi se utjecalo na uzorke mobilnosti i poticanje razvoja orijentiranog na promet u tranzitu. Kada bi od samog početka gradovi dizajnirali tako da su ponuđene opcije alternativnih i održivih modova putovanja, automobili se ne bi toliko proširili i mjere korekcija ne bi bile potrebne. Iz toga slijedi da je urbano planiranje i korištenje zemljišta od iznimne važnosti. Krajnji ciljevi bi bili kontrola urbanog širenja i poticanje tranzitnog prometa.

6. Ohrabrivanje tvrtki i poslova za razvoj aktivne korporativne strategije mobilnosti kojom bi se poboljšala mobilnost zaposlenika i dobara uz smanjenje troškova. Upravitelji tvrtki mogu biti jak partner u promociji održive urbane mobilnosti i smanjenju zagušenja. Treba ih ohrabriti kako bi razvili plan mobilnosti i dodijelili upravitelja mobilnosti u tvrtki koji će identificirati navike putovanja zaposlenika i prema tome ponuditi efikasna rješenja. Neka od rješenja mogu biti fleksibilno radno vrijeme radi izbjegavanja putovanja na posao u vršnim satima, rad na daljinu, promocija dijeljenja vožnje, itd.

3.2.4. FINANCIRANJE JAVNOG PRIJEVOZA

U vrijeme kada se urbana mobilnost približava kritičnoj točki u mnogim svjetskim gradovima, budžeti lokalnih vlasti su pod velikim pritiskom. Osiguranje adekvatnog financiranja javnog prijevoza zahtijeva razmišljanje izvan okvira. Kapitalni i operativni izdaci se znatno povećavaju zbog povećanja ponude i kvalitete, te zbog povećanih troškova proizvodnje. Pošto prihodi od prodaje karata ne rastu uvijek paralelno s troškovima, prometni autoriteti i operateri moraju smisliti alternativne financijske tokove. Doduše, nema savršenog rješenja za financiranje javnog prijevoza. Osim poboljšavanja efikasnosti i efektivnosti

prometnih operacija kako bi operativni troškovi bili pod kontrolom, jednadžba financiranja javnog prijevoza uključuje:

- Maksimiziranje prihoda od prodaje karata kroz upravljanje potražnjom za javnih prijevozom i pametno upravljanje spomenutim prihodima kroz diferencijaciju proizvoda[6].
- Istraživanje prilika kako bi se dodatno uprihodilo od dodatnih usluga.
- Istraživanje prilika kako bi se naplatili indirektni benefiti javnog prijevoza.
- Osiguranje pravilne prioritizacije javnog financiranja za kapitalna ulaganja uz istraživanje mogućnosti za razvoj partnerstva s privatnim investitorima.

Potrebno je uzeti u obzir šest ključnih imperativa i njihove kombinacije kako bi se postiglo elastično financiranje javnog prijevoza:

1. Upravljanje potražnjom za javnim prijevozom radi maksimiziranja prihoda od prodaje karata kroz postupno poboljšanje kvalitete usluge i transparentnost promjena cijena. Poboljšanje kvalitete usluge, za razliku od smanjenja cijena voznih karata, je najefektivniji način za privlačenje novih korisnika i prihoda jer nosi benefite za sve: korisnike, vlasti i operatere. Trebalo bi uključiti sve dionike u odlučivanje o cijenama kako se implementirala pravilna vizija mobilnosti. Tajna uspješnog poravnanja cijena karata leži u balansu između transparentnosti i jednostavnosti te fleksibilnosti (u slučaju mjenjanja uvjeta i okolnosti).
2. Dodatno individualiziranje ponude mobilnosti kroz pružanje paketa usluga prema različitim skupinama korisnika i cijenama. Ovo uključuje dinamične cijene voznih karata u ovisnosti o dobu dana, prijeđenoj udaljenosti, korištenja različitih razina usluga i nagrade za lojalne korisnike.
3. Procjena prilika za iskorištavanje imovine javnog prijevoza kako bi se potaknuli novi prihodi kroz agregaciju usluga od trećih strana. Spomenuta imovina uključuje infrasturkuturu i posjede, oglašivački prostor, informacijske i telekomunikacijske sustave i cijeli „brand" kompanije. Neki operateri bi mogli prodati prava na imenovanje postaje javnog prijevoza ili pojedinačne linije. Svaka prilika kako bi se potaknuli novi prihodi treba biti procijenjena i eksploatirana čim postane inkomponirana u strategiju tvrtke.

[6] Diferencijacija proizvoda je marketinški proces koji prikazuje razlike između proizvoda. Isti čini proizvode atraktivnijima kroz promoviranje i kontrast njihovih unikatnih kvaliteta u odnosu na konkurenciju. [8]

4. Prioritiziranje javnog financiranja za kapitalna ulaganja u projekte kojima bi se demonstrirali benefiti politike i dugoročan životni vijek. Postupak procjena shema javnog prijevoza je kritičan i važan kao i njihova komparacija s mogućim alternativama. Spoznaje u postupku procjene pomažu u razvoju i prioritizaciji prometnih strategija i političkih paketa. Istraživanja su pokazala da procjena prometnih shema može sagledavati i širu sliku, odnosno uz prometne probleme i ekonomske, ekološke i socijalne probleme.

5. Istraživanje mogućnosti dodatne naplate od indirektnih korisnika koji imaju benefite od javnog prijevoza. Putnici nisu jedini koji profitiraju od sustava javnog prijevoza. Vozači, zaposlenici, prodavači i vlasnici nekretnina također profitiraju. Na primjer, poboljšanje dostupnosti radnih mjesta i poslova zbog javnog prijevoza predstavlja indirektne benefite za zaposlenike u smislu povećane efikasnosti i atraktivnosti. Zato bi navedeni zaposlenici mogli plaćati određen trošak za snabdijevanje javnog prijevoza (npr. u Londonu postoji ovakva shema nazvana „Dodatak poslovnoj stopi"). Gradske vlasti mogu kreirati novi financijski tok kroz ovakvo provođenje naplata indirektnih benefita javnog prijevoza kako bi potaknuli svoje nategnute budžete za urbanu mobilnost.

6. Dodatno stimuliranje partnerstava s privatnim investitorima i fokusom na očuvanje solidnosti poslovnih modela, a ne na kratkotrajne financijske prilike. Privatni investitori se fokusiraju na operativnu učinkovitost i imaju upraviteljski pristup problemima i to često može stvoriti prilike za stvaranje vrijednosti. Partnerstva s privatnim investitorima zahtijevaju adekvatnu identifikaciju, alokaciju i upravljanje rizicima između pothvata u javnom prijevozu, investitora i dobavljača. [1]

4. MOBILNOST KAO USLUGA

4.1. OPĆENITO

Mobilnost kao usluga je cjelokupna, sigurna i ekološki prihvatljiva alternativa posjedovanju osobnog automobila. Ovdje se integriraju različite vrste prijevoznih usluga u jedinstvenu uslugu mobilnosti dostupnu na zahtjev korisnika. Kako bi zadovoljio korisničke potrebe, operater olakšava dostupnost različitih prometnih opcija, od javnog prijevoza, dijeljenja vožnje, iznajmljivanja automobila ili kombinaciju spomenutih modova. Postoji i dodatna vrijednost za korisnika, kroz omogućavanje pristupa mobilnosti pomoću jedne aplikacije na pametnom telefonu i jednog kanala plaćanja svih korištenih usluga. Platiti ovu uslugu moguće je preko mjesečne pretplate ili prilikom pojedinačnog korištenja. Mobilnost kao usluga svojim korisnicima omogućava zadovoljenje potreba za kretanjem i pomaže rješavati neugodne dijelove individualnih putovanja (na primjer traženje parkirnog mjesta) nudeći cijelu sustav usluga mobilnosti.

Uspješno provođenje mobilnosti kao usluge donosi i nove poslovne modele i načine organiziranja i upravljanja različitim prometnim opcijama, s prednostima za prometne operatore koji imaju pristup pobošljanim korisničkim informacijama, informacijama o potražnji i novim prilikama za zadovoljenje potražnje. Cilj ove usluge je osigurati alternativu osobnom automobilu koja će biti jednako ugodna, više održiva, jeftinija i pomoći smanjiti zagušenja u prometu.

Razlozi zašto se pridružiti ovakvom ekosustavu:

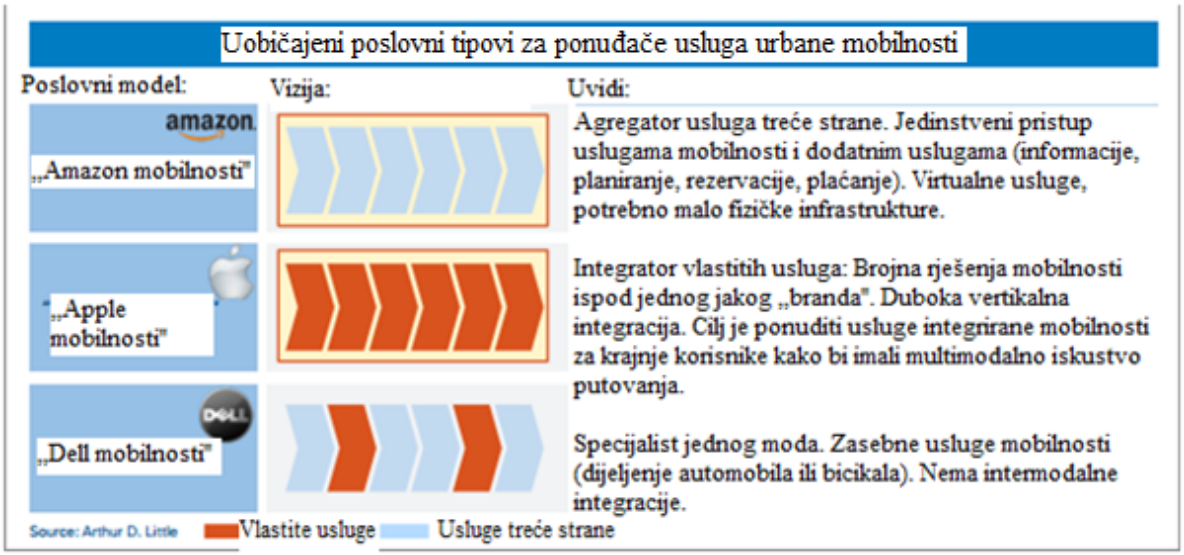
- Gradovi: smanjenje zagušenja radi svježijeg i čišćeg zraka, poboljšanje prometne učinkovitosti i prosperitet stanovnika i poslova, osiguranje prostora za urbana putovanja
- Prometni operateri: širenje usluga prema novim korisnicima i povećanje stope iskoristivosti, detaljni podaci o putnicima za fino podešavanje usluga i kreiranje istih na temelju potražnje i preferencija korisnika, konstantan priljev novca
- Pružatelji usluga: širenje usluga prema novim korisnicima i više stalnih korisnika, povećanje prihoda kroz novi prodajni kanal

Osnovan je i „Mobility as a Service Alliance". To je javno-privatno partnerstvo koje kreira temelje za opći pristup ovakvoj usluzi, osiguravajući financijska sredstva za uspješnu

implementaciju i širenje na svjetska tržišta. Glavni cilj je kreirati jedinstveno, otvoreno tržište i potpuni razvoj svih usluga mobilnosti. [9], [10]

4.2. VRSTE POSLOVNIH MODELA URBANE MOBILNOSTI

Suočavanje s budućim izazovima često će zahtijevati usvajanje novih tehnologija i modela poslovanja. Opsežno sagledavanje trenutnih tehnologija i modela urbane mobilnosti pokazuje da je većina spomenutih u fazi razvoja. Međutim, postoje dovoljna rješenja kojima se može suočiti s promjenama u mobilnosti. U svojoj studiji 2011. godine, konzultantska tvrtka „Arthur D. Little" identificirala je tri dugoročna održiva poslovna modela za budućnost urbane mobilnosti. Modeli su nazvani „Amazon", „Apple" i „Dell", zbog sličnosti u pružanju usluga s navedene tri internacionalne kompanije, što će jasnije biti prikazano na slici koja slijedi.



Slika 6. Uobičajeni poslovni tipovi za ponuđače usluga urbane mobilnosti

Izvor: Van Audenhove, F.J., Korniichuk, O., Dauby L., Pourbaix, J., Arthur D. Little & UITP, Future of Urban Mobility 2.0, Full Study

4.2.1. POSLOVNI MODEL „AMAZON"

Ovaj model je dobio ime jer agregira usluge na način kao i velika online trgovačka tvrtka. Oslanja se na jedinstveni pristup mobilnim i dodatnim uslugama, uključujući informacije, planiranje, rezerviranje i plaćanje. Ovo su u većini virtualne usluge, koje zahtijevaju samo malo fizičke infrastrukture. Primjeri ovog modela u javnom prijevozu su „Qixxit" od njemačkih željeznica ili bečki „SMILE". Varijante iznajmljivanja vozila uključuju „Check 24" ili „carrentals.com". Na hotelskom tržištu ovakav primjer bi bio poznati „TripAdvisor". Međutim, istraživanje tržišta pokazuje da nitko do sada ne posluje u

potpunosti na način intermodalnog rutiranja i kombinacije lanaca putovanja, na primjer taksi-željeznica-automobil-hotel, u oba smjera putovanja. Potpuno integrirana usluga ove vrste ima potencijal privući volumen korisnika.

4.2.2. POSLOVNI MODEL „APPLE''

Baš poput poslovnog modela informatičkog diva, ključ ovog modela je duboka vertikalna integracija usluga. Cilj je pružiti korisniku kompletno iskustvo. Primjer je preuzimanje tvrtke „Avis", koja je preuzela uslugu dijelenja automobila tvrtke „ZipCar" i Sixt-ovu uslugu automobila i profesionalnog vozača „MyDriver" koja posluje zajedno s tvrtkom BMW i tu novu kompletnu uslugu nazvala „DriveNow". Nova usluga omogućava direktnu usporedbu svih cijena iznajmljivanja različitih kategorija vozila na području, na primjer, Australije. Nakon usporedbe, omogućena je i sama usluga najma odabranog vozila i rezervacija istog. Drugi primjer ovakvog poslovanja je kod njemačkih željeznica, koje također nude i uslugu dijeljenja automobila, bicikala, vožnje i integriranog putovanja u kombinaciji s različitim modovima prijevoza [1], [11]

4.2.3. POSLOVNI MODEL „DELL''

Dok se konkurencija posvetila različitim rješenjima i vrstama poslovanja kako bi uspješno poslovala na informatičkom tržištu koje je sredinom 1990-ih obilježavala prevelika ponuda i propadajuće tržište osobnih kompjutera, proizvođač osobnih računala „Dell" prosperirao je posvetivši se „online" prodaji i usavršavanju opskrbnog lanca. U kontekstu urbane mobilnosti, ovaj model se referira na specijalizirane ponuđače usluga koji nude samo jedan mod prijevoza. Na primjer, „Transport for London" nudi kvalitetnu uslugu lokalnog javnog prijevoza, a Wolkswagen-ov „Quicar" se osigurao za usluge dijeljenja automobila i bicikala. Očekuje se rast svih ovih sektora u bliskoj budućnosti. Dijeljenje bicikala u Sjedinjenim Američkim Državama, rasti će 51% godišnje od 2013. do 2016. godine. Usluge dijeljenja automobila će također procvati. U Europi se očekuje godišnji rast od 43%, a u Japanu za 64% godišnje od 2013. do 2016. godine.

Ovi modeli ne moraju biti zasebni. „Amazon" i „Apple" modelski tipovi se mogu kombinirati, na primjer, ponuđač mobilnosti može integrirati svoje usluge s trećom stranom i ponuditi kompletnu uslugu korisnicima. Uobičajeni tipovi sva tri modela su realni i danas i svaki ima zanimljivi razvojni potencijal. Međutim, ovakva rješenja se ne apliciraju često i opsežno te je samo nekoliko „igrača" uspjelo ista pametno integrirati i omogućiti puni poslovni potencijal.

4.3. SPORE PROMJENE USPRKOS POTENCIJALU

Što se tiče proporcija i naziranja krize u urbanoj mobilnosti i činjenice da su rješenja već sada dostupna, razumljivo je pitati: zašto potencijal za inovacijama još uvijek nije pokrenut?

Odgovor leži u operatorima urbane mobilnosti i njihovom upravljanju koje još uvijek nije umreženo (netransparentnost i nedjeljivost podataka), te nespremno za primjenu inovacija u cjelokupnom poslovanju. Ovi sustavi ne dopuštaju tržišnim subjektima natjecanje i utvrđivanje poslovnih modela koji bi uravnotežili ponudu i potražnju. Trenutni sustavi mobilnosti se teško prilagođavaju mjenjajućim potrebama korisnika, loši su u stvaranju integriranog načina putovanja, teško uče od drugih, uspješnijih sustava i izbjegavaju kompetitivno okruženje. Suradnja kako bi se došlo do rješenja je također rijetka, a slaba je i nagrada za investitore. Dodatno, dosta gradova sa razvijenim sustavima mobilnosti još nemaju čistu viziju i strategiju za izgled svojih prometnih sustava u budućnosti. U previše slučajeva, planovi urbane mobilnosti izgledaju poput popisa želja, s nedovoljnom sinergijom između inicijativa, ograničenom integracijom između različitih modova prijevoza i nedovoljnog objašnjenja kako postavljene rezultate postići (dijeljenje odgovornosti, postavljanje rokova izvršenja, uspostavljanje nadzornih procedura). Nedostatak sinergije među izoliranim inicijativama vodi do neoptimalnih rješenja u smislu izvedbe mobilnosti.

Postoji i loša povezanost strategija urbane mobilnosti s ostalim urbanim strategijama. Na primjer, ako je grad u svojoj ekološkoj strategiji predan smanjenju ugljičnog dioksida, treba se zapitati na koji način bi prometni sektor mogao pomoći u smanjenju emisija spomenutog plina. Na kraju, odluke se baziraju na akcijama u javnom sektoru i nedovoljno adresiraju probleme privatnog sektora i njegovu kontribuciju u dostizanju ciljeva urbane mobilnosti. Privatni sektor mora biti uključen u proces postizanja ciljeva. S druge strane, integracija između regionalnih prometnih sustava još uvijek ostaje na niskoj razini u usporedbi s ostalim dijelovima ekonomije. Prometna infrastruktura je kroz povijest projektirana kako bi služila samo pojedinim regijama, bez razmišljanja o među-regionalnom povezivanju. Zbog toga, potrebno je finije poravnanje između regionalnih prometnih strategija uz poštivanje pojedinačnih odgovornosti i osiguranja rješenja koja se mogu prilagoditi lokalnim sredinama.

Urbana mobilnost je jedan od najtežih izazova na razini cijelog sustava. U budućnosti, inovativne usluge mobilnosti će jače profitirati od poboljšanja kod integriranih modova

prijevoza, a ne kod poboljšanja samo jednog moda. Potrebna je kolaboracija na sustavskoj razini između svih dionika prometnog ekosustava kako bi se osmislili inovativni i integrirani poslovni modeli. [1]

4.4. MOBILNOST KAO USLUGA U RAZLIČITIM PODRUČJIMA I DRŽAVNIM RAZINAMA

U ruralnim područjima glavni ciljevi ove usluge bili bi povećati učinkovitost kretanja ljudi, održati dovoljnu razinu usluge i povećati dostupnost odredišta, bazirajući se na zadovoljenju potražnje, taksijima, autobusima i konekcijama na zračni i željeznički prijevoz, te „carpooling[7]". Za prigradska područja, cilja se na izbjegavanje kupnje drugog auta jer je nepotreban i kreiranje dostupnosti do „kućnog praga". Baza za razvoj mobilnosti kao usluge bi bili „Park and Ride" sustavi, prijevoz na zahtjev korisnika i druge usluge koje spajaju prigradsko i gradsko kretanje stanovnika.

Gradovi koji bi razvijali mobilnost kao uslugu bi za krajnje ciljeve imali smanjenje korištenja osobnih automobila zbog problema sa zagušenjima i parkiranjem, te smanjenje emisija štetnih plinova. To bi se omogućilo kroz postojeći javni gradski prijevoz i proširilo s iznajmljivanjem i dijeljenjem automobila i bicikala.

Nacionalne i internacionalne razine bi, za uspješno uvođenje usluge mobilnosti, trebale ponuditi jednostavne „sve u jednom" pakete. Baza bi bila promet na dugim relacijama uključujući zračni promet. Dodatne usluge uključivale bi pružanje usluga smještaja, kupnje ulaznica za različite događaje i aktivnosti.

4.4.1. NACIONALNA RAZINA I PROMETNI SEKTOR

Uloge, odgovornosti i obaveze na nacionalnoj razini koja uključuje dionike: Vladu, ministarstva, prometne agencije i upravitelje infrastrukturom su slijedeće:

- **Vlada**: Državni poticaji i ograničenja, pokretanje novih zakonodavnih procesa, redefiniranje subvencija i poticaja na svim razinama. Poticaji i ograničenja za mobilnost kao uslugu, dijeljeni, održivi promet, regulacija i pripremanje zakonskih pravila za prometni sektor; podatkovne usluge; zahtjevanje evaluacije usluge mobilnosti.

[7] „Carpooling" odnosno dijeljenje vožnje je način prijevoza gdje dvije ili više osoba koje putuju u istom smjeru ili na istu lokaciju dijele vožnju u privatnom automobilu. Glavna značajka je povećanje zaposjednutosti vozila, što rezultira učinkovitijem korištenju automobila. [12]

- **Ministarstva - prometa**, **financija, okoliša te zakonodavstvo:** Preuzimanje odgovornosti za prometne politike i strategije (uključujući i politike zaštite okoliša); pokretač pilot projekata kroz zakonodavstvo; financiranje ulaganja u infrastrukturu; inicijative za suradnju; financiranje javnih i istraživačkih projekata. Poticaji i ograničenja za mobilnost kao uslugu, dijeljeni, održivi promet, regulacija i pripremanje zakonskih pravila za prometni sektor; podatkovne usluge; zahtjevanje evaluacije usluge mobilnosti.
- **Prometne agencije i cestovna administracija**: Implementacija prometnih politika, strategija i ulaganja; (dugoročni) planovi i crte vodilje za nacionalni razvoj (novih) prometnih usluga; osiguravanje transparentnosti i dijeljenja prometnih podataka (prema nacionalnoj politici); promocija intermodalne suradnje i suradnje među dionicima; izdavanje dozvola, licencija i provođenje naplate.
- **Upravitelj infrastrukture**: Planiranje, financiranje, građenje, održavanje, upravljanje, nadgledanje prometne mreže i direktna naplata cestarina.

4.4.2. LOKALNA RAZINA, OPERATERI I PRUŽATELJI USLUGA

Uloge, odgovornosti i obaveze na lokalnoj razini koja uključuje dionike: regionalne/lokalne prometne agencije, općine i gradove, tvrtke koje pružaju uslugu mobilnosti, različite modove prijevoza, logističke operatere i pružatelje mobilnih usluga su slijedeće:

- **Regionalne/lokalne prometne agencije**: Planiranje, organiziranje i upravljanje javnim prijevozom u regiji i poboljšanje uvjeta poslovanja, osiguranje lokacija stajališta i terminala. Postavljanje ciljeva održive mobilnosti; proces nabave dobara i usluga od vanjskih izvora; otvaranje javnog prijevoza (naplata, podaci, razvoj mobilnih aplikacija); naplata zagušenja; poticaji i ograničenja (npr. zone nultih emisija štetnih plinova); usluge na zahtjev korisnika.
- **Općine i gradovi**: Strateško urbano i gradsko planiranje i razvoj; odgovornost za planiranje prijevoza i prometa; odgovornost za lokalnu infrastrukturu; parkiranje; poticanje robotizacije i automatizacije (izdavanje dozvola i financiranje). Postavljanje ciljeva održive mobilnosti; proces nabave dobara i usluga od vanjskih izvora; otvaranje javnog prijevoza (naplata, podaci, razvoj mobilnih aplikacija); naplata zagušenja; poticaji i ograničenja (npr. zone nultih emisija štetnih plinova); usluge na zahtjev korisnika.

- **Tvrtka koja pruža usluge mobilnosti/operater javnog prijevoza/javno - privatno partnerstvo**: Kombiniranje postojećih prometnih usluga u jedinstvenu mobilnu aplikaciju po principu „sve na jednom mjestu" i osiguravanje personaliziranih planova putovanja prema svakom korisniku; odgovornost za korisničke usluge i iskustvo; rješenja orijentirana korisniku s lakoćom korištenja; dogovor o minimalnom standardu usluge korisnika; razvijanje i testiranje modela; kombiniranje dodatnih, ne - prometnih usluga. Pružanje kvalitetne usluge; razvoj i testiranje novih poslovnih modela i kolaboracije; redefiniranje javnog prijevoza.
- **Javni prijevoz**: Pružanje voznih redova, cijena karata i stvarno vremenske informacije. Pružanje kvalitetne usluge; razvoj i testiranje novih poslovnih modela i kolaboracije; redefiniranje javnog prijevoza.
- **Željeznica**: Pružanje voznih redova, stvarno vremenske informacije, informacije za rezervaciju mjesta. Pružanje kvalitetne usluge; razvoj i testiranje novih poslovnih modela i kolaboracije; redefiniranje javnog prijevoza.
- **Dijeljenje bicikala**: Ponuda cijena usluge, lokacije parkirališta i stanica za preuzimanje, dostupnost. Transparentnost podataka i programskog sučelja, otvaranje novim korisnicima i preprodaja, pružanje novih prijevoznih usluga.
- **Dijeljenje i najam automobila**: Pružanje cijena i informacija o vozilima, rezervacijama, dostupnosti i lokacije. Transparentnost podataka i programskog sučelja, otvaranje novim korisnicima i preprodaja, pružanje novih prijevoznih usluga.
- **Dijeljenje vožnje**: Pružanje baza podataka o vozačima i vozilima. Transparentnost podataka i programskog sučelja, otvaranje novim korisnicima i preprodaja, pružanje novih prijevoznih usluga.
- **Taksi**: Pružanje cijena i informacija o vozilima i rezervacijama. Transparentnost podataka i programskog sučelja, otvaranje novim korisnicima i preprodaja, pružanje novih prijevoznih usluga.
- **Operateri logističkih usluga**: Upravljanje robnim tokovima i materijalima između izvorišta i odredišta; podržavanje dostava, inventara, skladišta, pakiranja, osiguranja i otpreme.
- **Informacijske i komunikacijske tehnologije i pružatelji mobilnih usluga**: Pružanje ključnih tehnologija i usluga (npr. mobilno plaćanje, informacije o parkiranju, podatkovne usluge) za operatere usluge mobilnosti i pružatelje prometnih usluga.

4.4.3. KORISNIČKA RAZINA, PROIZVOĐAČI I TRGOVCI

Uloge i odgovornosti građana i ostalih korisnika prometnog sustava, različitih financijskih agencija, akademija, te automobilske industrije kao dionika u formiranju mobilnosti kao usluge su slijedeće:

- **Građani i korisnici**: Utjecanje na donositelje odluka i razvoj proizvoda i usluga, definiranje indikatora (sigurnost, korisnička usluga), pružanje usluga (dijeljenje automobila i vožnje).
- **Nacionalne, internacionalne, privatne i javne financijske agencije**: Pružanje financijske podrške, riskiranje kapitala
- **Akademije**: Pružanje znanja, metoda, alata, evaluacije, neutralnosti; proaktivno traženje novih trendova.
- **Automobilska industrija - proizvođači i trgovci**: Proizvodnja flote električnih vozila, implementiranje novih tehnologija i kreiranje poslovnih modela (dijeljenje automobila, usluge iznajmljivanja vozila).

U budućnosti se cilja na još više pilot projekata i usluga te njihovo ispitivanje i usavršavanje. Evaluacija će se bazirati na kvantitativnim i kvalitativnim podacima i sagledavati utjecaj usluge mobilnosti na različitim razinama. Daljnji razvoj mobilnosti kao usluge zahtijevati će i dijeljenje informacija, davanje poticaja i regulaciju. Također, potrebno je na nacionalnoj i internacionalnoj razini konstantno surađivati i donositi nova pravila, regulirati i ostvariti tehničku interoperabilnost modova prijevoza. [13]

5. PRIMJERI DOBRE PRAKSE U GRADOVIMA

5.1. KRITERIJI ZA PROCJENU INDEKSA URBANE MOBILNOSTI

Činjenica jest da nema jedinstvenog, čudotvornog rješenja za kreiranje održivog sustava urbane mobilnosti. Unatoč tome, nekolicina gradova je predstavila interesantnu praksu u kreaciji istog, te bi to moglo poslužiti kao inspiracija ostalim gradovima u svijetu. Na sljedećim stranicama, prezentirati će se 8 gradova od kojih svaki ima zanimljiva rješenja vezana za mobilnost svojih građana.

„Arthur D. Little", konzultantska tvrtka, izdala je 2011. godine prvu globalnu studiju, na kojoj se i ovaj rad bazira, kako bi istakla izazove mobilnosti s kojima se svjetski gradovi susreću. Ova studija je uvela prvi „Arthur D. Little Indeks Mobilnosti", koji je procijenio razvijenost mobilnosti i njegovu izvedbu u 66 gradova diljem svijeta i potaknuo visok interes cijele prometne industrije i medija na svjetskoj razini. U siječnju 2014., spomenuta tvrtka izdala je drugu verziju ove studije, koja je proširila istraživanje i izračun Indeksa Mobilnosti na sveukupno 84 grada i dodala nove kriterije. Kroz 19 kriterija, procijenila se razvijenost i izvedba sustava urbane mobilnosti u 84 svjetska grada. Rezultat varira od 0 do 100 bodova, s time da je maksimum od 100 bodova definiran najboljom izvedbom bilo kojeg grada i postizanjem najvećeg broja bodova u svakom od 19 kriterija. Sveukupni rezultati pokazuju da je većina gradova trenutno loše opremljena za buduće izazove urbane mobilnosti. Globalni prosjek je 43.9 bodova, što znači da su, u prosjeku, 84 grada postigla manje od pola potencijala koji je moguće ostvariti već danas kroz primjenu najboljih praksi kroz sve operacije u sustavu.

Samo 11 gradova je postiglo rezultat od preko 52 boda. Najviši rezultat (58.2 bodova), postigao je Hong Kong, kojeg slijedi Stockholm (57.4) i Amsterdam (57.2). Ovi rezultati najboljih gradova pokazuju da ima puno potencijala za napredak. Postoje velike razlike između najbolje i najlošije rangiranih gradova u različitim regijama:

- Europa postiže najbolje prosječne rezultate od šest promatranih svjetskih regija, s prosjekom od 49.8 bodova. Gradovi Zapadne Europe imaju bolji prosječni rezultat od gradova (Jugo)-Istočne Europe (51.5 naspram 45.2 bodova). Devet od 26 analiziranih europskih gradova je postiglo više od 52 boda. Europski sustavi urbane mobilnosti su najrazvijeniji danas i predvodnici su u izvedbi mobilnosti. Stockholm,

Amsterdam i Kopenhagen zauzimaju prva tri mjesta na ljestvici, dok su Lisabon, Rim i Atena na začelju ljestvice s postignutih 41.3, 40.9 i 40 bodova.

- Gradovi Latinske Amerike i oni Azijsko Pacifičke regije pokazuju ispodprosječnu izvedbu svojih sustava mobilnosti. Prosječni rezultati Indeksa mobilnosti pokazuju prosječne ocjene od 43.9 za Latinsku Ameriku, te 42.8 bodova za Azijsko Pacifičke gradove. Treba napomenuti da ove dvije regije prednjače u kriterijima vezanim za javni prijevoz (financijska atraktivnost, modalni udio, pametne kartice). Također, gradovi Azijsko Pacifičke regije pokazuju najveće razlike u razvijenosti i izvedbi svojih sustava urbane mobilnosti, s Hong Kongom koji prednjači s 58.2 osvojenih bodova do Hanoija koji je ostvario samo 30.9 bodova.
- Sjedinjene Američke Države i Kanada pokazuju prosječno ostvarene rezultate od 39.5 bodova. Zbog orijentacije prema automobilima, gradovi ovih regija rangiraju najniže što se tiče razvijenosti prometnog sustava. Kada se gleda izvedba i funkcioniranje, isti gradovi su iznad globalnog prosjeka, ali i dalje pokazuju slabije rezultate kod stupnja motorizacije i emisija ugljičnog dioksida. New York vodi s 45.6, dok je Montreal drugi s 45.4 bodova.
- Afrika i Bliski Istok su najlošije regije sveukupno s prosječnim rezultatima od 37.1 i 34.1 bodova. Dok sustavi urbane mobilnosti u Africi imaju dobru izvedbu u nekoliko kriterija zbog malog broja automobila, još su u razvojnoj fazi i nisu dosegli potreban stupanj razvijenosti. Gradovi Bliskog Istoka imaju visoke stupnjeve motorizacije i očekuje se investiranje u razvoj ekološkijih modova prijevoza u srednje dugom vremenskom periodu.

Indeks Mobilnosti se procijenjivao za gradove kroz 19 kriterija. Od 19 kriterija, 11 se odnosi na razvijenost pojedinog grada u smislu postojeće infrastrukture, modalnog udjela javnog prijevoza u načinskoj raspodjeli putovanja do prodiranja pametnih kartica. Ovi indikatori nose ukupno 58 od 100 bodova. Ostalih 42 boda se dodijeljivalo na bazi izvedbe, odnosno performansi sustava. Gledale su se kategorije poput emisija ugljičnog dioksida povezanih s prometnim aktivnostima ili srednje vrijeme putovanja na posao. Bodovanje je detaljnije prikazano u tabelama koje slijede.

Tabela 2. Kriteriji za procjenu razvijenosti sustava urbane mobilnosti

Arthur D. Little Indeks Urbane Mobilnosti 2.0 - Kriteriji za procjenu	
Razvijenost sustava (maksimalno 58 bodova)	
Kriterij	**Težinski faktor**
1. Financijska atraktivnost javnog prijevoza	**4**
2. Modalni udio javnog prijevoza	**6**
3. Modalni udio modova nultih emisija	**6**
4. Gustoća cestovne mreže	**4**
5. Gustoća biciklističke mreže	**6**
6. Gustoća naseljenosti	**2**
7. Prodiranje pametnih kartica	**6**
8. Izvedba sustava za dijeljenje bicikala	**6**
9. Izvedba sustava za dijeljenje automobila	**6**
10. Frekvencija javnog prijevoza	**6**
11. Inicijative javnog sektora	**6**

Izvor: Van Audenhove, F.J., Korniichuk, O., Dauby L., Pourbaix, J., Arthur D. Little & UITP, Future of Urban Mobility 2.0, Full Study

Tabela 3. Kriteriji za procjenu izvedbe sustava urbane mobilnosti

Arthur D. Little Indeks Urbane Mobilnosti 2.0 - Kriteriji za procjenu	
Izvedba sustava (maksimalno 42 boda)	
Kriterij	**Težinski faktor**
12. Emisije CO_2 od strane prometa	**4**
13. Koncentracija NO_2	**4**
14. Koncentracija PM_{10}	**4**
15. Smrtni slučajevi vezani za promet	**6**
16. Povećanje modalnog udjela javnog prijevoza	**6**
17. Povećanje modalnog udjela modova nultih emisija	**6**
18. Srednje vrijeme putovanja na posao	**6**
19. Stupanj motorizacije	**6**

Izvor: Van Audenhove, F.J., Korniichuk, O., Dauby L., Pourbaix, J., Arthur D. Little & UITP, Future of Urban Mobility 2.0, Full Study

Odabirom kriterija koji su se koristili za mjerenje razvijenosti i izvedbe gradova i njihovih sustava urbane mobilnosti ciljalo se na pokrivanje klasičnih područja za mjerenje mobilnosti: sigurnost, kvaliteta, dostupnost, pristupačnost, održivost, sklonost inovacijama i udobnost. Pri tome se pokušao naći balans između ponude i potražnje, te sveukupnih inicijativa prometnih politika. Kod odabira kriterija za mjerenje također se probalo odabrati one za koje postoje podaci u svim područjima planete Zemlje koja su istraživana, a što se pokazalo nemogućim u nekim slučajevima (npr. mjerenje dostupnosti kroz gustoću stajališta javnog prijevoza po kvadratnom kilometru), jer određene statistike nisu prikupljane u nekim regijama Svijeta. Zato je ovih 19 odabranih kriterija, kada se gledaju zajedno, dovoljno reprezentativno i opsežno za ocjenu stanja urbane mobilnosti u promatranim gradovima.

Kod određivanja težinskih faktora svakog kriterija, odlučeno je da neki dobiju manju težinu od drugih. Ovakav pristup je potreban zbog izbjegavanja nepoštenog kažnjavanja gradova. Na primjer, kod gustoće aglomeracije, gusto nastanjen grad poput Tokyja bi dobio visoke ocjene kod opsluživanja javnog prijevoza, dok bi Atlanta, koja je mnogo manje gustoće aglomeracije, bila ocjenjena lošim ocjenama. Autori ovog izvješća su također željeli izbjeći kažnjavanje razvijenih gradova koji imaju dugogodišnje utvrđene gustoće cesta, jer je to bio indikator na koji nisu mogli utjecati.

5.2.1. LAGOS

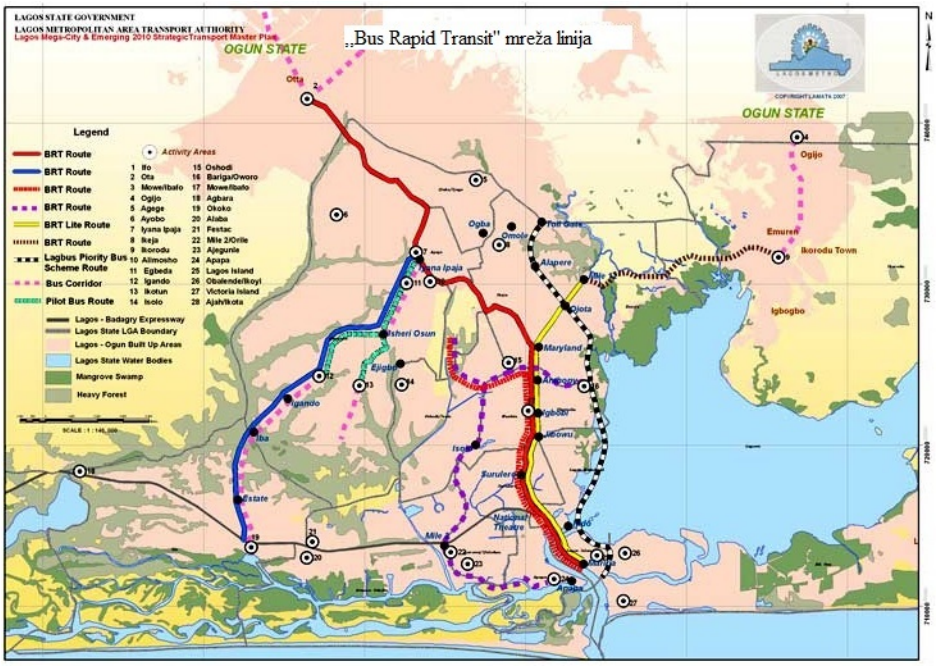
Grad Lagos, komercijalni glavni grad Nigerije, najnastanjeniji je grad sub-saharske Afrike s populacijom od otprilike 17 milijuna ljudi, te se očekuje daljnji rast na 25 milijuna ljudi do 2025. godine. Promet je kaotičan, a uključuje neadekvatnu i visoko zagušenu cestovnu mrežu, staru i zagađujuću flotu vozila, visoku stopu prometnih nesreća, itd. Javni prijevoz je omogućen neformalno, pomoću neregistriranih privatnih automobila, moto-taksijima i kombijima. Korisnici se susreću s problemima poput pretrpanosti, visokim cijenama voznih karata, lošom kvalitetom, kvarovima, dugim vremenima putovanja i nasiljem prilikom korištenja usluga neformalnog javnog prijevoza.

Prometni sustav grada karakterizira dugačko vrijeme putovanja na posao (52 minute), marginalni, ali rastući udio formalnog javnog prijevoza (3%), niska financijska privlačnost javnog prijevoza u usporedbi s individualnim prijevozom, loša kvaliteta zraka ali visoka gustoća aglomeracije i samo 33 službeno registrirana vozila na 1000 stanovnika. Inovativni sustavi i usluge i biciklistička infrastrukutura su odsutni. Elektronička naplata je tek u začeću i probijanje pametnih kartica je marginalno. Ovo su sve razlozi zašto je Lagos, kada se zbroji

svih 19 kriterija za izračun Indeksa Mobilnosti, a gledano na svjetskoj razini, ispodprosječno ocijenjen s rezultatom od 37.1 od mogućih 100 bodova.

Zbog svega navedenog, „Lagos Metropolitan Transport Authority", dalje u tekstu LAMATA, osnovan je 2003., te uz pomoć Svjetske Banke dobio zadatak transformiranja i reguliranja prometnog sektora. Strateški prometni master plan za 2020/2030 razvijen je s ciljem kreiranja modernog multimodalnog, integriranog, sigurnog i kvalitetnog prometnog sustava. Glavni principi master plana su: integracija, kvaliteta i prihvatljive cijene prijevoza. Program investicija uključuje projekte za brzi prijevoz autobusom (Bus Rapid Transit[8]), željeznički promet i promet vodom, te stratešku gradnju cesta.

Projekt s kojim se krenulo u transformaciju prometnog sustava je upravo sustav brzog prijevoza autobusom na glavnoj, radijalnoj ruti koja povezuje sjeverni okrug preko središnjeg poslovnog dijela pa do južnog dijela otoka Lagos.



Slika 7. BRT mreža grada Lagosa

Izvor: http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=883034

Sustav je trebao biti implementiran u kratkom vremenskom okviru kako bi se odmah demonstriralo poboljšanje za putnike odnosno korisnike. Veliki, udobni autobusi s pouzdanim

[8] Bus Rapid Transit je inovativno rješenje javnog prijevoza s visokim kapacitetom i niskim troškovima koje može značajno poboljšati urbanu mobilnost. Ovaj stalni, integrirani sustav koristi autobuse ili specijalizirana vozila na cestama ili izdvojenim trakama kako bi se putnici brzo i efikasno prevezli do odredišta pritom nudeći fleksibilnost kod zadovoljenja prometne potražnje. Ovaj sustav se može lagano prilagoditi potrebama društva te ukjlučiti moderne, jeftine tehnologije što u konačnici rezultira s više korisnika i manje zagušenja. [14]

prijevoznim vremenima, stajališta, fiksne rute i cijene predstavljaju prepoznatljivu inovaciju za korisnike. Najveći rizici nisu bili na inženjerskoj strani već političkoj i društvenoj. Država Nigerija pati od velike vjerojatnosti političkih promjena, otpora postojećih operatora te skeptičnosti građana zbog prijašnjih sporih promjena i poboljšanja u prometu. Zbog toga, LAMATA se uključio u konzultacije s dionicima kako bi se generiralo partnerstvo s postojećim sindikatima operatora. Pozvani su kako bi formirali kooperativne kompanije koje su u mogućnosti održavati i upravljati BRT sustavom po specifikacijama LAMATA-e. To je omogućilo revoluciju u standardu održavanja vozila, vozačke obuke, upravljanju stajalištima i terminalima. Građani su također pozvani u dijalog s LAMATA-om. Pomoću novina, radija, televizije i uličnih manifestacija, šest milijuna ljudi je bilo informirano o tome kako će ovaj sustav riješiti njihove prometne probleme.

Rezultat svega toga je da je brzi prijevoz autobusom postao građanski projekt, forsirajući široku političku potporu te je nakon samo 15 mjeseci počeo sa svojom funkcijom. Vrijeme putovanja na 22 kilometra dugom koridoru je skraćeno s 90 - 120 minuta na 50 minuta. Putovanje je postalo pristupačnije u odnosu na prijašnje neformalne cijene i usluge, te s 200 000 dnevnih korisnika sustav je odmah proglašen uspješnim. Kako bi se i dalje podržavale i razvijale sve usluge, osnovan je BRT parlament i ured za odnose s javnošću.

Ovaj sustav nije dovoljan da se riješe svi problemi mobilnosti u Lagosu, ali je demonstrirao LAMATA-inu sposobnost izrade i provođenja projekata. Sljedeći koraci uključuju integraciju elektroničke naplate i karte bazirane na prijeđenoj udaljenosti, gradnju dvije nove linije BRT sustava, te gradnju 27 kilometara duge linije metro-a. Očekuje se da će ta metro linija privući 300 000 putnika dnevno, a LAMATA se obvezala da će napraviti multimodalne terminale za brzi prelazak putnika na autobuse na kritičnim točkama.

5.2.2. LIMA

Grad Lima je glavni grad države Peru. Smješteno uz Tihi ocean, njeno metropolitansko područje naseljava otprilike 8.4 milijuna stanovnika. To je peti najveći grad u Latinskoj Americi. Kraj 20. stoljeća je obilježila deregulacija gradskog prometa i likvidacija državne kompanije za gradski promet, što je dovelo do razvoja dinamičnog, ali u većini fragmentiranog, odnosno razlomljenog sustava javnog prijevoza. Za ovaj grad izračunat je Indeks Mobilnosti s rezultatom od 43.5/100 mogućih bodova čime je Lima u globalnom prosjeku (43.9 bodova).

Otprilike 30 000 autobusa i minibusa funkcionira na više od 600 linija kroz grad. Konkuriraju međusobno ali i s još 200 000 do 300 000 taksija. Autobusi i minibusi su u privatnom vlasništvu stotina malih tvrtki, a samo trećina taksija posjeduje licencu. Prijevozni sustav odlikuju loša sigurnost i utjecaj na okoliš, te nedostatak integracije. Putnici dnevno troše dva do tri sata na prijevoz. Zadnjih godina uložen je veliki trud u poboljšanje prijevoznog sustava kroz razvoj BRT sustava i otvaranja prve linije metro-a, ali identificirana su i daljnja područja za reformu u organizaciji urbane mobilnosti.

Grad ima prihvatljive cijene javnog prijevoza i visok modalni udio javnog prijevoza u ukupnom, prihvatljiv utjecaj prometa na klimu, i nizak stupanj motorizacije (139 vozila na 1000 stanovnika). Potencijalna poboljšanja leže u području sigurnosti, frekvencije javnog prijevoza, kvalitete zraka, biciklističke infrastrukture i inovativnih usluga vezanih uz mobilnost.

Slika 8. Stajalište BRT sustava u Limi

Izvor: http://perureports.com/wp-content/uploads/2016/02/lima-metropolitano-bulevar-barranco-station.jpg

Prije spomenuti BRT sustav je počeo funkcionirati 2010. godine nakon 4 godine gradnje. Autobusi cirkuliraju na posebnim, izdvojenim trakama od ostalih modova prijevoza. Linija je duga 26 kilometara i povezuje glavne točke metropolitanskog područja, od sjevernog dijela grada do južnog. Razmak između vozila varira od 5 do 10 minuta. Sustavom se koristi otprilike 350 000 korisnika dnevno. Stajališta su izvedena kao platforme s mogućnošću kupovine prijevoznih karata. Paralelno s uvođenjem ovog sustava implementirala su se nova pravila i regulacija. Osigurala su se financijska sredstva za uklanjanje najstarijih, nečistih i najnesigurnijih autobusa i minibusa s ceste i prepolovljavanje njihovog broja do 2021. godine. Preostalim vozilima bi se povećala učinkovitost. Druge mjere su uključivale zabranu

privatnih autobusa u radijusu 400 metara od BRT sustava, s čime su vrlo nezadovoljne bile male, privatne autobusne kompanije.

Metro sustav je počeo funkcionirati 2012., kada se otvorila prva, 22 kilometra duga linija. Linija je nadzemna, u najvećem dijelu uzdignuta i sastoji se od 16 postaja. Povezuje rezidencijalnu zonu „Vila El Salvador" i centar grada s razmakom između vozila od 15 minuta. Planira se proširenje mreže na sveukupno 5 linija metro-a.

Razvoj BRT sustava, navedene mjere za njegovu regulaciju, ostale projekte poput gradnje pločnika i biciklističkih staza podržao je zajam Svjetske banke[9]. Financiranje metro infrastrukture je djelomično osiguran od strane stimulativno ekonomskog paketa državne vlade. Formalizacija taksi usluga je također dio programa reformi i vozači taksija su se morali registrirati u danom vremenskom periodu. Svrha toga je bila modernizirati i poboljšati kvalitetu flote vozila bazirajući se na njihovoj starosti, masi i tehničkoj ispravnosti. Registrirani vozači bi dobivali benefite od lokalnih uprava poput zdravstvenog osiguranja i besplatnog treninga, a registrirana vozila bi dobila službenu naljepnicu radi lakšeg raspoznavanja.

Međutim, čini se da je potrebna i daljnja reforma kako bi se moglo iskoristiti sve se do sada napravilo. Zbog toga, 2013. godine razvijen je dokument „Sustainable Mobility and Transportation in Lima and Callao by 2025" od strane lokalnih i međunarodnih sveučilišta i organizacija. U njemu se postavljaju dugoročne vizije i ključna pravila za značajno poboljšanje uvjeta mobilnosti. Dokument podržava razvoj jedinstvene tehničke vlasti za urbano planiranje i planiranje mobilnosti u spomenuta dva grada čime će se osigurati kontinuitet rada u slučaju političkih ili financijskih promjena u sustavu. Također se cilja i na policentrični urbani razvoj, kako bi se spriječila nepotrebna putovanja u kombinaciji s daljnjim ulaganjima u javni prijevoz i nemotorizirane načine putovanja.

5.2.3. TEHERAN

Glavni i najveći grad države Iran, nastanjuje osam milijuna ljudi, a šire urbano područje otprilike 14 milijuna stanovnika. Očekuje se daljnji rast do 2030., na devet milijuna gradskih stanovnika i čak 19 milijuna rezidenata šireg urbanog područja. Pošto su ekonomske

[9] Svjetska banka (engl. World Bank, akronim WB), međunarodna financijska institucija u sastavu UN-a sa sjedištem u Washingtonu. Aktivnosti Svjetske banke poglavito su usmjerene na zemlje u razvoju, kojima pruža financijsku pomoć i savjete u vezi s pitanjima ekonomskog razvoja, smanjenja siromaštva i poboljšanja životnoga standarda, razvoja infrastrukture, poboljšanja javne administracije, obrazovanja, zaštite okoliša, razvoja civilnoga društva i sl. [15]

aktivnosti centrirane u sam Teheran, u gradu se svakodnevno nalazi oko 13 milijuna ljudi. U zadnjem desetljeću, povećanje prometnih zagušenja i nedovoljna kvaliteta zraka pokazali su se kao veliki izazov za nadležne.

Grad odlikuju visok udio javnog prijevoza (formalnog i neformalnog) u ukupnoj modalnoj raspodjeli i prodiranje pametnih kartica (0.81 kartica/stanovnik). S druge strane, Teheran ima najnesigurniji prometni sustav na svijetu s 307 smrtnih slučajeva na milijun stanovnika (u odnosu na svjetski posjek od 56 smrti na milijun stanovnika). Frekvencija metro usluga je loša, kao i kvaliteta zraka. Stupanj motorizacije je visok (541 vozilo/1000 stanovnika u odnosu na globalni prosjek od 380 vozila/1000 stanovnika), a inovativne usluge mobilnosti nisu razvijene. Sve su ovo razlozi zašto je Teheran pozicioniran na samom dnu ljestvice s osvojenih tek 33 od mogućih 100 bodova, te da ima puno prostora za napredak.

Između 2003. i 2008. godine razvijen je „Master Plan Tehran 2025". Njegov obujam je ambiciozan, opsežan i vizionarski te pokriva, između ostalog, i korištenje zemljišta te upravljanje potražnjom. Strategija općine se fokusira na postavljanje željezničkog i BRT sustava kao temelja prometne mreže. Ova dva sustava bi upotpunjavala poboljšana usluga autobusa i taksija, a također i promocija hodanja i vožnje bicikla. Misija je povećati udio javnog prijevoza i paratranzita[10] do čak 75% u ukupnoj modalnoj raspodjeli do 2030. godine. Spomenuti master plan posebno naglašava potrebu za kreiranjem policentričnog grada na mjestu monocentrične konfiguracije koja sada postoji i koncentrirati takav urbani razvoj oko šest željezničkih prometnih koridora. Potrebna infrastruktura uključuje 430 kilometara pruge s podrškom BRT sustava, te multimodalnim transferima na više od 80 postaja, kako bi se omogućila optimalna povezanost u sustavu.

Metro u Teheranu postoji od 1999., a do danas se izgradilo 150 kilometara mreže s 88 postaja što služi za prijevoz 3 milijuna putnika dnevno. Unatoč ovom uspjehu, sustav ne funkcionira pri punom kapacitetu zbog nedostatka vlakova, što je dovelo do ozbiljnog prekapacitiranja postojećih kompozicija i visoke neudobnosti za korisnike. Gradi se 85 kilometara novih linija, ali zbog ekonomskih sankcija i internacionalne izolacije Irana, planirana stopa razvoja i gradnje se ne može ostvariti.

Gradski prijevoz autobusima se do kraja 20. stoljeća pogoršao. Autobusi su imali poteškoće u miješanom prometu, a cijela usluga prijevoza autobusom je bila loše kvalitete. Prva brza autobusna linija predstavljena je 2007. godine, kada je broj putnika narastao s 214

[10] Paratranzit ili javni prijevoz po pozivu ima varijabilan pravac i vozni red. [16]

000 na 380 000 dnevno. Danas, osam linija (121 kilometar) su u funkciji, prevozeći dva milijuna putnika dnevno.

U zadnjih nekoliko godina, promovira se vožnja biciklom za kratka putovanja. Izgrađeno je više od 200 kilometara zasebnih biciklističkih trakova, a cilj je imati 5% udjela ovog moda putovanja u ukupnoj modalnoj raspodjeli do 2030.

Cijeli javni prijevoz je organiziran pod vodstvom „Traffic and Public Traffic Office", koji je direktno povezan s gradonačelnikom. Željeznički promet omogućava kompanija pod vlasništvom općine koju financiraju općina Teheran s 50% i središnja vlast s ostalih 50%. Funkcioniranje autobusa i održavanje voznog parka je sve više i više nametnuto privatnom sektoru. Tvrtke su odgovorne za 30% linija i zbog ugovora o poslovanju su ponudile novije, čišće flote vozila. Godine 2010., predstavljen je integrirani elektronički sustav naplate vožnje metro-om i autobusom, zbog čega su putovanja autobusom porasla za 40% u nekoliko godina.

Mjere upravljanja prometnom potražnjom u Teheranu sastoje se od smanjivanja subvencija na gorivo (koje je tradicionalno u Iranu oduvijek bilo jako subvencionirano), naplate zagušenja i pristupa središnjoj poslovnoj zoni od 1981. (zona zabranjenog prometa je s početnih 19 km^2 povećana na 31 km^2), te pješačkih zona i zona bez automobila zbog kojih je drastično palo zagađenje zraka i prometna zagušenja u tim zonama, a koje sada dobro opslužuje metro.

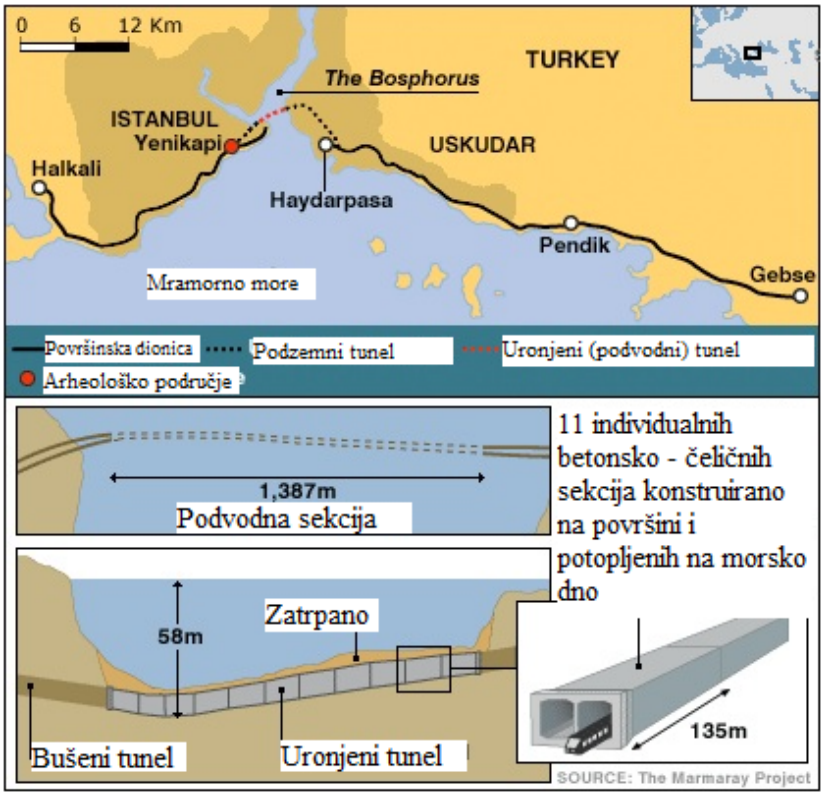
5.2.4. ISTANBUL

Istanbul nije samo najveći grad u Turskoj, to je ekonomsko, kulturno i povijesno srce države. S populacijom od 13.8 milijuna ljudi, to je jedna od najvećih aglomeracija u Europi koja ima jedinstvenu distinkciju od ostalih gradova, a to je da se proteže na dva kontinenta. Dvije trećine stanovnika živi na europskoj strani a ostatak na azijskoj. Gradski prijevoz je jedan od glavnih problema Istanbula danas koji se povećava zajedno s brojem stanovnika i njihovim prosperitetom. U zadnjih nekoliko godina, populacija Istanbula je narasla za 9%. Rezultat toga je da je javni prijevoz bitna tema kod donositelja odluka i nekoliko projekata se pokrenulo kako bi se proširio sustav javnog gradskog prijevoza.

Prometni sustav Istanbula financijski je prihvatljiv s izbalansiranom modalnom raspodjelom u kojoj s 37% putovanja sudjeluje javni prijevoz, a 49% modovi s nultom emisijom štetnih plinova. Zbog samo 224 vozila na 1000 stanovnika, emitira se duplo manje ugljičnog dioksida (772 kilograma po stanovniku u odnosu na svjetski prosjek od 1506 kg

CO_2/stanovniku) i sigurnost prometa je na visokoj razini (20 smrtnih slučajeva na milijun stanovnika u odnosu na globalni prosjek od 56 smrti na milijun stanovnika). Faktori koji usporavaju mobilnost građana su nedovoljno razvijena mreža biciklističkih traka (samo 27 kilometara/1000 km^2) te marginalna upotreba sustava za dijeljenje automobila i bicikala (samo 7 dijeljenja automobila i 9 bicikala na milijun stanovnika).

Do 2004. godine, grad je imao samo 45 kilometara urbane željezničke mreže, a 2013. ta mreža je narasla na 141 kilometar duljine. U ovom proširenju mreže predstavljeno je i jedno od najvećih ulaganja u gradskom prometu, gradnja „Marmaray" cijevnog tunela ispod Bospora, čime su se povezala Europa i Azija po prvi puta željeznicom. S radom je počela krajem 2013. godine. Gradska općina Istanbul nedavno je predstavila viziju željezničkog prometa u budućnosti. Krajnji cilj ovog plana je kreirati metro mrežu s duljinom od 641 kilometar do 2023. godine. Obavezali su se zadovoljiti rastuće potrebe svojih stanovnika za mobilnošću i potrebe sveukupne, također rastuće, populacije i zato će napraviti takvu metro mrežu koja će biti kralježnica prometne mreže. Kako sada stvari stoje, urbanom mobilnosti grada dominira cestovni promet. U 2012., cestovni prijevoz je sudjelovao s 83% udjela u putovanjima, dok je željeznički promet imao samo 13% udjela. Projekti koji se upravo provode, i dio su buduće vizije grada Istanbula, povećati će modalni udio željezničkog prometa na 31%, a pritom smanjiti udio prijevoza cestom na 66% u 2014. godini. Zajedno s tim projektima i onim koji će se tek pokrenuti, u kombinaciji s rastućim efektom mreže i povećanom povezanošću, krajnji cilj je da u 2023. godini metro mreža bude odgovorna za 72.5% svih putovanja, ostavljajući cestovni promet na 26.5% udjela u načinskoj raspodjeli putovanja.



Slika 9. Marmaray tunel ispod Bospora

Izvor: http://1.bp.blogspot.com/_tcpLR9aD2Ps/TNybyaDIL8I/AAAAAAAAAAg/Zfaet3a01OQ/s1600/Tunnel+Project.jpg

Kako bi se odgovorilo na brzi porast broja stanovnika, Istanbul je razvio rješenja masovnog tranzita kako bi se zadovoljila velika prijevozna potražnja u kratkom vremenu. Sustav ,,Bus Rapid Transit System", s mrežom dugom 52 kilometra, prevozi više od 700 000 putnika dnevno. Implementiran je na glavnu gradsku autocestu, gdje su mu dedicirane dvije prometne trake, oduzete od automobila. Zbog toga, odlikuje se kapacitetom od 30 000 ljudi po satu po jednom smjeru u vrijeme vršnog opterećenja, kada voze zglobni autobusi s razmacima između vozila od samo 20 sekundi. Druga važna karakteristika ovog sustava je brzina izgradnje. Prva faza izgradnje, kada se izgradilo 18.2 kilometra mreže, završena je u samo 7 mjeseci zbog čega je postavila novi rekord u takvom tipu projekta. Grad Istanbul poboljšava i autobusni prijevoz, cilja se na povećanje brzine i kvalitete usluge. Uvode se posebno dodijeljeni autobusni trakovi i kupnja 1700 novih vozila. Indeks Mobilnosti Istanbula je iznad globalnog prosjeka, te je grad ostvario 47.2 od 100 mogućih bodova.

Povećanje prometne ponude nije jedino rješenje za urbanu mobilnost u Istanbulu. Zato su se pokrenule i druge inicijative koje uključuju:

- Poboljšanje suradnje lokalnih razina i državnog vrha kako bi se nadogradila postojeća mreža prigradske željeznice i metro mreža.
- Upravljanje parkiralištima za automobile je postalo službeno. Općinska tvrtka „ISPARK" je osnovana, te je preuzela upravljanje većinom parkirališta od malih, neformalnih upravitelja.
- Predstavljanje sustava pametnih kartica s integriranim voznim kartama. Grad također radi na uvođenju voznih karata baziranih na prijeđenoj udaljenosti i onima koje se baziraju na sustavu zonske naplate. Pametna autobusna stajališta, koja mjere i prikazuju dinamiku putnika također su u upotrebi.

5.2.5. STUTTGART,

Stuttgart je glavni grad njemačke savezne pokrajine Baden-Wuerttemberg, locirane na jugozapadu Njemačke. Sam grad ima više od 600 000 stanovnika, dok šire okolno područje broji 2.1 milijun rezidenata. Grad je jedna od najatraktivnijih i ekonomski inovativnih lokacija zapadne Europe i domaćin velikih korporacija poput Daimlera, Porschea i Boscha.

Zbog rastuće urbanizacije i potrebe za povećanjem održivosti, grad se susreće s novim izazovima. Potrebno je povećanje prosječne brzine putovanja i smanjenje razine zagađivanja. Istovremeno, tehnološke inovacije poput e-mobilnosti[11] i behaviorističke promjene korisnika nude nove mogućnosti kojima se mogu riješiti spomenuti izazovi. Kombinacija različitih modova prijevoza i inovativna tehnološka rješenja omogućavaju izgradnju održivog grada u kojem prosperiraju i priroda i društvo.

U zadnje dvije godine, Stuttgart je poboljšao sliku urbane mobilnosti. Najbolje, impresivne rezultate pokazuje u području dijeljenja automobila: od 419 dijeljenih automobila na milijun stanovnika u 2011. godini, popeo se na 1312 dijeljenja automobila na milijun stanovnika u 2013. godini. Ove brojke čine grad vodećim „car sharing" gradom na svijetu. Od 2013., tri operatera za dijeljenje automobila posluju u gradu: „car2go" s 400 električnih automobila, „Stadtmobil" s 320 automobila i „Flinkster" s 76 automobila. Ovakav uspjeh je rezultat implementacije Stuttgartovog „Transport Development Plan 2030", koji je prihvaćen u listopadu 2010. godine. Kao dodatak ovom planu, gradska administracija izdala je akcijski plan održive mobilnosti u Stuttgartu u 2013. godini. Oba dokumenta se fokusiraju na:

[11] E-mobilnost je koncept u kojem se koriste električni pogonski sklopovi, informacije u vozilu, te komunikacijske tehnologije i informatički povezana infrastruktura kako bi se omogućilo prometovanje električnih vozila. [6]

1. Probleme vezane za okoliš: smanjenje zagušenja, smanjenje buke, emisija čestica, dušičnih oksida i stakleničkih plinova.
2. Promocije vozila s alternativnim pogonskim sklopovima, posebno elektrovozila.
3. Promocije održivih prometnih modova: javnog prijevoza, pješačenja, biciklizma.
4. Implementacije inovativnih rješenja za mobilnost: dijeljenje automobila, bicikala i vožnje.
5. Ponude integrirane mobilnosti.
6. Gradske logistike.

Strategija urbane mobilnosti grada Stuttgarta je integrirana s gradskim planovima za korištenje zemljišta, čistoću zraka, smanjenje buke, lokalnog prometa, koncepta za zaštitu klime i generalnog plana urbanog razvoja. Savezna država Baden-Wuerttemberg i njen glavni grad Stuttgart, su u travnju 2012. izabrani od Njemačke vlade za jedan od četiri „izloga elektromobilnosti". Otprilike 40 projekata ukupne vrijednosti preko 110 milijuna Eura su inicirani s vizijom pretvaranja elektromobilnosti u stvarnost. Cilj je imati više od 2000 električnih vozila i 1000 postaja za punjenje takvih vozila u regiji do 2015. godine. Jedan od tih projekata, imena „Stuttgart Services", cilja na integraciju električnih vozila s ostalim održivim načinima prijevoza i promociju intermodalne mobilnosti. Temelj ponude integrirane mobilnosti u gradu je javni promet. Dva glavna rezultata tog projekta su kartica mobilnosti i platforma i aplikacija integrirane mobilnosti.

Kartica integrirane mobilnosti daje korisniku mogućnost korištenja različitih usluga i modova prijevoza bez obveze za nošenjem nekoliko različitih kartica za različite usluge. Drugi rezultat će biti spomenuta platforma mobilnosti, koja će omogućavati informacije u stvarnom vremenu i biti alat za rezervaciju vozila.

Kroz kreiranje intermodalnih rješenja mobilnosti, ambiciozna vizija postaje stvarnost u Stuttgartu. Atraktivnost ekološki „prijateljskih" usluga mobilnosti se povećava. Javni promet, dijeljenje automobila i bicikala se forsiraju i održivi, integriani ekosustav mobilnosti se izgrađuje. To sve služi za povećanje kvalitete života građana i promovira cijelu regiju, a treba napomenuti i da su to sve razlozi zašto je Stuttgart osvojio 51.9/100 mogućih bodova pri izračunu Indeksa Mobilnosti što ga stavlja u visokopozicionirane svjetske gradove.

5.2.6. LONDON

London je jedan od najvećih gradova Europske Unije s više od osam i pol milijuna stanovnika. Također ima najstariji metro stav na svijetu koji je ujedno i treći najrazgranutiji. Ukupna duljina svih linija je 398 kilometara, 2012. godine zabilježen je rekordan broj putovanja od 1.6 milijardi. Broj stanovnika raste svake godine što stavlja veliko opterećenje na postojeću gradsku prometnu mrežu, koja je do nedavno patila od godina premalih ulaganja. U sljedećih 20 godina, procjenjuje se da će se populacija grada povećati za skoro milijun ljudi, a broj zaposlenih za više od 600 000. Oba faktora će utjecati na porast prometne potražnje. Glavni izazovi s kojima se grad susreće su zadovoljiti tu potražnju i zadržati ulaganja u postojeću prometnu mrežu. [1], [18]

Slika 10. Mapa Londonskog metroa, poznatog pod nazivom „London Underground"

Izvor: http://www.visitlondon.com/traveller-information/getting-around-london/london-tube#AgZBrDWfpqhmwLUe.97

Urbana mobilnost grada je, gledajući globalnu razinu, iznadprosječna. Grad je osvojio 53.2 bodova čime je na devetom mjestu ljestvice Indeksa Mobilnosti. Od 2011. do 2013. godine, vidi se porast dijeljenja automobila (s 232 na 253 dijeljenja vozila na milijun stanovnika), a broj dijeljenja bicikala je porastao s 695 na 1012 na milijun stanovnika. Smrtni slučajevi povezani s prometom su se smanjili s 39 na 27 na milijun stanovnika. Najveće prednosti gradskog prometnog sustava su takozvana „Oyster" kartica koja ima jednu od najvećih stopa prodiranja prema korisnicima na svijetu, rastući udio javnog prijevoza u ukupnoj načinskoj raspodjeli putovanja i frekvenciji usluga istog. U isto vrijeme, najveći

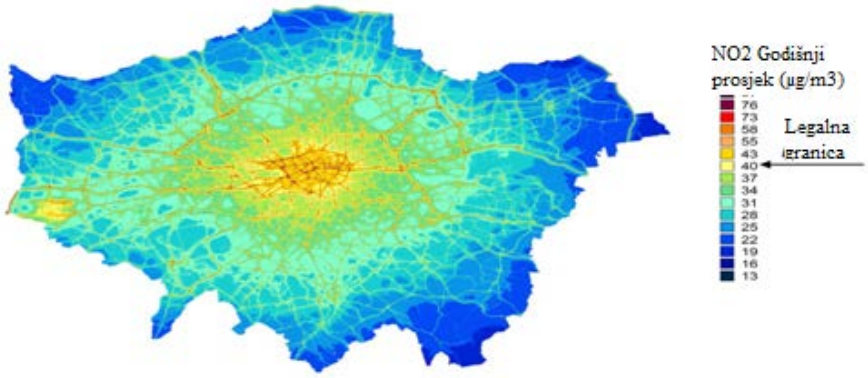
prostor za napredak se očituje u proširenju biciklističke mreže (samo 254 kilometra/1000 kvadratnih kilometara u Londonu u odnosu na zapadnoeuropski prosjek od čak 2152 km/1000 kilometara kvadratnih), i smanjenju vremenske komponente putovanja na posao (44 minute u Londonu u odnosu na 31 minutu u zapadnoj Europi).

Kako su putovanja javnim prijevozom u konstantnom porastu, reflektirajući pritom porast broja stanovnika i zaposlenja, konstantna ulaganja u poboljšanje pouzdanosti i učinkovitosti Londonskog prometnog sustava su od presudne važnosti. Jedan od katalizatora za nova, velika ulaganja su bile Olimpijske i Paraolimpijske igre u Londonu 2012. godine. Novac se uložio u novu prigradsku željeznicu poznatu kao ,,London Overground", novu signalizaciju i ekstenzije na nekim linijama. Jedan od najvećih izazova je predstavljalo povećanje frekvencije i kapaciteta mreže kako bi se prilagodilo zahtjevima korisnika u vrijeme Igara. Nakon ostvarenog uspjeha, i nakon Igara ostali su pozitivni učinci takvih promjena za sve stalne rezidente Londona. Jak naglasak na upravljanje prijevoznom potražnjom je regulirao i ugladio funkcioniranje javnog prijevoza u doba vršnih opterećenja, te smanjio zagušenja na najvećim prometnim čvorovima. Vrijedi spomenuti i povećanje korištenja pješačenja i vožnje bicikla. Grad također usavršava bezkontaktne tehnologije plaćanja karata i vodi se strategijom koja počiva na principu transparentnosti podataka. Cilj je javni prijevoz učiniti što lakšim za korištenje za svakog korisnika.

Za 2019. godinu plan je otvoriti novu željezničku liniju visoke frekvencije na relaciji istok - zapad. Naziva ,,Crossrail", ovaj ambiciozan projekt duljine 118 kilometara (od čega je 48 kilometara tunela) će povećati kapacitet cijele željezničke mreže Londona za 10%, prevozeći 200 milijuna putnika godišnje. Ovaj projekt je prepoznat kao kritičan za budućnost Londona. Financijska sredstva osiguravaju ,,Transport for London", lokalna vladina organizacija koja je odgovorna za većinu apsekata prometnog sustava Londona, zatim vlada i privatni sektor. Ovaj inovativni model financiranja može biti primjer ostalim gradovima. Organizacija ,,Transport for London" je dobar primjer jake i integrirane regionalne vlasti koja kontrolira sve aspekte mobilnosti u gradu i to ne samo glavnih modova prijevoza (metro, tramvaj ili autobus), već regulira i licencira taksi vozila i vozače, promovira hodanje i vožnju bicikla te je odgovorna za glavne cestove u gradu. [1], [19]

,,The Central London Congestion Charge" naplata zagušenja predstavljena je 2003. kako bi se smanjila zagušenja u centru Londona. Cijelo vrijeme uspijeva pomagati u reguliranju prometnih tokova i pridonosi sveukupnom poboljšanju mobilnosti. Dio novaca

prikupljenih ovakvom vrstom naplate se reinvestira u prometni sustav grada. Nekoliko godina kasnije, predstavljena je i zona niskih emisija štetnih plinova radi poboljšanja kvalitete zraka. Rigoroznija verzija ove zone niskih emisija štetnih plinova na snagu će stupiti krajem 2020. godine i pokrivati će identičan, središnji dio Londona kao i naplata zagušenja. Sva vozila, od motocikala do teretnih kamiona će morati zadovoljavati visoke standarde ispušnih plinova ili platiti dnevnu kartu za putovanje kroz taj dio grada. [1], [20]



Slika 11. Koncentracija dušičnih oksida u Londonu i okolnom području

Izvor: https://consultations.tfl.gov.uk/environment/air-quality-consultation-phase-two/

Slika 12. Uvedene zone naplate u samom središtu grada gdje je najveća koncentracija štetnih plinova

Izvor: https://consultations.tfl.gov.uk/environment/air-quality-consultation-phase-two/

5.2.7. STOCKHOLM

Glavni grad Švedske nastanjuje 910 000 rezidenata, a metropolitansko područje više od dva milijuna stanovnika. Grad je izgrađen na različitim otocima, međusobno povezanim mostovima. Ovakav geografski i urbani kontekst predstavlja nekoliko izazova prometnim

stručnjacima koji moraju organizirati pristup središtu grada i kontrolirati promet. U isto vrijeme, nudi mogućnosti kontroliranog pristupa središnje poslovne zone, jer se mostovima lakše upravlja nego urbanom zonom s brojnim točkama ulaza i izlaza.

Slika 13. Otoci na kojima je izgrađen Stockholm

Izvor: https://earth.esa.int/documents/257246/1668373/Stockholm_L.jpg

Stockholm je također vrlo poznat po svojim „zelenim" projektima (energija, gradnja, promet) i kvaliteti života. Kada se gleda javni prijevoz, sve se planira kako bi isti bio što čišći, sigurniji i pouzdaniji. Koriste se stvarno-vremenske informacije i, u slučaju zastoja i kašnjenja, postoji mogućnost nadoknade kupljene karte. Grad je, prema „Indeksu urbane mobilnosti", 2013. godine bio najbolje stojeći grad u Europi. Modalna raspodjela raste sve više u korist održivih modova, koji sudjeluju s 67% udjela. Broj dijeljenja automobila je porastao s 138 na 400 na milijun stanovnika u samo dvije godine. Broj smrti povezanih s prometom se smanjio s 21 na 9 na milijun stanovnika u istom razdoblju. Slična priča je i s emisijama ugljičnog dioksida, smanjenje s 1430 kilograma na 1348 kilograma „per capita" u razdoblju od 2011. do 2013. godine. Izvanredna je i gustoća biciklističke infrastrukture, 4041 kilometara biciklističkih traka na 1000 kilometara kvadratnih u kombinaciji s visokom kvalitetom zraka.

Godine 2010., grad je dobio nagradu „Prvog Europskog Zelenog Glavnog Grada". Zahvaljujući politici pokrenutoj u devedesetima, staklenički plinovi i emisije raznih čestica su se smanjile. Stockholm također smanjuje svoju ovisnost o fosilnim gorivima kroz mjenjanje

flote privatnih i javnih vozila s električnim ili hibridnim. Dani su specificirani ciljevi za „Stockholm Environment Program for 2012-2015":

- Vozila trebaju imati eko-naljepnicu; kako bi se zadovoljili novi standardi kvalitete zraka pokrenuta je nabava gradske električne flote vozila.
- Za „zelene automobile", ljestvica je podignuta na 85% uporabe alternativnih goriva.
- Predanost nadležnih za promet da se osigura minimalno 55% transportnih usluga koje obavljaju „zelena vozila".
- Poboljšanje biciklističke mreže.

Švedska je pionir u uporabi „zelenih vozila" još od 1980-ih godina. Uloženo je puno truda u nabavu električnih vozila i izgradnju pripadajuće infrastrukture. Krajem 2010., javno-privatno partnerstvo je pokrenuto kako bi se stimulirala potražnja za električnim vozilima. Flota autobusa u Stockholmu je sastavljena od 229 autobusa na metan (pokreće ih mješavina bioplina i prirodnih plinova), 768 autobusa koji koriste etanol i 224 s pogonom na ulje uljane repice. Cilj je u potpunosti maknuti iz uporabe fosilna goriva do 2050. Ovo su ambiciozni ciljevi i grad je već sada na dobrom tragu. Stockholm je također jedan od prvih gradova koji je implementirao ograničenje brzine od 30 kilometara na sat u rezidencijalnim zonama. Ova inicijativa je pomogla javnom prijevozu dajući mu komparativnu prednost. Predstavljena je i trajna naplata zagušenja 2007. godine, nakon testnog perioda godinu ranije. Ova shema, u kombinaciji s ostalim mjerama za promicanje javnom prijevoza, dovela je do 20 postotnog smanjenja prometnih gužvi i količine prometa, te promjenu prema „zelenijim" načinima prijevoza. U razdoblju od 2004. do 2010., 12% rezidenata Stockholma se prebacilo s korištenja osobnih automobila na javni prijevoz i bicikl.

Zajedno s aktivnostima reguliranja prometne potražnje, implementirane su i ostale inicijative:

- Reorganizacija autobusne mreže s brzim linijama.
- Stvarno-vremenske informacije o prometu i dolascima autobusa.
- Poboljšanje kvalitete i kapaciteta svih modova prijevoza.
- Poboljšanje biciklističke mreže, predstavljanje sustava za dijeljenje bicikala, planiranje ruta itd.

Treba napomenuti i da je Stockholm drugi grad na svijetu što se tiče ukupne kvalitete mobilnosti građana s osvojenih 57.4 bodova pri izračunu Indeksa Mobilnosti. Time se pozicionirao odmah iza Hong Konga, globalno gledajući vodećeg grada što se tiče rješenja za urbanu mobilnost u gradovima i koji predvodi ljestvicu od sveukupno 84 grada s osvojenih 58.2 bodova. [1], [30]

5.2.8. HONG KONG

Gledajući gustoću stanovništva, Hong Kong je jedan od najnaseljenijih gradova na svijetu. Više od sedam milijuna ljudi živi na području od 1100 četvornih kilometara. Kao rezultat ovakve demografije i geografskih faktora, gradom dominiraju visoke građevine kako bi se maksimizirao urbani kapacitet.

Javni prijevoz je jedan od najučinkovitijih na svijetu, jer u kombinaciji s hodanjem modalni udio istog iznosi čak 92% ukupne modalne raspodjele. Prometni sustav grada je multimodalna mreža bazirana na željezničkom prijevozu kojeg upotpunjavaju autobusi, minibusi, tramvaji, trajekti i taksiji. Mreža je dobro integrirana i „Octopus" pametna kartica dozvoljava korisnicima korištenje svih načina prijevoza u kombinaciji s plaćanjem parkiranja, kupovanja u dućanima i ostalim aktivnostima. Sustav „The Octopus Card", predstavljen je 1997. Bio je to drugi takav sustav na svijetu, s bezkontaktnim pametnim karticama. Ne samo da je omogućavao korisnicima putovanja javnim prijevozom nego i plaćanje i registriranje na mnogim drugim uslugama. Ovu karticu je moguće koristiti u dućanima, restoranima brze hrane, parkiralištima, kod telefoniranja, pristupa poslovnim zgradama te čak i knjižnicama. Sve to omogućava vrlo visoku stopu prodiranja kartice prema korisnicima. Danas u gradu cirkulira oko 22 milijuna ovih kartica.

Slika 14. Dizajn Octopus pametne kartice

Izvor: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/TheOctopus2.jpg/550px-TheOctopus2.jpg

Hong Kong je pobjednik studije „Urban Mobility Index'' za 2011. i 2013. godinu. Grad najbolje funkcionira kada se sagledavaju financijska atraktivnost javnog prometa, modalnog udjela istog u načinskoj raspodjeli putovanja, prodiranju spomenute pametne kartice, stupnju motorizacije, prometne sigurnosti, učinaka prometa na klimu i inicijative javnog sektora. Također ima iznadprosječni udio korištenja modova nulte emisije štetnih plinova, gustoću cesta i gradnje i frekvenciju javnog prijevoza. Mjesta za napredak očituju se u povećanju gustoće biciklističke mreže, kvalitete zraka i dijeljenju automobila i bicikala.

Zbog broja korisnika, gradska prometna mreža mora imati visok kapacitet i premostiti geografske barijere poput vodenih površina i planina. Prometne vlasti su na ovakve zahtjeve odgovorile s prometnom mrežom temeljenom na željezničkom modu prometa, koja se u zadnjih nekoliko desetljeća impresivno razvila. Trenutno možda nema savršenog sustava urbane mobilnosti, ali Hong Kong je dostigao visoku razinu uspjeha u balansiranju urbanog planiranja, prometne infrastrukture i specifičnih ograničenja. Rezultat svega ovoga je vrlo nizak stupanj motorizacije, samo 73 vozila na 1000 stanovnika i dominantna uloga javnog prijevoza.

Hong Kong je vrlo dobar primjer grada koji ulazi u virtuozni sustav (povećana gustoća stanovništva, građenje i poboljšanje prometne mreže). Ali gradska mobilnost je u rukama jednog dominantnog operatora i daljnji napredak urbane mobilnosti će zahtjevati više kooperacije s ostalim dionicima u ekosustavu i predstavljanje inovativnih usluga mobilnosti. [1]

6. INDEKS MOBILNOSTI GRADA ZAGREBA

U šestom poglavlju diplomskog rada pokušati će se, na identičan način kao i za ostale gradove predstavljene prije u tekstu, izračunati „Arthur D. Little - Indeks Urbane Mobilnosti". Kod procjene svakog od kriterija, koristiti će se najnoviji dostupni podaci i mjerenja kako bi se prikazalo što realnije i trenutno stanje sustava urbane mobilnosti u gradu Zagrebu.

Grad Zagreb je glavni grad Republike Hrvatske. Smješten je na zemljopisnom, kulturnom, povijesnom i političkom sjecištu istoka i zapada Europe. To je kulturno, znanstveno, gospodarsko, političko i administrativno središte Hrvatske. U gradu živi četvrtina ukupnog stanovništva države, te prema službenim podacima iz 2011., naseljava ga 790 017 rezidenata. Međutim, zbog dnevnih migracija i poslovnih aktivnosti koje gravitiraju Zagrebu, blizine okolnih satelitskih gradova, mjesta i naselja, može se reći da se u gradu svakodnevno nalazi otprilike milijun ljudi. Taj broj znači da je prometni sustav grada opterećen i potrebno je zadovoljiti potrebe za kretanjem svakog pojedinca, pogotovo u jutarnjim i popodnevnim vršnim satima. [21], [22]

Cestovni i željeznički koridori Zagreba koji su pretežito formirani u prvoj polovici 20. stoljeća, temeljeni su na primjeni urbane matrice modernoga srednjoeuropskoga grada s izraženim sustavom javnog prometa (željeznički prigradski i međugradski promet, te gradski tramvajski promet). Porastom grada i paralelno osobnih prometnih potreba građana, ortogonalna mreža postojećih gradskih ulica šireg centra grada postala je nedostatna za postojeće prometno opterećenje na longitudinalnom pravcu istok-zapad, što se rješavalo postupnom izgradnjom paralelnih longitudinalnih pravaca (Ljubljanska i Slavonska avenija i Zagrebačka obilaznica). Danas nedostatak propusne moći mreže postojećih gradskih ulica, posebno u satima vršnog opterećenja gradskog prometa, usmjerava građane na korištenje zagrebačke obilaznice za relacije koje joj prirodno ne pripadaju i time stvaraju nepotrebno miješanje s tranzitnim prometom u smjeru istok-zapad.

Željeznička pruga, izgrađena djelomično na nasipu, a djelomično na parteru grada, onemogućuje realizaciju funkcionalne cjelovitosti mreže gradskih ulica, poglavito u vertikalnoj (sjever-jug) komunikaciji. Željeznička pruga je u gradu najkruća prometna infrastruktura s potrebom povećanja propusne moći za odvijanje putničkog prometa povećanog opsega i kvalitete, a ujedno je smetnja prometnom povezivanju gradske cestovne mreže. [23]

Slika 15. Grad Zagreb iz zraka

Izvor: http://zg-magazin.com.hr/tag/grad-zagreb/

Podrazumijeva se da će u gradu ove veličine biti dostupni različiti modovi prijevoza. Osim osobnog nemotoriziranog i motoriziranog prijevoza, u gradu funkcioniraju autobusni i tramvajski prometni podsustavi, te željeznica. Spomenutim autobusnim i tramvajskim podsustavima upravlja podružnica Zagrebačkog Holdinga, „Zagrebački Električni Tramvaj". Vozni park se sastoji od 410 autobusnih vozila, prosječne starosti osam godina, te 277 tramvajskih vozila od čega 142 niskopodna za bržu i lakšu izmjenu putnika. U ponudi su još i vozila za prijevoz osoba s invaliditetom, školski autobusi, uspinjača, te turistički autobusi i vlakići. Željezničkim podsustavom i za ovaj rad bitnijim, putničkim prijevozom upravlja „Hrvatske Željeznice Putnički prijevoz", društvo s ograničenom odgovornošću osnovano od strane Republike Hrvatske. Treba napomenuti da je gradski prijevoz putnika željeznicom i broj prevezenih putnika izrazito nizak kada se uspoređuje s ostalim podsustavima, usprkos potencijalu kojeg sadrži ovakav način gradskog putovanja. [24], [25]

Za potrebe pokušaja izračuna Indeksa Urbane Mobilnosti Zagreba, ranije u radu spomenutih 19 kriterija, a predstavljenih u tabelama 2. i 3. na 30. stranici rada biti će detaljnije objašnjeno.

Kriteriji za procjenu razvijenosti sustava urbane mobilnosti (11 kriterija, maksimalno 58 bodova):

1. **Financijska atraktivnost javnog prijevoza**: Omjer cijene putovanja duljine pet kilometara s osobnim prijevozom (automobil jer je najviše zastupljen u Zagrebu) i cijene identičnog putovanja javnim prijevozom na području aglomeracije. U obzir se uzima samo cijena koštanja goriva, bazirana na potrošnji goriva i cijeni goriva, prosječne vrijednosti. Za cijenu putovanja javnim prijevozom uzima se cijena karte za putovanje od pet kilometara. Težinski faktor: 4
2. **Modalni udio javnog prijevoza u ukupnoj načinskoj raspodjeli putovanja**: Postotak ukupnog broja putovanja korisnika javnim prijevozom u zadnjem dostupnom mjerenju.
   Težinski faktor: 6
3. **Modalni udio modova nultih emisija**: Postotak ukupnog broja putovanja korisnika pješačenjem ili vožnjom bicikla u zadnjem dostupnom mjerenju. Težinski faktor: 6
4. **Gustoća cesta**: Omjer između ukupne duljine cesta u urbanoj aglomeraciji i urbaniziranog područja. U obzir se uzimaju sve ceste otvorene za javni promet (javne i nerazvrstane). Mjereno kao devijacija od optimalne vrijednosti. Optimalna vrijednost za gustoću cesta je (prosječna vrijednost): 11 km/km^2 za središte grada, 3.7 km/km^2 za predgrađe i za miješani teritorij 7.35 km/km^2.
   Težinski faktor: 4
5. **Gustoća biciklističke mreže**: Omjer ukupne duljine biciklističkih trakova i staza u urbanoj aglomeraciji i urbaniziranog područja aglomeracije.
   Težinski faktor: 6
6. **Gustoća naseljenosti**: Omjer populacije i površine aglomeracije. U površinu aglomeracije ne pripadaju mora, jezera, vodeni putovi, šume, te se referira samo na izgrađenu površinu.
   Težinski faktor: 2
7. **Prodiranje pametnih kartica**: Omjer između ukupnog broja prijevoznih pametnih kartica u cirkulaciji i populacije aglomeracije. Uzimaju se u obzir samo kartice izdane/prihvaćene od operatera na području aglomeracije.
   Težinski faktor: 6

8. **Izvedba sustava za dijeljenje bicikala**: Omjer ukupnog broja bicikala u sustavima za dijeljenje bicikala i populacije aglomeracije. U obzir se ne uzimaju bicikli dijeljeni između korisnika.
   Težinski faktor: 6
9. **Izvedba sustava za dijeljenje automobila**: Omjer ukupnog broja automobila u sustavima za dijeljenje automobila i populacije aglomeracije. Dijeljenje automobila između korisnika se ne uzima u obzir.
   Težinski faktor: 6
10. **Frekvencija javnog prijevoza**: Frekvencija najopterećenije linije javnog prijevoza u aglomeraciji. Ako metro ne postoji, u obzir uzeti autobusni podsustav.
    Težinski faktor: 6
11. **Inicijative javnog sektora**: Kvalitativna evaluacija strategija i akcija javnog sektora koje se tiču urbane mobilnosti kroz pet dimenzija: 1. Opća održivost i restrikcije; 2. Alternativni motori; 3. Multimodalnost; 4. Infrastruktura; 5. Poticaji.
    Težinski faktor: 6.

Kriteriji za procjenu izvedbe sustava urbane mobilnosti (8 kriterija, maksimalno 42 boda):

12. **Emisije CO_2 od strane prometnog sustava**: Omjer ukupne količine emitiranog ugljičnog dioksida na površini aglomeracije godišnje kao posljedice prometnih aktivnosti i populacije aglomeracije.
    Težinski faktor: 4
13. **Koncentracija NO_2**: Godišnji prosjek dnevnih koncentracija dušikovog dioksida zabilježenog na svim postajama na području aglomeracije.
    Težinski faktor: 4
14. **Koncentracija PM_{10}**: Godišnji prosjek dnevnih koncentracija čestica u zraku manjih od 10 mikrometara zabilježenim na svim postajama na području aglomeracije.
    Težinski faktor: 4
15. **Smrtni slučajevi vezani za promet**: Broj smrti vezanih za promet, godišnji broj poginulih kao rezultat prometnih nesreća na području aglomeracije.

Smrtni slučaj ulazi u obzir ako osoba umre kroz period od 30 dana nakon nesreće.

Težinski faktor: 6

16. **Povećanje modalnog udjela javnog prijevoza**: Povećanje postotka ukupnog broja putovanja korisnika javnim prijevozom između dva zadnja mjerenja .

    Težinski faktor: 6

17. **Povećanje modalnog udjela modova nultih emisija**: Povećanje postotka ukupnog broja putovanja korisnika pješačenjem ili vožnjom bicikla između dva zadnja mjerenja.

    Težinski faktor: 6

18. **Srednje vrijeme putovanja na posao**: Ukupan broj minuta potrebnih kako bi osoba došla od kuće do posla svaki dan u referentnom tjednu. Vrijeme uključuje vrijeme čekanja javnog prijevoza, čekanja osoba kod usluga dijeljenja vožnji i ostalih aktivnosti kako bi se došlo do posla.

    Težinski faktor: 6

19. **Stupanj motorizacije**: Omjer ukupnog broja putničkih motoriziranih vozila (automobili, motocikli, taksiji) i populacije aglomeracije. Izražen u broju vozila na 1000 stanovnika.

    Težinski faktor: 6. [1]

Na temelju iznad detaljno opisanih kriterija, pokušati će se, kriterij po kriterij, procijeniti Indeks Mobilnosti grada Zagreba i saznati trenutno stanje mobilnosti građana, te prostori za mogući napredak. Težinski faktori, odnosno ocjene će se dodjeljivati na temelju usporedbe s rezultatima 11 iznadprosječno rangiranih gradova za koje su dostupni detaljni podaci iz svih 19 kriterija koji su definirani od strane konzultantske tvrtke Arthur D. Little i Internacionalnog Društva Javnog Prijevoza i njihove studije „Budućnost Urbane Mobilnosti 2.0".

Razvijenost sustava urbane mobilnosti u Zagrebu:

1. **Financijska atraktivnost javnog prijevoza**: za Zagreb se koristio podatak o prosječnoj potrošnji dizelskog goriva (6 l/100 km) novog automobila gradske klase iz 2016. godine i cijene dizelskog goriva od 8.6 kn/litra. Za putovanje javnim prijevozom se koristila cijena karte od 10 kuna za putovanje od pet kilometara. Nakon izračuna dobije se podatak da je automobil za isto putovanje potrošio 0.3 litre goriva, odnosno 2.58 kuna goriva. Moguće je primjetiti kako je dobiveni omjer (2.58 kn/5 km s automobilom naprama 10 kn/5 km s javnim

prijevozom) izrazito nepovoljan. Zbog toga se Zagrebu u ovoj kategoriji dodjeljuje jedan od maksimalno četiri boda.

Težinski faktor: 1/4

2. **Modalni udio javnog prijevoza**: Provođenjem projekta Civitas ELAN, 2012. godine, metodom anketiranja građana, utvrđeno je da je modalni udio javnog prijevoza 40.33% u ukupnoj načinskoj raspodjeli putovanja. Ovaj rezultat je dobar, kada se usporedi s Hong Kongom, gradom koji ima najviši modalni udio javnog prijevoza (55%) od svih proučavanih gradova. Zbog toga se Zagrebu dodjeljuje četiri od šest bodova. [23]

   Težinski faktor: 4/6

3. **Modalni udio modova nultih emisija**: Provođenjem projekta Civitas ELAN, 2012. godine, metodom anketiranja građana, utvrđeno je da je modalni udio modova nultih emisija 34.33%. To je vrlo dobar rezultat kada se Zagreb uspoređuje s najbolje rangiranim gradovima po pitanju ovog kriterija, a to su Amsterdam i Pariz s udjelom pješačenja i vožnje bicikla od 50% u ukupnoj načinskoj raspodjeli putovanja. Grad Zagreb zaslužuje ocjenu četiri za ovaj kriterij. [23]

   Težinski faktor: 4/6

4. **Gustoća cestovne mreže**: U Zagrebu, ukupna duljina cesta je 2292 kilometra. Kada se taj podatak stavi u omjer s površinom aglomeracije od 641 četvorni kilometar, dobije se podatak da je gustoća mreže cesta 3.57 km/km^2. Nije se moglo doći do detaljnijih podataka o gustoći cesta kako bi se mogla odrediti devijacija od optimalnih vrijednosti za jezgru grada i predgrađe, stoga će se uzeti odstupanje od optimalne vrijednosti za miješani teritorij (7.35 km/km^2). Ovdje se vidi da je devijacija gustoće cesta Zagreba od optimalne vrijednosti 3.78, što je u usporedbi s ostalim dobrostojećim gradovima po pitanju gustoće cesta razmjerno loš rezultat. Primjerice devijacija Hong Konga je 2, Stockholma 0.5, Helsinkija 2.1, dok su London i Paris sa odstupanjem od 10.8 i 8.8 čak i lošiji. Na temelju ovih rezultata Zagreb zaslužuje dva od četiri boda.

   Težinski faktor: 2 /4

5. **Gustoća biciklističke mreže**: Ukupna duljina biciklističke mreže grada je 250 kilometara. Kada se taj broj stavi u omjer s površinom aglomeracije Zagreba od 641 km^2 rezultat je 0.39 km/km^2. U studiji se koristila gustoća na 1000 četvornih kilometara što će značiti da se u Zagrebu nalazi 390 kilometara

biciklističke mreže na 1000 kilometara četvornih. U usporedbi s ostalim gradovima (Beč - 2948 km/km^2; Minhen - 3862 km/ km^2, Stockholm 4041 km/km^2), Zagreb je na jako niskom stupnju razvoja po ovom kriteriju, stoga mu se dodjeljuje jedan od šest bodova.

Težinski faktor: 1/6

6. **Gustoća naseljenosti**: Službeni podaci Statističkog ljetopisa grada Zagreba pokazuju da je gustoća naseljenosti u Zagrebu 1232 stanovnika na četvorni kilometar. S obzirom na rezultate ostalih europskih i svjetskih gradova koji imaju i preko 5000 stanovnika na četvornom kilometru, gustoća naseljenosti Zagreba je relativno niska. Zbog toga se dodjeljuje jedan od maksimalno dva boda. [26]

   Težinski faktor: 1/2

7. **Prodiranje pametnih kartica**: Operater autobusnog i tramvajskog prijevoza „Zagrebački Električni Tramvaj" ne nudi pametnu karticu kakvu na primjer nude London ili Hong Kong koja korisnicima omogućava integrirani pristup različitim uslugama i modovima prijevoza. U ponudi ipak jesu kartice koje se mogu brzo digitalno validirati na uređajima u vozilima. Prilikom upita za broj takvih kartica u cirkulaciji, nije se moglo doći do točnog podatka, ali je odgovor glasio da je svijest ljudi relativno niska što se tiče validacije bilo kakvih formata prijevoznih karata, odnosno da ima dosta korisnika koji vožnju javnim prijevozom izbjegavaju platiti. Zbog navedenih razloga Zagrebu se dodjeljuje dva od maksimalno šest bodova.

   Težinski faktor: 2/6

8. **Izvedba sustava za dijeljenje bicikala**: U Zagrebu postoji jedan operater koji omogućava ovakvu uslugu. Zove se „Nextbike", te je nakon službenog upita dobiven podatak o 21 lokaciji terminala na području Zagreba i ukupnom broju od 100 bicikala namijenjenih za dijeljenje. Stockholm broji 852 bicikla, Amsterdam 527, Kopenhagen 1025, a Pariz čak 2224, te je prema tim podacima Zagreb nisko na ljestvici. Zato mu se dodjeljuje dva od maksimalno šest bodova.

   Težinski faktor: 2/6

9. **Izvedba sustava za dijeljenje automobila**: Na području Zagreba djeluje samo jedna tvrtka za pružanje ovakve usluge, „Spin City" koji na službenim stranicama navodi da raspolažu s flotom od 30 vozila. Ovaj broj je jako mali

kada se Zagreb uspoređuje s ostalim gradovima za koje su dostupni podaci. Primjerice, Stockholm raspolaže s 400 vozila, Beč s 415, Minhen sa 640, a Amsterdam s čak 1219 vozila. Zbog ovakvog stanja u Zagrebu, dodjeljuje se jedan od maksimalno šest bodova. [27]

Težinski faktor: 1/6

10. **Frekvencija javnog prijevoza**: Dobiveni su službeni podaci od strane Zagrebačkog Električnog Tramvaja, najopterećenija linija je 109, Dugave - Črnomerec, s frekvencijom između 7 i 13 minuta u danu. Rezultat se izražava u ukupnom broju polazaka te linije po danu, te prema tome linija 109 dnevno polazi 207 puta. U usporedbi s ostalim dobro stojećim gradovima po ovom kriteriju (Hong Kong - 324 polaska; Stockholm - 212 polazaka; Minhen - 210 polazaka; London - 468 polazaka), Zagreb rangira dosta dobro i zato mu se dodjeljuje četiri i pol od šest bodova. [28]

    Težinski faktor: 4.5/6

11. **Inicijative javnog sektora**: Grad Zagreb je po ovom kriteriju na niskoj razini razvoja zbog nedosljednosti u provođenju strategija i akcija javnog sektora, te njihove evaluacije. Nakon planiranja i prikupljanja, te izrade potrebne dokumentacije, najčešće se projekti odgađaju ili uopće ne započinju, usprkos već potrošenim resursima za pripremu projekta.

    Težinski faktor: 1/6.

Ukupnim zbrojem bodova koji su dodijeljeni Zagrebu, a odnose se na razvijenost njegovog sustava urbane mobilnosti, može se vidjeti da ima puno prostora za napredak na mnogo polja. Grad je od maksimalnih 58 bodova ostvario 23.5 boda, odnosno 41% potencijala. Hrvatska metropola samo u tri od 11 kriterija pokazuje dobre rezultate, koji također mogu biti još i bolji. Ostalih osam kriterija, poput „Izvedbe sustava za dijeljenje bicikala", „Prodiranja pametnih kartica" ili „Gustoće biciklističke mreže" pokazuju da je grad u početnoj fazi razvoja održive i integrirane urbane mobilnosti građana. U nastavku rada će se razmotriti preostalih osam kriterija koji se tiču izvedbe sustava urbane mobilnosti i dodijeliti adekvatan broj bodova.

Izvedba sustava urbane mobilnosti Zagreba:

12. **Emisije CO_2 od strane prometnog sustava**: Izvor podataka ovog kriterija je seminar na internetu, iz 2015. godine. Izračunato je da su godišnje emisije

ugljičnog dioksida, a povezane s prometom, 1250 kilograma/osoba. S obzirom na emisije ostalih 11 gradova, Zagreb rangira bolje od samo tri grada (Stockholma, Singapura i Minhena). Zbog ovakvog rezultata, glavnom gradu Hrvatske se dodjeljuje jedan od maksimalno četiri boda. [31]

Težinski faktor: 1/4

13. **Koncentracija NO_2**: Podaci za ovaj kriterij dostupni su u Statističkom ljetopisu grada Zagreba, te su iz 2015. godine. Ukupno pet mjernih postaja mjeri koncentraciju dušikovog dioksida, te je ista, kada se uzme aritmetička sredina mjerenja svih postaja, 41.2 mikrograma po kubnom metru. U usporedbi s ostalim gradovima (Pariz - 39.2 $\mu g/m^3$; Helsinki - 28 $\mu g/m^3$; Beč - 21.7 $\mu g/m^3$; Stockholm - 12.5 $\mu g/m^3$, ali i Kopenhagen s 56 $\mu g/m^3$) Zagreb pokazuje ispodprosječnu izvedbu izvedbu. Od maksimalnih četiri boda, hrvatskoj aglomeraciji se dodjeljuje jedan i pol bod. [26]

    Težinski faktor: 1.5/4

14. **Koncentracija PM_{10}**: Kao i za kriterij iznad, korišteni su podaci iz istog izvora. Aritmetička sredina frakcije lebdećih čestica svih šest postaja je 34.2 $\mu g/m^3$. U usporedbi s dostupnim podacima za 11 gradova, Zagreb je lošiji od 10 gradova. Samo Hong Kong, sa svojih 7 milijuna stanovnika, ima veću koncentraciju PM_{10} od Zagreba. [26]

    Težinski faktor: 1/4

15. **Smrtni slučajevi vezani za promet**: Za ovaj kriterij također su korišteni podaci iz Statističkog ljetopisa, iz 2015. godine. Grad Zagreb je te godine imao 20 smrtno nastradalih osoba u prometnim nesrećama. U usporedbi s ostalim gradovima naša metropola je bolje rangirana od samo tri grada (Singapura, Pariza i Londona), te će od maksimalnih šest bodova dobiti dva boda. [26]

    Težinski faktor: 2/6

16. **Povećanje modalnog udjela javnog prijevoza**: Iz prije spomenutog projekta Civitas ELAN, moguće je vidjeti podatke modalnog udjela javnog prijevoza u ukupnoj načinskoj raspodjeli putovanja za 2009. i 2012. godinu. Godine 2009. udio je iznosio 34.4%, dok je tri godine poslije isti narastao na 40.3%, odnosno za skoro 6%. Od ostalih 11 gradova za koje su dostupni detaljni podaci, može se vidjeti da je osam gradova imalo povećanje udjela javnog prijevoza od 7% (Pariz) do čak 20% (Hong Kong). Minhen je stagnirao, dok su zabilježeni i

slučajevi pada modalnog udjela javnog prijevoza. Zbog ovakvog stanja, Zagrebu se dodjeljuje četiri od šest bodova. [23]

Težinski faktor: 4/6

17. **Povećanje modalnog udjela modova nultih emisija**: Kao i za kriterij iznad, izvor je isti, te postoje podaci iz 2009. i 2012. godine. Godine 2009. pješačenje i vožnja bicikla sudjelovali su s 34.4% u načinskoj raspodjeli putovanja, dok je taj postotak u 2012. godini pao na 34.33%. To je pad od 0.7% što nije dobar pokazatelj. Ovaj kriterij stavlja Zagreb na predzadnje mjesto (ispred Kopenhagena), jer su svi ostali gradovi zabilježili rast od 3 do preko 10 %. [23]

    Težinski faktor: 1/6

18. **Srednje vrijeme putovanja na posao**: Usprkos nemogućnosti dobivanja točnog podatka o srednjem vremenu putovanja na posao, iz vlastitog primjera uzet će se podatak od prosječnih 35 minuta putovanja na posao korištenjem ososbnog automobila, te lošijih 50 minuta korištenjem javnog prijevoza. Relacija putovanja je zapad - istok s dijelom dionice koja prolazi kroz gradsko središte. Ovaj rezultat je u prosjeku 11 gradova za koje postoje podaci, stoga se Zagrebu dodjeljuje tri od šest bodova.

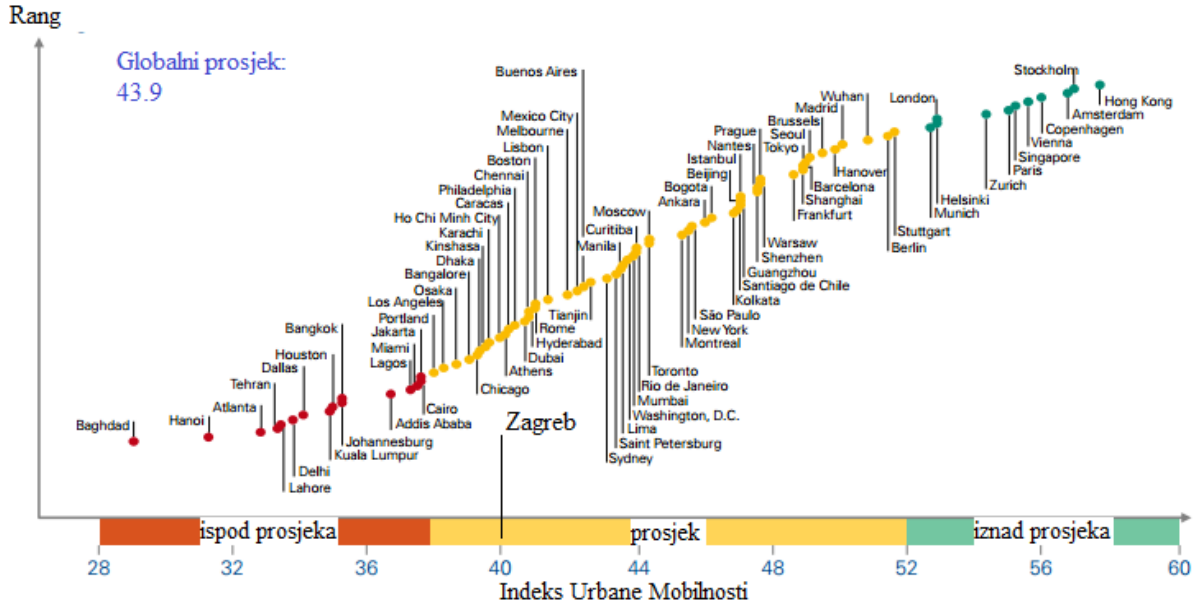
    Težinski faktor: 3/6

19. **Stupanj motorizacije**: Zagreb broji 356 vozila na 1000 stanovnika prema podacima za 2013. godinu u Statističkom ljetopisu grada Zagreba. U usporedbi s ostalim gradovima (Pariz - 460 vozila/1000 stanovnika; Beč - 390 vozila/1000 stanovnika; Singapur 180 vozila/1000 stanovnika i primjerice Hong Kong sa samo 70 vozila/1000 stanovnika) Zagreb rangira prosječno dobro. Dodijeliti će mu se tri od maksimalno šest bodova za ovaj kriterij. [23]

    Težinski faktor: 3/6

Na kraju procjene izvedbe sustava urbane mobilnosti Zagreba, može se vidjeti slična situacija kao i sa razvijenošću sustava. Zbroj bodova iz osam kriterija izvedbe sustava iznosi 16.5 bodova. Grad u pet kriterija ima lošu izvedbu, dok za jedan uopće nisu dobiveni podaci. U samo dva kriterija „Povećanje modalnog udjela javnog prijevoza" i „Stupanj motorizacije" grad pokazuje prosječne ili lagano iznadprosječne performanse. Uvidom u ovakvo stanje sustava urbane mobilnosti može se zaključiti da se prometni sustav grada treba promijeniti i poboljšati na mnogo polja, bilo od integracije različitih modova prijevoza, izvedbe sustava javnih bicikala i broja korisnika, gustoće biciklističke mreže, financijske atraktivnosti javnog prijevoza ili prodiranja pametnih kartica. Zbrojem težinskih faktora svih 19 kriterija, Zagreb

je s osvojenih 40 bodova, na pragu globalnog prosjeka gradskih sustava mobilnosti. Taj prosjek, koji uzima u obzir 84 svjetska grada iz različitih regija i stupnjeva razvoja, iznosi 43.9 bodova. Slika ispod će zornije pokazati poziciju Zagreba u globalnoj konkurenciji.



Slika 16. Indeks Urbane Mobilnosti grada Zagreba

Izvor: Van Audenhove, F.J., Korniichuk, O., Dauby L., Pourbaix, J., Arthur D. Little & UITP, Future of Urban Mobility 2.0, Full Study

7. ZAKLJUČAK

Stanje svjetskog stanovništva 21. stoljeća je takvo da više od pola ukupne populacije živi u gradovima i njihovim aglomeracijama. Lako je zaključiti da toliki broj ljudi stvara veliko opterećenje na urbani ekosustav, kojeg je sastavni dio i sustav urbane mobilnosti građana. Spomenuti sustav sastoji se od prometnog i telekomunikacijskog podsustava čija simbioza može, u idealnim uvjetima, osigurati u potpunosti integrirano i održivo putovanje svakog građanina od izvorišta do odredišta. Podrazumijeva se da skoro ništa na svijetu nije idealno, tako ni putovanja stanovništva u gradovima. Zbog toga su u trećem poglavlju predstavljene smjernice za provođenje održive mobilnosti u gradovima. Kako bi se smjernice i njihovi imperativi mogli pravilno protumačiti, bilo je potrebno na početku istog poglavlja grupirati gradove (84 grada obuhvaćena „Studijom Urbane Mobilnosti 2.0" od strane konzultantske tvrtke „Arthur D. Little" i Internacionalnog Društva Javnog Prijevoza) u tri tipične gradske grupacije od kojih su za svaku objašnjene prilike i izazovi. Također svaka od grupa zahtijeva specifičan pristup i strateška usmjerenja („Umrežavanje Sustava", „Promišljanje Sustava" i „Uspostavljanje Održive Jezgre"). Nakon takve podjele, ponuđeno je sveukupno 25 imperativa kroz četiri dimenzije sustava održive urbane mobilnosti, a što zajedno zapravo predstavlja spomenute smjernice za provođenje održive mobilnosti u gradovima.

Četvrto poglavlje bavilo se postavkama mobilnosti kao usluge, jedne cjelokupne, sigurne i ekološki prihvatljive alternative osobnom automobilu. Na početku su predstavljeni poslovni modeli za ponuđače usluga urbane mobilnosti, točnije tri uobičajena poslovna tipa nazvana prema internacionalno poznatim kompanijama (Poslovni modeli: „Amazon", „Apple" i „Dell"). Zatim je objašnjeno zašto su promjene na bolje i inovacije toliko spore usprkos već sada dostupnim rješenjima. Odgovor je u netransparentnom upravljanju od strane operatera urbane mobilnosti, nespremnosti na dijeljenje podataka i inoviranju, te loše povezanosti prometnih strategija i strategija urbane mobilnosti s ostalim urbanim strategijama.

Peto poglavlje predstavilo je kriterije za procjenu „Indeksa Urbane Mobilnosti", preciznije 19 kriterija iz dvije kategorije: razvijenost sustava i izvedba sustava urbane mobilnosti. Svaki od kriterija nosi određen težinski faktor, a koji je predstavljen kao maksimalan broj bodova koje pojedini grad može osvojiti za svaki kriterij. Spomenuta Studija je pokazala poražavajuće rezultate i onih visoko rangiranih gradova poput prvoplasiranog Hong Konga koji je osvojio tek 58.2 od ukupno 100 bodova kroz 19 kriterija. Ovo najbolje

pokazuje realno stanje globalnih sustava urbane mobilnosti i očito je da postoji još puno prostora za napredak u osiguravanju integrirane i održive mobilnosti, na svim državnim i političkim razinama, ali i samoj svijesti ljudi, odnosno primarnih korisnika sustava urbane mobilnosti. U istom poglavlju predstavljeno je i osam gradova koji dolaze iz različitih dijelova Svijeta i koji se nalaze u sve tri prije spomenute gradske grupacije. Ti gradovi su prikazani kao primjer provođenja dobre prakse za svoje prometne sustave i uvođenju različitih inovacija za korisnike i operatere poput pametnih prijevoznih kartica, mobilnih aplikacija, integraciji različitih modova prijevoza, formaliziranju javnog prijevoza, dijeljenju automobila i bicikala itd.

U šestom, ujedno i najbitnijem poglavlju, pokušao se procijeniti Indeks Mobilnosti grada Zagreba na temelju 19 kriterija korištenih u procjeni istog u drugim gradovima. Na početku je svaki kriterij detaljno objašnjen, a zatim se prvo za razvijenost, pa za izvedbu sustava objašnjavalo stanje Zagreba po svakom od kriterija i uspoređivalo ga s 11 gradova za koje su bili dostupni detaljni podaci. Na kraju izračuna se dobio podatak o osvojenih 40 bodova iz 19 kriterija, što je Zagreb stavilo 3.9 bodova ispod globalnog prosjeka. Može se vidjeti da Zagreb ima još puno mjesta za napredak, počevši od financijske atraktivnosti javnog prijevoza, gustoće biciklističke mreže, prodiranja pametnih prijevoznih kartica, dijeljenja automobila i bicikala, inicijativa javnog sektora, kvalitete zraka i sigurnosti. Potrebno je sinergijski raditi na svim državnim razinama kako bi se krenulo u poboljšanje urbane mobilnosti svih građana kroz bolju i transparentniju komunikaciju međudržavnih razina i pokretanja procesa i donošenja zakona i prometnih strategija, te integracije tih strategija s ostalim urbanim strategijama. Potrebna je i komunikacija s građanima i operaterima koji su važan dio ekosustava. Operaterima treba omogućiti poticaje kako bi mogli inovirati i širiti svoje poslovanje, te integrirati inovativne usluge trećih strana. Brojnim korisnicima bi dobro došle kvalitetnije i opširnije predputne i putne informacije. Treba napomenuti i da nije apsolutno svaki aspekt urbane mobilnosti Zagreba loš, grad ima relativno visok udio javnog prijevoza i modova nultih emisija štetnih plinova u ukupnoj načinskoj raspodjeli putovanja, s time da je udio javnog prijevoza u porastu, a frekvencija najopterećenije linije je također zadovoljavajuća.

Urbana mobilnost je jedan od najtežih izazova na razini cijelog sustava, te će za zadovoljenje budućih izazova i potreba građana, odnosno korisnika biti potrebno sinergijsko i interdisciplinarno funkcioniranje cijelog društva kako bi se razvio održivi gradski ekosustav.

LITERATURA

[1] Van Audenhove, F.J., Korniichuk, O., Dauby L., Pourbaix, J., Arthur D. Little & UITP, *Future of Urban Mobility 2.0, Full Study*, 2014.

[2] Tsay S., Herrmann V., *Rethinking urban mobility, sustainable policies for the century of the city*, Carnegie Endowment for International Peace, 2013.

[3] www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=62310 (pristupljeno: srpanj 2017.)

[4] www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=15820 (pristupljeno: srpanj 2017.)

[5] www.c40.org/about (pristupljeno: srpanj 2017.)

[6] www.uitp.org (pristupljeno: kolovoz 2017.)

[7] Litman T., *Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy Makers in Developing Cities*, Module 2b: Mobility Management, GTZ Transport and Mobility Group, 2003.

[8] www.investopedia.com/terms/p/product_differentiation.asp (pristupljeno: kolovoz 2017.)

[9] http://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/ (pristupljeno: kolovoz 2017.)

[10] http://maas.global/maas-as-a-concept (pristupljeno: rujan 2017.)

[11] https://www.drive-now.com/en (pristupljeno: rujan 2017.)

[12] Upravljanje Prijevoznom Potražnjom u Gradovima, Fakultet Prometnih Znanosti, Zagreb, prezentacija, 2016.

[13] Webinar: Eckhardt, J., Aapoja, A., Nykänen, L., Karlsson, M., Solhor, J., Mobility as a Service for Linking Europe, http://www.vtt.fi/sites/maasifie, 30.5.2017.

[14] https://www.nbrti.org (pristupljeno: kolovoz 2017.)

[15] www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=59127 (pristupljeno: rujan 2017.)

[16] Štefančić, G., Tehnologija Gradskog Prometa, Fakultet Prometnih Znanosti, Zagreb, redovna nastava - prezentacija

[17] www.gartner.com/it-glossary/electro-mobility-e-mobility (pristupljeno: rujan 2017.)

[18] www.history.com/news/10-things-you-may-not-know-about-londons-underground (pristupljeno: kolovoz 2017.)

[19] https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/how-we-work?intemp=2668 (pristupljeno: kolovoz 2017.)

[20] https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone (pristupljeno: kolovoz 2017.)

[21] www.infozagreb.hr/o-zagrebu/osnovni podaci (pristupljeno: rujan 2017.)

[22] http://www1.zagreb.hr/zgstat/documents/Popis2011/GZ_stanovnistvo_kucanstva_stanovi/popis2011_stanovnicikucanstvastanovi_GradZagreb.pdf

[23] Analiza mobilnosti u gradu Zagrebu na temelju dostupnih podataka, „Statistički ljetopis Grada Zagreba", 2014. i „Modalna razdioba", Civitas ELAN, 2012.

[24] www.zet.hr/o-nama/259#kategorija-328 (pristupljeno: rujan 2017.)

[25] www.hzpp.hr/o-nama/ (pristupljeno: rujan 2017.)

[26] „Statistički ljetopis Grada Zagreba", 2016.

[27] http://www.spincity.hr/cesta-pitanja/ (pristupljeno: rujan 2017.)

[28] www.zet.hr/rasporedvožnji/325?route_id=109 (pristupljeno: rujan 2017.)

[29] http://www.eltis.org/glossary (pristupljeno: rujan 2017.)

[30] www.world.populationreview.com/world-cities/stockholm-population/ (pristupljeno: rujan 2017.)

[31] www.energy-cities.eu/img/pdf/webinar_zagreb_ee20_zagee_2.pdf (pristupljeno: rujan 2017.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Urbanizirano područje Tokya

Slika 2. Transformacija grada Dubaija

Slika 3. Tri strateška usmjerenja za gradove s obzirom na njihovu poziciju na evolucijskoj krivulji

Slika 4. Sustavski okvir za održivu mobilnost

Slika 5. Glavne komponente usluga javne mobilnosti

Slika 6. Uobičajeni poslovni tipovi za ponuđače usluga urbane mobilnosti

Slika 7. BRT mreža grada Lagosa

Slika 8. Stajalište BRT sustava u Limi

Slika 9. Marmaray tunel ispod Bospora

Slika 10. Mapa Londonskog metroa, poznatog pod nazivom "London Underground"

Slika 11. Koncentracija dušičnih oksida u Londonu i okolnom području

Slika 12. Uvedene zone naplate u samom središtu grada gdje je najveća koncentracija štetnih plinova

Slika 13. Otoci na kojima je izgrađen Stockholm

Slika 14. Dizajn ,,Octopus" pametne kartice

Slka 15. Grad Zagreb iz zraka

Slika 16. Indeks Urbane Mobilnosti grada Zagreba

POPIS TABELA

Tabela 1. Rast BDP-a per capita (godišnji postotak)

Tabela 2. Kriteriji za procjenu razvijenosti sustava urbane mobilnosti

Tabela 3. Kriteriji za procjenu izvedbe sustava urbane mobilnosti

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Godišnji rast stupnja motorizacije, projekcija od 2002. do 2030.