

Analiza mjera javnog gradskog prijevoza unutar planova održive urbane mobilnosti

Marić, Domagoj

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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:119:148712>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-07**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Domagoj Marić

**Analiza mjera javnog gradskog prijevoza unutar planova
održive urbane mobilnosti**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2021.

Zagreb, 6. rujna 2021.

Zavod: **Zavod za gradski promet**
Predmet: **Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6078

Pristupnik: **Domagoj Marić (0135241156)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Gradski promet**

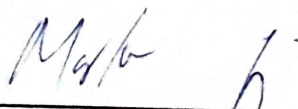
Zadatak: **Analiza mjera javnog gradskog prijevoza unutar planova održive urbane mobilnosti**

Opis zadatka:

U diplomskom radu potrebno je opisati proces održive urbane mobilnosti sa fokusom na mjere javnog gradskog prijevoza. Isto tako, potrebno je dati primjere dobre prakse gradova koji uspješno provode navedene mjere, te analizirati i istražiti utjecaj javnog gradskog prijevoza unutar planova održive urbane mobilnosti.

Zadatak uručen pristupniku: 9. veljače 2021.

Mentor:



doc. dr. sc. Marko Slavulj

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

Analiza mjera javnog gradskog prijevoza unutar planova održive urbane
mobilnosti

Analysis of Public Transport Measures in Sustainable Urban Mobility Plan

Mentor: doc. dr. sc. Marko Slavulj

Student: Domagoj Marić, 0135241156

Zagreb, rujan 2021.

NASLOV

Analiza mjera javnog gradskog prijevoza unutar planova održive urbane mobilnosti

SAŽETAK

Mobilnost u prometu je svakodnevna potreba ljudi. Povećanje populacije u urbanim sredinama dovelo je do problema u vidu prijevoza koji se očituju kroz prometna zagušenja, povećanje emisija štetnih plinova, zagađenje zraka i povećanja buke. S ciljem smanjenja negativnih učinaka prometa na okolinu i mobilnost, sve veću važnost ima održivi razvoj u planiranju prometa. Europski gradovi kao koncept za održivo planiranje koriste Plan održive urbane mobilnosti. U tim Planovima predložene su mjere i ciljevi za poboljšanje mobilnosti u gradovima kroz načela održivog razvoja, a okosnica im je javni gradski prijevoz. Cilj ovog rada je prikazati važnost i prednosti PUOM-a u području javnog gradskog prijevoza.

KLJUČNE RIJEČI

održivi razvoj, javni gradski prijevoz, mobilnost, kvaliteta života, prometno planiranje

TITLE

Analysis of Public Transport Measures in Sustainable Urban Mobility Plan

ABSTRACT

Traffic mobility is people's everyday needs. Population growth in urban areas has led to transport problems manifested through traffic congestion, increased emissions, air pollution and increased noise. In order to reduce the negative effects of transport on the environment and mobility, sustainable development in transport planning is becoming increasingly important. European cities use the Sustainable Urban Mobility Plan as a concept for sustainable planning. These Plans propose measures and objectives to improve mobility in cities through the principles of sustainable development, and their backbone is public urban transport. The aim of this paper is to show the importance and advantages of SUMP in the field of public urban transport.

KEYWORDS

sustainable development, public transport, mobility, quality of life, transport planning

SADRŽAJ

1	Uvod.....	1
2	Sustavi javnog gradskog prijevoza	3
2.1	Povijest javnog prijevoza.....	3
2.2	Značajke sustava javnog prijevoza	8
2.3	Autobusi	10
2.4	Trolejbus	12
2.5	Tračnički sustavi	13
2.5.1	Metro	15
2.5.2	Prigradska i međugradska željeznica	16
2.6	Kapacitet sustava javnog prijevoza	17
3	Plan održive urbane mobilnosti	20
3.1	Tradicionalno prometno planiranje i Planovi održive urbane mobilnosti	22
3.2	Načela SUMP-a.....	23
3.3	Elementi planiranja SUMP-a	25
3.3.1	Priprema i analiza.....	27
3.3.2	Razvoj strategije.....	27
3.3.3	Planiranje mjera.....	28
3.3.4	Praćenje i provedba	29
4	Utjecaj javnog gradskog prijevoza unutar planova održive urbane mobilnosti.....	31
4.1	Mobilnost u gradovima	31
4.2	Zagađenje zraka	32
4.3	Sigurnost.....	35
5	Primjeri dobre prakse	38
5.1	Malmö	38
5.2	Beč.....	40

5.3	Manchester.....	42
5.4	Sisak.....	45
6	Mjere i prijedlozi za uspješnu provedbu plana održivosti	49
6.1	Povećanje kapaciteta javnog prijevoza	49
6.2	Integrirani javni prijevoz.....	50
6.3	Modernizacija javnog prijevoza	51
6.4	Informiranje putnika.....	51
6.5	Provedba mjera	52
6.6	Primjeri uspješno provedenih mjera unutar Planova održive urbane mobilnosti	52
7	Zaključak.....	55
	LITERATURA.....	57
	POPIS SLIKA I TABLICA.....	60

1 Uvod

Gradovi se kroz čitavu povijest susreću s problemom mobilnosti. Taj problem se počeo sve više očitavati nakon globalnog povećanja broja stanovnika u gradovima. Došlo je do velikih zagušenja na prometnicama, zagađenja okoliša i zraka i prevelikog broja osobnih automobila u gradovima. Za rješavanje tih problema došlo je do uporabe održivih načina prijevoza koji daju mogućnost rješavanja problema nastalih naglim naseljavanjem gradova.

Ovaj rad sadrži 7 cjelina:

- Uvod;
- Sustavi javnog gradskog prijevoza;
- Plan održive urbane mobilnosti;
- Utjecaj javnog prijevoza unutar planova održive urbane mobilnosti;
- Primjeri dobre prakse;
- Mjere i prijedlozi za uspješnu provedbu plana održivosti;
- Zaključak.

U prvom poglavlju biti će opisan razvoj javnog prijevoza kroz povijest te će biti prikazani sustavi javnog gradskog prijevoza te vozila kojima se odvija usluga javnog prijevoza u gradovima.

Plan održive urbane mobilnosti je poglavlje u kojem će se definirati i prikazati načela Planova održive urbane mobilnosti. Uz to biti će i prikazano na koji način provesti Plan od idejnog početka do provedbe mjera i ocjene kvalitete nad učinjenim.

Sljedeće poglavlje prikazati će konkretan utjecaj javnog gradskog prijevoza na Planove održive urbane mobilnosti te koje sve prednosti ima grad s dobro razvijenim javnim prijevozom.

Nadalje, primjeri dobre prakse pokazuju načine i prijedloge rješenja u vidu poboljšanja pristupačnosti javnog prijevoza te sve to skupa s ciljem prelaska na održive načine prijevoza.

Šesto poglavlje odnosi se na konkretne mjere i prijedloge u vidu poboljšavanja javnog prijevoza i u vidu lakše provede plana održivosti.

Zaključak obuhvaća cjelokupno razmatranje kompletnog sadržaja rada i donosi osobna razmišljanja.

2 Sustavi javnog gradskog prijevoza

Javni gradski prijevoz je usluga kojom se nudi prijevoz osoba u gradskim ili prigradskim područjima određenim prijevoznim sredstvima kao što su autobusi, tramvaji, metroi, željeznica i slično. Karakteristike javnog gradskog prijevoza putnika vidljive su u trasama gdje se vozila kreću uvijek istim linijama po unaprijed utvrđenom voznom redu. Javni gradski prijevoz bilo kojeg grada uvijek je ograničen na određenom području koje može biti samo jedan grad, ali može biti područje šire gradske okolice. Javni prijevoz se naplaćuje prema unaprijed određenim tarifama za pojedinu uslugu prijevoza.

2.1 Povijest javnog prijevoza

Konkretni javni prijevoz koji je danas poznat bio je u doba Rimljana gdje su kočije bile raspoređene na određenim udaljenostima i koje su služile za prijevoz ljudi i dobara uz određenu tarifu. Što se tiče Europe u 16. stoljeću pojavljuju se prve kočije koje su prometovale između glavnih gradova po utvrđenom voznom redu.

Kočije su se dijelile na:

- poštanska kola s konjskom vučom;
- poštanski furgoni te
- ekspresna poštanska kola. [1]

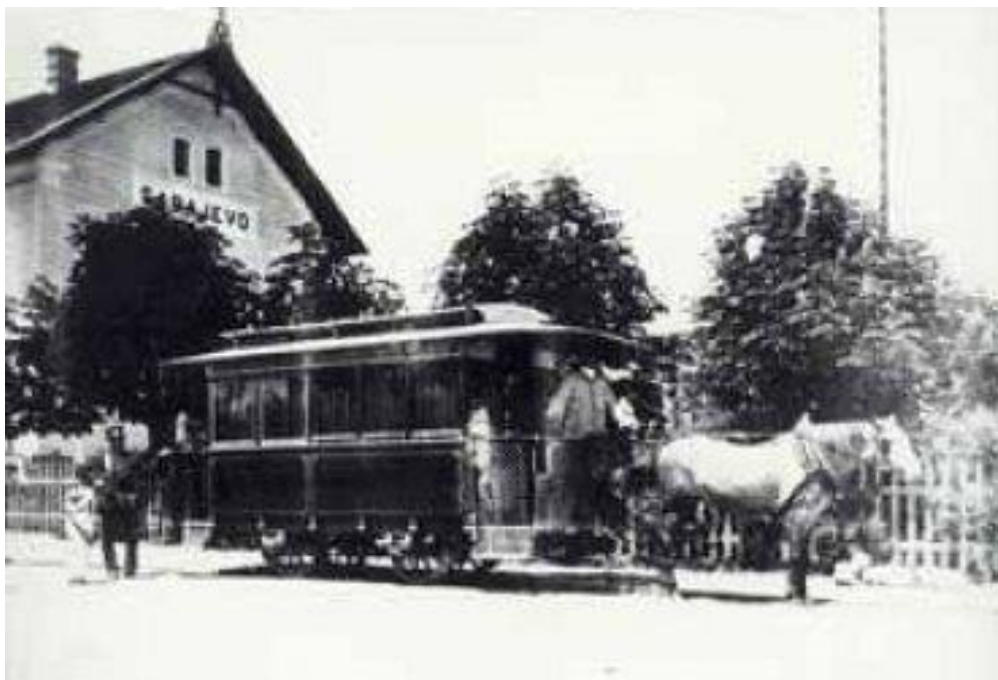
Poštanska kola s konjskom vučom radila su samo kao poštanski sustav, te su se mogla iznajmiti za putovanja između poštanskih stajališta. Poštanski furgoni bili su korišteni za prijevoz robe. Furgoni su se koristili po unaprijed utvrđenim linijama i voznom redu. Ekspresna poštanska kola koristila su se i za prijevoz putnika i za prijevoz pošte.

Oblici prijevoza u gradskom području kroz povijest su se mijenjali ovisno o stanju cesta. Fijaker je bio prvi oblik javnog prijevoza koji je najbliži današnjem taksiju. Fijaker je bila kočija koja je bila pogonjena konjem. Iznajmljivali su se za vožnju po gradu pa se stoga smatraju prvim začetnicima javnog prijevoza.

Stolica nosiljka također je bila korištena kao način prijevoza u 17. i 18. stoljeću. Nosiljka je bila pričvršćena štapovima koje su nosili nosači. Ovaj način prijevoza koristio se čak do 1821. godine.

Prvi javni fijaker u redovnom gradskom prometu uveden je u Parizu 1662. godine. Fijakeri su vozili po određenim linijama, a kočije su sadržavale osam sjedala. Javni fijaker preteća je modernog javnog prijevoza u gradovima. [1]

Tramvajski prijevoz u Europi po prvi put se javlja 1853. godine u Parizu te je bio pogonjen preko konjske vuče, dok se u Engleskoj pojavio 1859. godine. Što se tiče Hrvatskih gradova, Osijek je prvi tramvaj uveo 1886. godine, a Zagreb 1891. godine. [1] Tramvaj na konjsku vuču pojavljivao se u različitim veličinama što znači da nije bio standardiziran. Razlika je bila i u broju konja koja su vukla kola. Postojala su kola malih dimenzija koje je vukao jedan konj, dok su postajala i kola koja su primala i do pedeset putnika. Kako su kola bila postavljena na tračnicama, smanjilo se trenje na kotačima te su kola bila brža, udobnija za vožnju i sa smanjenom bukom. Dimenzija kotača se smanjila pa se time dobilo na udobnosti kabine. Kola su bila spuštena, odnosno bio je lakši ulazak i izlazak iz kola i samim time se poboljšala udobnost tramvaja. Još jedna od prednosti kola s manjim kotačima bila je ta da su tramvaji bili stabilniji i da se površina kola mogla povećati i tako dobiti još više na prostoru. [1]



Slika 1: Tramvaj s konjskom vučom

(izvor: <https://banjalukain.com/clanak/59818/danas-tradicionalna-voznja-tramvaja-s-konjskom-vucom-i-izlozba-fotografija>)

Slika 1 prikazuje tramvaj pogonjen konjskom vučom. Ovakav vid prijevoza imao je i svoje nedostatke. Ti nedostaci bili su uzrokovani samim konjima. Konji su u to vrijeme bila iznimno skupi. Za svaki tramvaj trebalo je posjedovati par konja koji su se izmjenjivali nakon određenog vremena. Osim što su konji često bili ozlijeđeni i bolesni, njih izmet stvarao je jako ružan utjecaj na cijeli grad, ali je isto tako dolazilo i do širenja zaraznih bolesti. Konjska gripa koja se pojavila krajem 19-og stoljeća rezultirala je promišljanju i uvođenju novih tehnologija u prijevoznom smislu.

Razvoj tramvaja doveo je do uporabe čeličnog užeta. Cable car (tramvaj s čeličnim užetom) radio je na način da čelično uže koje se nalazilo između tračnica i uže je pogonilo tramvaj. Kola su se vukla pomoću zatezanja užeta s metalnom ručkom, dok bi se uže popustilo kada je vozilo trebalo stati na stajalištu. Vozilo nije posjedovalo nikakav motor nego je upravljanje vršio vozač kojemu je pomagao asistent koji je bio zadužen za hvatanje užeta. Ovakav tip tramvaja razvio se u SAD-u te su najduži sustavi bili u gradovima poput San Francisca, Chicaga i Kanas City-a. Iako je i u Europi uveden u Londonu i još ponekim gradovima, ipak nije pretjerano zaživio. Brzina tramvaja iznosila je od 12 do 14 km/h u centru grada, dok je brzina izvan centra grada dosezala i preko 20 km/h. Nedostaci ovog sustava bili su u samoj izgradnji jer je instalacija sustava bila znatno skuplja od sustava s konjskom vučom te su se događali i česti zastoji zbog pucanja užeta. Na slici 2 prikazan je tramvaj s čeličnim užetom. [1]



Slika 2: Cable car

(izvor: <https://sf.curbed.com/2017/9/20/16338488/cable-cars-facts-sf-san-francisco-historic>)

Električni tramvaj postaje nositelj te najvažniji sustav za prijevoz putnika u gradovima. Tvornica Siemens prva je demonstrirala električni tramvaj u Berlinu na industrijskoj izložbi. Godine 1888. u američkom gradu Virginia izrađen je dotad najveći tramvajski sustav pogonjen električnom energijom. Sustav se sastojao od 40 povezanih vagona koji su prometovali po dugačkoj trasi te je tramvaj bio pogonjen naponom od 375 volti. Izgradnja tramvajskih mreža naglo je povećana u 19-om stoljeću. Kako su se proširivale mreže linija tako su i zemljišta postajala skuplja, pa je i izgradnja mreža postala malo skuplja. [1]

U Parizu 1825. godine pojavljuje se vozilo pod nazivom omnibus. Omnibus je bila velika kočija koja su vukli konji i služila je za prijevoz putnika. Putnici su koristili sjedeća mjesta jer su vozila bila dosta neudobna. Na samim počecima omnibusi su bili dosta spori i tromi, međutim kako su se poboljšavali kolnici sredinom 19. stoljeća postajali su sve atraktivniji i udobniji. Na slici je prikazan omnibus koji je prevozio putnike sve dok ih nisu zamijenili autobusi na motorni pogon.



Slika 3: Omnibus

(izvor: <https://www.alamy.com/stock-photo-first-english-omnibus-1829-classical-portfolio-of-primitive-carriers-83848373.html>)

Autobusi na motorni pogon pojavljuju se krajem 19. stoljeća nakon što je napravljen motor s unutarnjih izgaranjem. Usluga autobusa pogonjena na motorni pogon započela je 1899. godine. Poduzeće London General Omnibus Company je zamijenilo sve omnibuse u autobuse na motorni pogon do 1911. godine. Autobusi su bili dosta velikih gabarita, a ulice su bile uske pa su projektirani autobusi na kat zbog povećanja kapaciteta. U Americi

prvi autobusi na motorni pogon bili su izgrađeni na šasijama automobila, kamiona i sličnih prijevoznih sredstava. U početku su autobusi bili pogonjeni na benzinski motor. Kasnije kroz godine zbog svojih prednosti, dizel motori su ugrađivani u autobuse zbog manje potrošnje goriva, veće iskoristivosti i izdržljivosti.

Razvoj željeznice započeo je u 19. stoljeću kada je 1825. godine Stephenson konstruirao prvu lokomotivu na parni pogon koja je isprobana na relaciji Stockton – Darlington krajem iste godine. Prva usluga međugradskog prijevoza zabilježena je 1830. godine između Liverpoola i Manchestera u Engleskoj. U to doba željeznička industrija bila je iznimno bitan čimbenik u razvoju gradova. Ljudi su svakodnevno koristili željeznicu kako bi se kretali na posao iz manjih sredina u velike gradove. Slika prikazuje parnu lokomotivu.



Slika 4:Parna lokomotiva

(izvor: <https://www.manchestereveningnews.co.uk/whats-on/whats-on-news/stephensons-rocket-mosi-manchester-museum-14702599>)

Kroz 20. stoljeće došlo je do promjena u pogledu pogona vlakova. S parnog pogona koji je bio začetnik prešlo se na vlakove s dizelskim motorima, vlakove na električni pogon, vlakove na plinsko-turbinski pogon te vlakove na elektromagnetni pogon.

2.2 Značajke sustava javnog prijevoza

Osobni automobil najveći je konkurent javnom prijevozu putnika. Za povećanje korištenja javnog prijevoza, odnosno za povećanje konkurentnosti javnog prijevoza naspram automobila potrebno je poboljšati sljedeće značajke:

- praktičnost;
- imidž;
- informacija i
- sigurnost.

Pod pojmom praktičnosti smatra se kako se usluga javnog prijevoza treba protezati do odredišta na koje putnik želi dospjeti. U idealnim uvjetima očekivanje je kako se putovanje treba obaviti bez presjedanja, međutim kako je to gotovo neizvedivo pogotovo ako se radi o većem gradu i o većoj udaljenosti putovanja smatra se kako je jedno presjedanje korektno za dobro organiziran javni prijevoz. U Hrvatskoj se toleriraju maksimalno dva presijecanja. Nadalje, učestalost pružanja usluge mora biti dobro organizirana. Vrijeme čekanje na uslugu javnog prijevoza ne bi trebalo biti dulje od sedam minuta radnim danima, dok vikendima i praznicima vrijeme čekanja treba iznositi maksimalno 15 minuta. Što se tiče pouzdanosti usluge, očekivanje korisnika je kako usluga mora biti pouzdana što znači da se treba poštivati vozni red i treba se poštivati vrijeme putovanja te ne smije dolaziti do kašnjenja. Sljedeći faktor je putovanje „od vrata do vrata“. Tu se smatra kako blizina stajališta za vozila javnog prijevoza ne smiju biti udaljenija od pet minuta pješaćenja za centar grada, dok izvan grada to vrijeme pješaćenja smije iznositi i deset minuta. Ovaj faktor je iznimno važan, jer u ovom faktoru može stvoriti najveća prednost na stranu osobnog automobila ukoliko je javni prijevoz previše udaljen od potencijalnih korisnika. Udobnost vozila javnog prijevoza ističe se kao važan faktor za privlačenje putnika. U vozilu mora biti mjesta za sjedenje prvenstveno za osobe s invaliditetom ili starije osobe koje nisu u mogućnosti stajati predugo. Ostala stajaća mjesta trebaju biti koncipirana na način kako je uvijek moguće održavanje ravnoteže putnika oslanjajući se na ogradu, držač i slično. Pod udobnost može i svrstati higijenski standardi koji moraju biti zadovoljeni. Popunjenost vozila prema svjetskim istraživanjima trebali bi se kretati u intervalu od 0,5 do 0,6 za periode kada nisu vršna opterećenja te manje od 0,9 u trenucima vršnih opterećenja. Što se tiče pristupa vozilima

javnog prijevoza potrebno je osigurati siguran i lagan pristup za sve korisnike, a posebice za osobe s invaliditetom, starije osobe i djecu. Stajališta je potrebno projektirati s nadstrešnicama kako bi putnici bili zaštićeni od loših vremenskih uvjeta. Uz to stajališta moraju biti označena kako bi bila prepoznatljiva. Sam položaj stajališta trebao bi biti iza semaforiziranih raskrižja. Što se tiče terminala koji su ujedno početne i završne točke linija poželjno je omogućiti parkiranje za osobna vozila jer se na taj način promovira „parkiraj i vozi“ sustav.

Imidž je sljedeća značajka koja služi privlačenje putnika. Putnici najčešće smatraju kako je imidž vozila javnog prijevoza dosta loš, odnosno da su vozila staromodna. Za promjenu mišljena korisnika potrebna je i promjena u shvaćanju samom izgleda kako vozila, tako i stajališta, osoblja i svega što spada u jednu prijevozničku kompaniju. Klimatizacija vozila temelj je za sljedeće korake koji mogu biti: uvođenje besplatnog bežičnog interneta, ugradnja anatomskih sjedala koja u sebi sadrže mogućnost grijanja istih. Što se tiče vanjskog izgleda, vozila osim što moraju biti praktična, potrebno je i da budu moderno dizajnirana te i da na taj način privlače putnike. Buka u vozilima i buka koju vozila proizvode još su jedan od problema koji putnici često navode kao negativan aspekt javnog prijevoza. Taj problem je potrebno riješiti moderniziranjem vozila. Stajališta, osim što trebaju biti dobro označena, potrebno je redovno održavati i uklanjati stvari koji smanjuju atraktivnost stajališta poput smeća, grafita i sličnog.

Informiranje korisnika o sustavu javnog prijevoza mora se prilagoditi na način da vremena dolaska i vremena polaska, cijene usluga, vozni red linije moraju biti lako dostupni korisnicima, moraju biti jasni te se moraju ažurirati. Uz to informacije upućene korisnicima moraju biti u „stvarnom vremenu“ te moraju biti vidljive i na stajalištima i u vozilu.

Sigurnost kao značajka podrazumijeva osjećaj sigurnosti putnika i u vozilima i na stajalištima. Terminali i stajališta trebaju biti pokriveni video nadzorom jer se na taj način ulijeva povjerenje kod putnika. Rasvjeta objekata i vozila također pridonosi osjećaju sigurnosti. [2]

2.3 Autobusi

Autobusi su cestovna prijevozna sredstva koja se koriste za prijevoz putnika i prtljage. U prošlosti, ali i danas najčešće su pogonjeni Diesel motorom zbog ekonomičnosti, pouzdanosti i korisnosti. Danas se u Europi i ostatku svijeta proizvode i koriste autobusi na električni pogon ili na Otto motor uz ugrađeni plin zbog smanjenja štetnih tvari koje proizvode i zbog održivog razvoja.

Autobusi se dijele na:

- gradske;
- prigradske;
- međugradske;
- minibus i
- kombibuseve. [3]

Gradski autobus namijenjen je prijevozu putnika u gradovima na kraćim relacijama. Koncipiran je na način da je veći broj mjesta za stajanje te sadrži većinom veći broj dvokrilnih vrata kako bi izmjena putnika bila brza. Za brzu izmjenu putnika gradski autobusi najčešće su i niskopodni kako bi i za najranjivije grupe izmjena bila relativno lagana. Zbog čestih stajanja kako zbog stajališta tako i zbog prometa gradski autobusi ne razvijaju jako velike brzine, ali ubrzanja i usporenja su dosta brza kako bi se smanjilo vrijeme vožnje.

Gradski autobusi dijele se prema broju osovina, prema izvedbi karoserije, duljini vozila i broju putničkih mjesta. Prema osovinama gradski autobusi mogu biti dvoosovinski i troosovinski te u iznimnim slučajevima četveroosovinski. Što se tiče karoserije, mogu biti izrađeni s jednodijelnom i dvodijelnom karoserijom. Duljina autobusa je između 9 i 18 metara, dok u iznimnim slučajevima doseže i 27 metara.



Slika 5: Gradski autobus

(izvor: <https://slobodnadalmacija.hr/split/na-splitske-ulice-stizu-34-nova-busa-no-to-nije-sve-hoce-li-gradski-prijevoz-konacno-zakoraciti-u-21-stoljece-539852>)

Za gradski autobus predviđena je brzina između 16 i 23 km/h dok međustajališna udaljenost treba biti između 250 i 550 metara.

Prigradski autobus namijenjen je prijevozu putnika u prigradskom prometu, što podrazumijeva nešto dulje relacije nego što su kod putovanja gradskih autobusa. Za prigradske autobuse preporuča se da sva mjesta budu sjedeća, a vrata dovoljno široka za nesmetanu izmjenu putnika.

Međugradski autobus namijenjen je za duža putovanja putnika na znatno većim relacijama. Kod ove vrste autobusa udobnost zauzima jako važnu ulogu te je potrebno u ove autobuse ugraditi uređaje za klimatizaciju, radio uređaje i besplatni Internet što je danas jako važno. Često autobusi sadrže i sanitarni čvor. Sva mjesta za putnike su sjedeća, ali je bitno i ostaviti dovoljno prostora za prtljagu.

Minibus označava autobus smanjenog kapaciteta. Najčešće se koristi u gradskom prijevozu putnika na linijama gdje se mali dio putnika koristi javnim prijevozom. Iznimno se minibusevi koriste i na duljim relacijama ukoliko je kapacitet dovoljan za sve putnike.

Gradski minibus najčešće ima do 17 mjesta za sjedenje dok je sva ostala površina iskoristiva kao stajaća podloga.

Kombibus je putničko vozilo manjih dimenzija koje ima do 10 sjedećih mjesta te ima veći prtljažni prostor. Često ga koriste hotelske i aerodromske službe.

2.4 Trolejbus

Trolejbus je električno vozilo za javni gradski prijevoz putnika, s gumenim kotačima i upravljačem, koje se kreće po putevima bez tračnica (slično autobusu), u stalnoj je električnoj vezi s dvožičnom kontaktnom mrežom preko krovnih oduzimača struje i s ograničenom slobodom bočnog kretanja u odnosu na os kontaktne mreže (do 4,5 metara). Krovni oduzimači struje čine dvije trole, odnosno kontaktne motke učvršćene preko izolatora i sklopa opruga za krov vozila. Duljina im je oko 6 metara, a međusobno su razmknute oko 550 do 600 milimetara. [3]



Slika 6: Trolejbus

(izvor: <https://foursquare.com/v/trolejbus-104/5824abc5cb54577f8d0ec8e0/photos>)

Kontakna mreža ima dva električna voda (+ i -) napajana istosmjernom strujom napona 600 V, a rjeđe 750 V.

Po pitanju pogona trolejbusi koriste sljedeće sustave:

- sustav s čoperom i tiristorskom regulacijom kretanja vozila (rekuperacija = povrat viška energije kočenja u električnu mrežu);
- sustav sa statičkim logističkim kolima za elektronsku regulaciju kretanja vozila i
- sustav s klasičnom elektromehaničkom regulacijom kretanja vozila pomoću kontrolera. [4]

2.5 Tračnički sustavi

Tračnički sustavi služe za prijevoz putnika i roba. Odvojeni su od ostatka cestovnog prometa te se kreću prema unaprijed utvrđenim trasama.

U tračničke sustave spadaju:

- uskotračne tranzitne pruge (light rail transit – LRT);
- gradska željeznica (metropolitan railways – Metro);
- prigradska željeznica (suburban railways);
- međugradska željeznica (inter city rail). [1]

Uskotračna željeznica definira se kao sustav koji je fizički odvojen od ostatka prometa cijelom duljinom trase ili većim dijelom trase. Za kretanje trasom koriste se čelični kotači na čeličnim tračnicama kojima je širina kolosijeka 1435 mm ili 1000 mm. Vozilo se sastoji od jednog ili više vagona koji je pogonjen električnim pogonom. Napajanje je neprekidno i iznosi 750 V. Vozilima se upravlja ručno, ali postoji i mogućnost automatskog upravljanja ukoliko je trasa linije potpuno izdvojena od ostalog prometa. Po izvedbi vagona vozila uskotračne željeznice mogu biti:

- s niskom platformom (visina platforme od 160 do 420 mm u odnosu na tračnice);
- sa srednje visokom platformom (visina platforme od 440 do 530 mm u odnosu na tračnice);
- s visokom platformom (visina platforme iznosi 870 mm u odnosu na tračnice).

Propisana međustajališna udaljenost je 250 metara, dok u iznimnim situacijama može iznositi i maksimalnih 1000 metara. S povećanjem udaljenosti između stajališta, veća je brzina, ali je manja atraktivnost za putnike, dok se sa smanjenjem udaljenosti brzina smanjuje, a atraktivnost povećava. Pri izradi stajališta potrebno je pronaći dobar balans

između udaljenosti, brzine i atraktivnosti. Parametri koji utječu na udaljenost između stajališta su korištenje zemljišta unutar područja koje gravitira prema stajalištu, primjena sustava „parkiraj i vozi“ te poželjna brzina. Slika prikazuje jedan niskopodni tramvaj.



Slika 7: Tramvaj s niskom platformom

Izvor: (<https://www.google.com/search?q=tramvaj&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi2lsSQ06nyAhX2R EDHUogAFAQ AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=696&dpr=1.25#imgrc=GSRWksSDFUOclM>)

Vozila su koncipirana na način da ulazak i izlazak putnika bude brz i lako dostupan zbog niskopodnih vagona. Vozila imaju velik broj vrata koja su široka, automatska i najčešće dvokrilna. Pristup stajalištima je bitno osigurati za sve putnike, ali je bitna i dobra regulacija prometa jer se vozila često nalaze na sredini prometnica te putnici moraju prelaziti prometne trake kako bi došli do vozila.

Prednosti lake željeznice su:

- sigurnija je od klasične željeznice jer dobiva električnu energiju iz nadzemnog voda, umjesto iz treće tračnice. Nema potrebe za posebnom zaštitom i promet se može odvijati u razini prometnice;
- nudi veću fleksibilnost lokacije stajališta nego što je to kod klasične željeznice. U središtu grada putnici mogu ulaziti i izlaziti iz vozila na pješačkim stazama.

Ukoliko dođe do potrebe izgradnje „trake s prvenstvom prolaska“ moguće je izvršiti gradnju jeftinije u odnosu na klasičnu željeznicu;

- pogodnija je u situaciji s nižom razine potražnje. To se najviše odnosi na gradove srednje veličine, gdje je jedina alternativa autobus;
- ukoliko je linija trasirana na odvojenom prometnim trakovima, prosječne brzine su veće od onih koje postižu autobusi. Prema tome, laka željeznica je atraktivnija za putnike od autobusa;
- tehnologija prometovanja lakom željeznicom potvrđena je te postoji mali rizik mehaničkih problema i mogućnost prekoračenje predviđenih troškova poslovanja. [1]

2.5.1 Metro

Metro je opći naziv za električnu podzemnu željeznicu koja služi javnom gradskom prijevozu putnika u velikim gradovima. Predstavlja optimalan oblik masovnog prijevoza putnika. Odvija se na potpuno izdvojenim kolosiječnim trasama koje se ne ukrštavaju u razini niti se neposredno dodiruju s drugim vozilima i prometnicama. Vođenje se može ostvariti s visokim stupnjem automatizacije uz dopuštenu veliku prosječnu brzinu te svim preduvjetima za točnost, pouzdanost i sigurnost odvijanja prometa. Organizacija prijevoza metroom pretpostavlja povezivanje s drugim vrstama prijevoza te usmjerivanje putnika odgovarajućim prilaznim trasama, pokretnim stepenicama, dizalima i sl. Zavada. Metro se često nazivao i podzemno-nadzemni sustav jer je tračnička infrastruktura u gotovo cijeloj duljini trase bila ukopana u zemlji ili uzdignuta iznad ulica gdje se odvija mješoviti promet. U počecima je metro služio za prijevoz putnika u središtu grada, međutim to se danas promijenilo. Metro sve više povezuje i periferne dijelove grada sa središtem. Kao i kod lake željeznice razmak kolosijeka najčešće iznosi 1435 milimetra. Metroi su pogonjeni električnom energijom koja dolazi s treće tračnice što se razlikuje od lake željeznice. Razlike metra i uskotračne željeznice vide se i u broju vozila. Kod uskotračne željeznice većinom prometuje jedno vozilo, eventualno dva dok se metro slaže od obično šest vozila koji čine zajedničku kompoziciju. Pojedinačno vozilo metra manje je u odnosu na laku željeznicu te imaju visok pod što je također razlika. Kako su metroi u potpunosti izdvojeni od ostatka prometa pruga se gradi od betonskih pragova. Metro sustav ima jednu specifičnost, a to je da se u nekim sustavima poput sustava u Parizu koriste gumeni kotači. U ovom slučaju potporni kotači ne osiguravaju vođenje,

nego vođenje obavljaju mali horizontalni kotači s gumama koji se naslanjaju na okomite tračnice za vođenje. Kada vozilo dođe do skretnica tada vođenje preuzimaju čelični kotači koji dolaze u kontakt sa čeličnim tračnicama koje se podižu. Iako većinom trase gumeni kotače obavljaju vođenje duž cijele trase postavljene su čelične tračnice za slučaj da dođe do praznjenja gume.



Slika 8: Metro u Beču

Izvor: (<https://ba.n1info.com/svijet/a316102-rekordan-broj-korisnika-javnog-prevoza-u-becu/>)

2.5.2 Prigradska i međugradska željeznica

Prigradski i međugradski željeznički promet imaju jako slične karakteristike. Zadaća prigradske željeznice je povezivanje rubnih dijelova grada sa središtem grada, dok je zadaća međugradske željeznice prijevoz putnika iz jednog grada u drugi. Investicija u vidu izgradnje jednog ovakvog sustava je iznimno visoka i potrebna su znatna financijska sredstva za izgradnju, održavanje i nabavku vlakova. Sustav se sastoji od vagona koji je slažu u kompozicije. Kotači su čelični te se kreću po čeličnim tračnicama. Željeznica je potpuno izdvojena od ostatka prometa. Udaljenost stajališta je velika te može iznositi i do 1500 metara. Jedna od glavnih prednosti ovog sustava je brzina. Kako zbog velikih udaljenosti stajališta i izdvojenosti od ostatka prometa moguće je razviti brzine i preko 130 km/h. Putnici najčešće koriste željeznicu za odlazak na posao i vraćanje s posla. Uz

to u mnogim gradovima upravo je željeznica okosnica javnog prijevoza te se na nju nadovezuju ostali oblici.



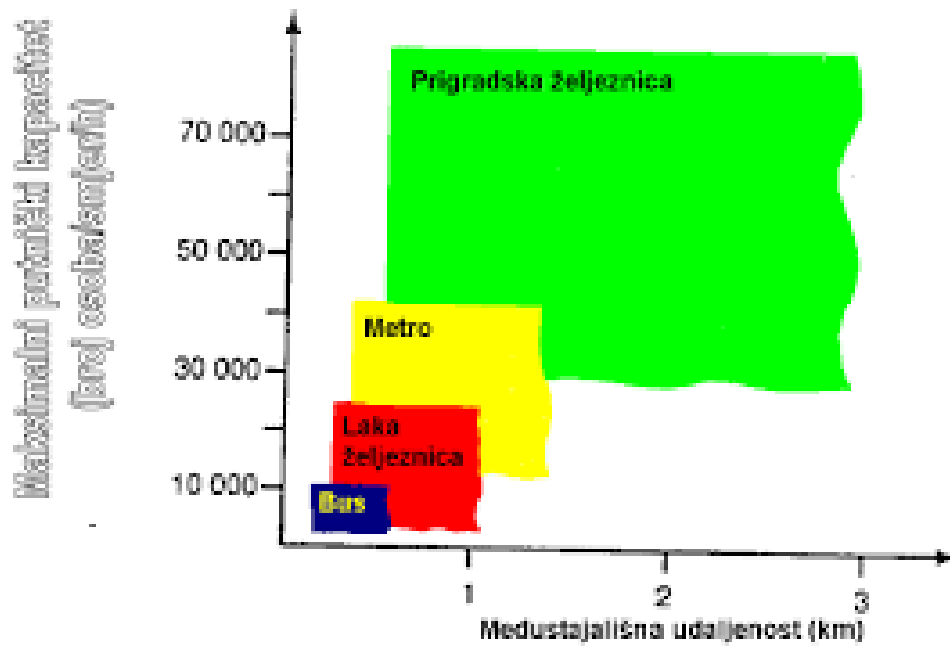
Slika 9: Prigradska željeznica

(izvor: <https://mmpi.gov.hr/infrastruktura-166/vijesti/ministar-sinisa-hajdas-doncic-u-koncar-elektricnim-vozilima-upravo-završen-jos-jedan-novi-vlak-nasa-je-dobra-hrvatska-prica/17893>)

Za dobru organizaciju željeznice bitno je korisnicima omogućiti veliki broj parkirališnih mjesta pogotovo na rubnim dijelovima gradova kako bi mogli nesmetano ostaviti osobno vozilo te putovanje u središte grada nastaviti vlakom.

2.6 Kapacitet sustava javnog prijevoza

Kapacitet različitih sustava javnog prijevoza razlikuje se od sustava do sustava. Najmanji kapacitet pruža autobusni prijevoz te se on često koristi u manjim gradovima i sredinama. Nakon autobusa, tramvajski sustav odnosno sustav lake željeznice sljedeći je po kapacitetu. Ova dva sustava karakteriziraju gušće postavljena stajališta i manja brzina putovanja. Metro sustavi i željeznički sustavi karakteristični su za veće gradove i za dulja putovanja. Prigradska željeznica može prevesti i preko 70 000 putnika po smjeru u jednom satu što je svrstava na prvo mjesto po kapacitetu.



Slika 10: Kapaciteti sustava javnog prijevoza [1]

U novije doba, sustav brzih autobusnih linija jako je popularan i donosi veliki napredak kako po pitanju brzine putovanja tako i po pitanju kapaciteta. Sa svojim karakteristikama jako dobro parira ostalim sustavima javnog prijevoza te se sve češće koristi u europskim metropolama.

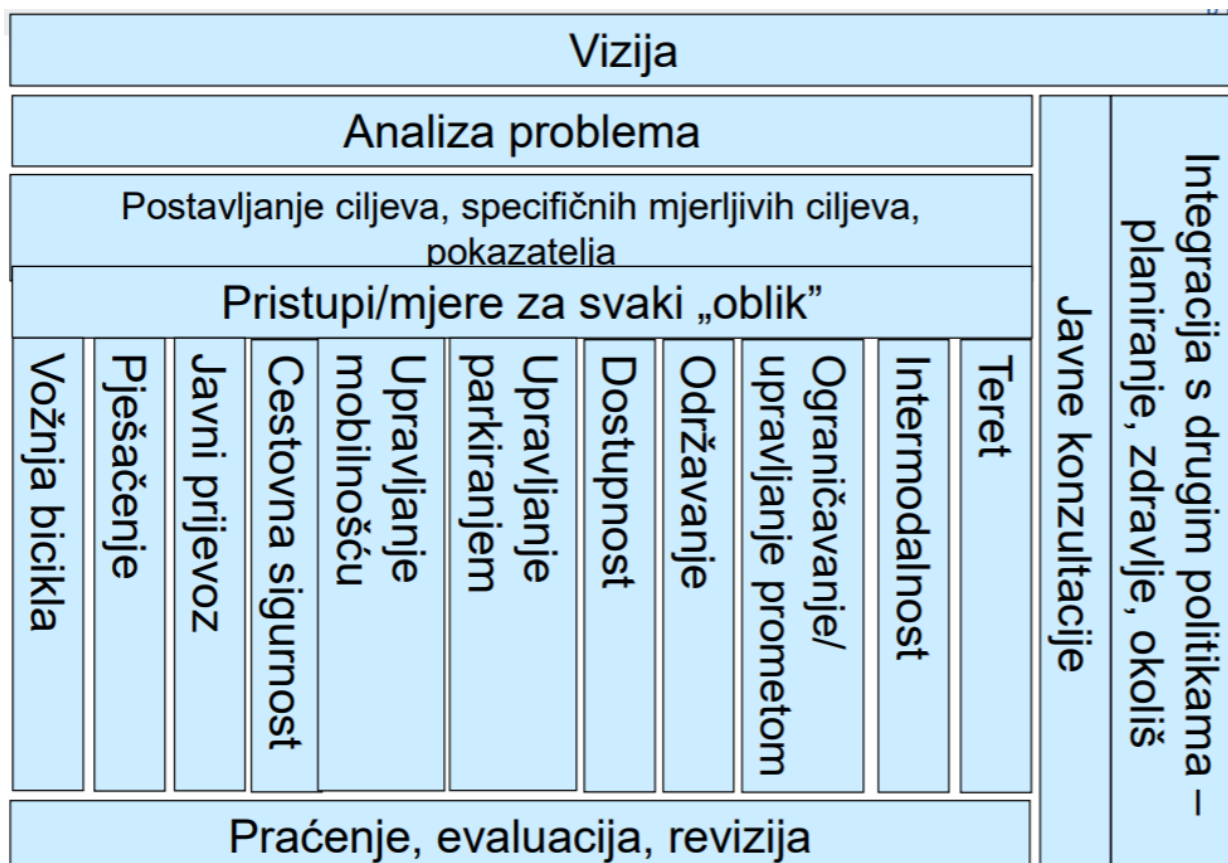


Slika 11: Prikaz kapaciteta brzog autobusnog prijevoza
(izvor: [Urbana mobilnost, Marko Slavulj Merlin 2019/2020. pptp.](#))

Slika 11 prikazuje koliko učinkovit može biti sustav brzog autobusnog prijevoza u odnosu na običan autobusni prijevoz, laku željeznicu i metro sustave. S mogućnošću prijevoza i do 45 tisuća putnika po satu u jednom pravcu brzi autobusni prijevoz konkurira željeznici po pitanju kapaciteta.

3 Plan održive urbane mobilnosti

Planiranje održive urbane mobilnosti europski je koncept planiranja urbanog prometa. Europski kreatori politika od 2005. godine sustavno razvijaju politiku koja je temelj za Plan održive urbane mobilnosti. Plan održive urbane mobilnosti (POUM, engl. Sustainable Urban Mobility Plans - SUMP) je strateški plan koji se nadovezuje na postojeću praksu u planiranju i uzima u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi zadovoljio potrebe stanovnika gradova za mobilnošću, sada i u budućnosti, te osigurao bolju kvalitetu života u gradovima i njihovoj okolini. [5] Planiranje održive urbane mobilnosti nije samo teoretski koncept. Razvijen je na iskustvu mnogih stručnjaka za planiranje, ali i svih ostalih stručnjaka. Prema definiciji planovi održive urbane mobilnosti u sebi sadrže mjere pomoću kojih će se osigurati bolja mobilnost građana, bolja kvaliteta života u smislu smanjenog zagađenja okoliša i smanjenja buke koje uzrokuje promet. Kompletan postupak započinje samom vizijom grada na koju se nadograđuje analiza problema. Prema analizi problema koji su prethodno analizirani dolazi se određenih ciljeva koji moraju biti realni, koji se moraju moći mjeriti određenim parametrima i koji će se moći pratiti kroz određeni vremenski period kako bi se uvidjeli rezultati ciljeva. Kako su ciljevi većinom različiti i kako utječu na gotovo sve sfere društva i života u gradovima, potrebno je izraditi konkretne mjere koje se tiču pojedinih grana kao što su: intermodalnost, prijevoz tereta, javni gradski prijevoz, bicikliranje, pješaćenje, održavanja i slično. Sve to skupa mora biti podrženo od strane politike, i sve mora biti integrirano kako bi se zadovoljile potrebe svih stanovnika i kako bi sve grane dobile pozitivne rezultate nakon provođenja mjera. Na samome kraju, nužno je sve mjere pratiti i revizirati što prikazuje slika 10 u kojoj je vidljiva sama struktura SUMP-a. [6]



Slika 12: Struktura Plana održive urbane mobilnosti
(izvor: <https://civinet-slohr.eu/wp-content/uploads/2015/09/%C5%A0to-je-SUMP-njegova-buducnost-i-prednosti-Tom-Rye.pdf>)

Što se tiče planiranja prometnog sustava Plan održive urbane mobilnosti razvija urbani prometni sustav tako da:

- omogućuje svim stanovnicima pristup ključnim destinacijama i uslugama;
- povećava sigurnost;
- smanjuje štetne emisije i buku;
- poboljšava efikasnost i isplativost transportnog sustava;
- povećava atraktivnost i kvalitetu urbanog područja;
- nadovezuje se na područja prostornog planiranja i javnog zdravstva;
- potiče suradnju između administrativnih granica.

Uz sve ove preporuke dobiva se veća mogućnost za mobilnost te se poboljšava kvaliteta života za sve stanovnike određenog područja. [7]

3.1 Tradicionalno prometno planiranje i Planovi održive urbane mobilnosti

Prema tradicionalnom prometnom planiranju promet je bio zasebna cjelina koja se vrednovala prema podacima o brzini, gustoći, protoku i sl. Na prometnu infrastrukturu gledalo se samo na način izgradnje novih prometnica, novih čvorišta, proširenje postojeće infrastrukture i slično. Međutim, u europskim krugovima došlo je do zaokreta mišljenja. Promijenila se paradigma, te je kvaliteta života u gradskim područjima postala imperativ. Planovi održive urbane mobilnosti okreću se prema ljudima i kvaliteti života, a ne samo prema prometu kao zasebnoj cjelini. U planovima dolazi do uključivanja kako građana pri donošenju odluka, tako i inženjera drugih znanosti koje nisu isključivo povezano s prometom. Na taj način se implementiraju ideje koje nisu zasnovane samo na poboljšanju prometne infrastrukture, nego uključuju i elemente kvalitete života poput smanjenja buke, smanjenja štetnih ispušnih plinova, poboljšanje kvalitete zraka i slično.

Tradicionalno planiranje prometa		Planiranje održive urbane mobilnosti
Usredotočenost na na promet	→	Usredotočenost na ljude
Primarni ciljevi: Kapacitet i brzina toka prometa	→	Primarni ciljevi: Dostupnost i kvaliteta života, kao i održivost, ekonomska održivost, socijalna pravičnost, zdravlje i kvaliteta okoliša
Naglasak na modalnost	→	Uravnoteženi razvoj svih relevantnih oblika prijevoza te pomak ka čistijim i održivijim načinima prijevoza
Infrastruktura kao glavna tema	→	Integrirani skup aktivnosti kako bi se ostvarila ekonomična rješenja.
Dokument područnog planiranja	→	Dokument područnog planiranja usklađen sa, te komplementaran srodnim (povezanim) politikama (poput korištenja zemljišta i prostornog planiranja; socijalnih usluga; zdravstva; sigurnosti itd.)
Plan kratkoročne i srednjoročne realizacije	→	Plan kratkoročne i srednjoročne realizacije utemeljen na dugoročnoj viziji i strategiji.
Vezano za administrativno područje	→	Vezano za područje definirano na temelju uzorka putovanja na posao
Domena inženjera prometa	→	Interdisciplinarne skupine za planiranje
Planiranje od strane stručnjaka	→	Planiranje uz uključenost dionika, kroz transparentan i participativan pristup
Ograničena procjena učinka	→	Redovno praćenje i evaluacija učinka kako bi se omogućio sustavni proces učenja i poboljšanja.

Slika 13: Tradicionalno planiranje naspram planiranja održive urbane mobilnosti
(izvor: <https://civinet-slohr.eu/wp-content/uploads/2015/09/%C5%A0to-je-SUMP-njegova-buducnost-i-prednosti-Tom-Rye.pdf>)

Slika 2 na najbolji mogući način pokazuje razlike između tradicionalnog planiranja prometa i planiranja održive urbane mobilnosti. Europa se okrenula prema održivom planiranju mobilnosti kako bi poboljšala uvjete života svih stanovnika.

3.2 Načela SUMP-a

Svaki koncept Plana održive urbane mobilnosti treba se držati osnovnih osam načela koji glase:

- planiranje održive mobilnosti u „funkcionalnom urbanom području“,
- suradnja među institucijama,
- uključivanje građana i dionika,
- procjena trenutne i buduće izvedbe,
- definiranje dugoročne vizije i jasan plan izvedbe,
- razvoj svih načina prijevoza na integrirani način,
- priprema nadzora i procjene,
- osiguranje kvalitete. [7]

Prvo načelo govori o točnom definiranju prostornog obuhvatu na kojem se planira razvoj održive mobilnosti koje se naziva „funkcionalno urbano područje“ To područje obuhvata može biti regija, grad, općina ili slično. U tom prostornom obuhvatu moraju se objediniti svi podaci, kako o broju stanovnika, tako i o kretanju stanovništva, željama za mobilnošću i kvaliteti života. Zadaća POUM-a je ostvariti poboljšanja pristupačnosti i omogućavanja visoko kvalitetne, održive mobilnosti za cijelo funkcionalno urbano područje. Ta zadaća ostvaruje se preko održivog prometnog sustava koji:

- je pristupačan i ispunjava osnovne potrebe svih korisnika u vidu mobilnosti;
- uravnotežuje i odgovara različite zahtjeve za usluge mobilnosti i prijevoza za sve stanovnike, poslovne subjekte, ali i industriju;
- ima za cilj uravnotežen razvoj i bolju integraciju raznih načina prijevoza
- ispunjava zahtjeve održivosti, uravnotežujući potrebu za gospodarskom isplativošću, društvenom jednakosti, zdravljem i kvalitetom okoliša;
- optimizira učinkovitost i isplativost;
- na učinkovit način koristi urbani prostor i postojeću prometnu infrastrukturu i usluge;

- povećava učinkovitost urbanog okoliša , kvalitete života i javnog zdravstva;
- poboljšava sigurnost u prometu;
- smanjuje zagađenje zraka te uzrokovanje buke, emisije stakleničkih plinova i potrošnju energije;
- doprinosi boljoj općenitoj izvedbi trans – europske prometne mreže i prometnog sustava Europe u cjelini.

Drugo načelo je još jedan od temelja provedbe dobrog plana održive urbane mobilnosti. Suradnja vlasti i institucija ključni su preduvjet za stvaranje vizije, a isto tako i za provedbu plana u djelo. Planiranje održive urbane mobilnosti mora se temeljiti na:

- suradnji kako bi se osigurala konzistentnost i komplementarnost POUM-a i politika i planova u prometnom sektoru (npr. korištenje zemljišta i prostorno planiranje, društvene djelatnosti, zdravlje, energija, obrazovanje, primjena politika).
- bliska suradnja s mjerodavnim vlastima na drugim razinama vlasti (npr. okrug, grad, aglomeracija, regija i država).
- koordinacija s pružateljima usluga prijevoza iz javnog i privatnog sektora.

Nadalje, kako POUM treba osigurati bolju mobilnost za stanovnike, posjetitelje i poduzetnike tako se u izradi i provedbi POUM-a uključuju građani i dionici. Samim uključivanjem stanovnika dobiva se na transparentnosti, ali isto tako i na zadovoljstvu građana. Ovakvim pristupom olakšava se provedba plana i prihvaćanje pojedinih promjena u sredini koje dolaze s planom održive urbane mobilnosti.

Načelo „Procjena trenutne i buduće izvedbe „ temelji se na procjeni sadašnjeg prometnog sustava u funkcionalnom području te predviđanje budućeg stanja na istom području. Nakon određivanja postojećeg stanja uspostavlja se osnovica prema kojoj se može mjeriti budući napredak. POUM identificira ambiciozne, ali i realistične ciljeve koji su usklađeni s ustanovljenom vizijom te definira pokazatelje izvedbe za svaki od njih. Također na ovaj način omogućen je pregled trenutnih kapaciteta i resursa te organizacija institucija koje su uključene u planiranje i provedbu.

Plan održive urbane mobilnosti temelji se na dugoročnoj viziji za promet i razvoj mobilnosti za cijelo funkcionalno urbano područje i pokriva sve vrste prijevoza i prometa kao što su javni, privatni, motorizirani, nemotorizirani, putnički prijevoz robe, pokretni i

statični. POUM sadrži plan za kratkoročnu provedbu ciljeva putem paketa mjera. On uključuje raspored provedbe kao i jasna raspodjela obveza i nacrt potrebnih resursa.

Plan održive urbane mobilnosti promiče uravnotežen i integrirani razvoj svih relevantnih načina prijevoza, istovremeno stavljajući prioritet na održiva prometna rješenja. POUM iznosi integrirani komplet mjera za poboljšanje kvalitete, sigurnosti, pristupačnosti i isplativosti cjelokupnog sustava mobilnosti. POUM uključuje infrastrukturne, tehničke, zakonske i financijske mjere. Plan održive urbane mobilnosti uključuje sve vrste kolektivne mobilnosti (tradicionalni javni prijevoz kao i nove usluge koje se temelje na dijeljenju, uključujući nove poslovne modele), aktivna mobilnost (hodanje i vožnja bicikla), intermodalnost i mobilnost vrata-do-vrata, sigurnost na cesti, pokretna vozila i vozila u mirovanju, dostava tereta i usluga, logistika, upravljanje mobilnošću i inteligentni transportni sustavi (ITS).

Provedba Plana održive urbane mobilnosti mora se pažljivo pratiti. Napredak prema ciljevima plana i ispunjavanju ciljeva redovito se moraju procjenjivati na temelju odabranih pokazatelja izvedbe. Odgovarajuće radnje se moraju poduzeti kako bi osigurali pristup relevantnim podacima i statistici. Neprekidan nadzor i procjena provedbe mjera mogu dovesti do revizije ciljeva i, ako je to potrebno, korektivnih radnji u provedbi. Izvještaj o nadzoru dijeli se s građanima i dionicima te ih informira o napretku u razvoju i provedbi Plana održive urbane mobilnosti.

Posljednje načelo koristi mehanizme koji su postavljeni s ciljem osiguranja kvalitete POUMA-a te kako bi se potvrdila usklađenost s potrebama koncepta Plana održive mobilnosti. Osiguranje kvalitete podataka i upravljanje rizikom tijekom provedbe zahtjeva posebnu pozornost. Kontrolu kvalitete izvršavaju vanjski recenzenti kvalitete ili neka druga državna institucija. [7]

3.3 Elementi planiranja SUMP-a

Koncept izrade POUM-a biti će prikazan u ovom poglavlju. Koncept se sastoji od jednog ciklusa koji je univerzalan za bilo koji grad, regiju ili državu kako u Europi tako i u svijetu. Zbog svoje univerzalnosti koncept je također fleksibilan jer se planeri moraju stalno prilagođavati novonastalim situacijama i novim aktivnostima. Svaki POUM se razlikuje zbog veličine funkcionalnog urbanog područja, broja stanovnika na tom području,

različitosti u zahtjevima i slično. Slika 3 prikazuje ciklus koncepta koji je podijeljen u 4 faze:

- Faza 1:Priprema i analiza;
- Faza 2:Razvoj strategije;
- Faza 3:Planiranje mjera i
- Faza 4:Praćenje i provedba.

Svaka faza u sebi sadrži po tri pitanja kojima se vodi koncept. Odgovorima na ta pitanja dolazi se do plana kako izraditi kvalitetan POUM.



Slika 14: Elementi izrade POUM-a [7]

Za pripremu Plana održive urbane mobilnosti potrebno je prihvatiti osnovne ciljeve:

- poboljšanje pristupačnosti za sve bez obzira na prihod i društveni status;
- povećanje kvalitete života i privlačnosti urbanog okoliša;
- povećanje sigurnosti na cestama i javnog zdravstva;
- smanjenje zagađenja zraka i zagađenja bukom, emisija stakleničkih plinova i potrošnje energije.
- gospodarska održivost, društvena jednakost i kvaliteta okoliša.

3.3.1 Priprema i analiza

Za početak izrade POUM-a potrebna je odluka od strane donositelja odluka kako bi se započela izrada Plana održive urbane mobilnosti. U tok kontekstu potrebno je krenuti prema održivom razvoju koji donosi sigurnost, uravnoteženost. Prva faza ujedno je i temelj Plana te je u ovoj fazi potrebno odgovoriti na sljedeća pitanja:

„Koji su naši resursi?“

Ovo pitanje označuje početak, odnosno, potrebno je analizirati sve dostupne resurse (ljudske, financijske i institucijske) te odrediti radnu i sudioničku strukturu s kojom će se započeti izrada Plana. Na početku prve faze najvažniji je doprinos donositelja odluka koji moraju osigurati potporu institucija i politike za početak i provedbu izrade Plana.

„Koji je naš kontekst planiranja?“

Postojeći planovi i zakonski zahtjevi jedni su od čimbenika koje je potrebno identificirati radi postupka planiranja. Potrebno je također analizirati protok prometa na geografskom opsegu plana te pridobiti potporu i susjednih regija, županija ili gradova zbog lakše buduće suradnje. Nakon analize prometnog stanja donositelj odluke nužan je osigurati podudaranje „funkcionalnog urbanog područja“ i područja planiranja za POUM. Ovo pitanje usko je povezano s prethodnim pitanjem, te se može dogoditi da politička odluka bude složena.

„Koji su naši glavni problemi i mogućnosti?“

Za odgovoriti na ovo pitanje potrebno je analizirati situaciju mobilnosti iz perspektive svih načina prijevoza i relevantne aspekte održivosti koristeći trenutne izvore podataka. Završna prekretnica prve faze je završena analiza glavnih problema i mogućnosti koje su povezane s mobilnošću u cijelom funkcionalnom urbanom području.

3.3.2 Razvoj strategije

Druga faza podrazumijeva razvoj strategije odnosno definira strateški smjer Plana u suradnji s građanima i dioničarima. U ovoj fazi potrebno je odgovoriti na sljedeća pitanja:

„Koje su naše mogućnosti za budućnost?“

Potrebno je analizirati promjenu u vanjskim čimbenicima poput demografije i klime koji utječu na mobilnost. Nakon analize nužno je razviti scenarije koji istražuju alternativne

smjerove. Prema tim scenarijima obuhvatit će se opseg neizvjesnosti koji dolaze s „gledanjem u budućnost“. Pomoću scenarija dobit će se dobra baza za stratešku odluku.

„Kakvu vrstu grada želimo?“

Za viziju grada u budućnosti potrebno je ispitati građane i dionike o tome na koji način oni vide viziju grada te im pokazati dosadašnje analize i scenarije. Zajednička vizija grada je temelj svakog POUM-a. Vizija je kvalitetan opis željene mobilnosti u gradu kroz budući period, a određena je glavnim ciljevima koji samo po sebi određuju vrstu promjena. Bitno je da se glavni ciljevi odnose na rješavanju najvažnijih problema koji se odnose na sve vrste prijevoza u funkcionalnom urbanom području. Na kraju, osim građana i dionika u ovoj fazi aktivno trebaju sudjelovati i donositelji odluka jer se u ovoj točki odlučuje strateški smjer za buduću godinu.

„Kako ćemo utvrditi uspjeh?“

Za utvrđivanje uspjeha potrebno je definirati pokazatelje koji omogućuju jasno praćenje napretka glavnih ciljeva bez potrebe prikupljanja brojne količine novih podataka. Donositelji odluka dužni su osigurati da ciljevi budu ambiciozni, ostvarljivi, podržani od strane dionika i usklađeni s ostalim političkim područjima.

3.3.3 Planiranje mjera

Treća faza označuje prelazak sa strateškog planiranja na operativnu razinu. U ovoj fazi fokus je prebačen na mjere za postizanje ciljeva zadanih u drugoj fazi. Faza 3 nudi nam odgovore na pitanja:

„Što ćemo konkretno učiniti?“

Pod ovim pitanje smatra se izrada mjera i procjena učinkovitosti i izvedivosti istih kako bi se mogle izabrati one mjere koje najbolje doprinose ostvarenju ciljeva. Mjere je potom potrebno skupiti u integrirane pakete, razgovarati o njima s građanima i dionicima te ih procijeniti za potvrdu izbora. Na kraju ovog koraka nužno je isplanirati praćenje i procjenu svake od donesenih mjera.

„Što će biti potrebno i tko će što raditi?“

Pakete mjera izabranih u prošlom koraku potrebno je razdijeliti u zadatke i detaljno ih opisati uključivši u to procjenu troškova, njihovu međuovisnost i rizik. Za sve zadatke

potrebno je identificirati unutarnje i vanjske instrumente i izvore financiranja. Na temelju toga slaže se dogovor oko podjele odgovornosti, prioriteta provedbe i pravovremenosti svakog zadatka. Kada se sve gore navedeno završi slijedi predstavljanje zadataka političkim dioničarima i javnosti. Donositelji odluka u ovom koraku trebaju osigurati političku potporu te potporu javnosti za sve mjere i akcije POUM-a i ostvariti dogovor o odgovornosti i vremenskom okviru.

„Jesmo li spremni početi?“

Sada dolazi vrijeme za finalizaciju dokumenta i provjere kvalitete samog dokumenta. Ovisno o načinu izrade Plana, detaljan financijski izvještaj može se uključiti u Plan ili može biti dio zasebnog postupka. U bilo kojem slučaju, mora postojati dogovor proračuna za svaku prioritetne akciju te mora postojati dogovor o raspodjeli troškova i prihoda među svim uključenim organizacijama prije samog usvajanja POUM-a.

3.3.4 Praćenje i provedba

Posljednja faza fokusirana je na provedbu mjera i sličnih radnji u okviru POUM-a uz sustavno praćenje, procjenu i komunikaciju. U ovoj fazi radnje se provode u praksi odgovaranjem na sljedeća pitanja:

„Kako možemo dobro upravljati?“

Svaki odjel, koji je odgovoran za provedbu svojih akcija mora isplanirati tehničke detalje i omogućiti resurse i usluge ukoliko je to potrebno. S obzirom da to često uključuje velik broj strana, cijela koordinacija postupka provedbe zahtjeva posebnu pozornost.

„Kako nam ide?“

Na ovo pitanje odgovor je sustavno praćenje. Sustavnim praćenjem uvidjeti će se ide li sve po planu i biti će omogućene korektivne radnje ako bude potrebe za njima. Inovativni programi mobilnosti mogu dovesti do zbunjenosti kod dnevnih putnika. Zbog toga potrebno je razumijevanje javnog mnijenja koje se zasniva na dijalogu kako bi se osiguralo vrijeme za privikavanje te da bi došlo do uspješnog procesa provedbe.

„Što smo naučili?“

Posljednji korak u ciklusu POUM-a je pregled uspjeha i neuspjeha te prikaz i komentiranje tih rezultata s dionima i javnošću. Ovim postupkom pregleda napravljenog također se

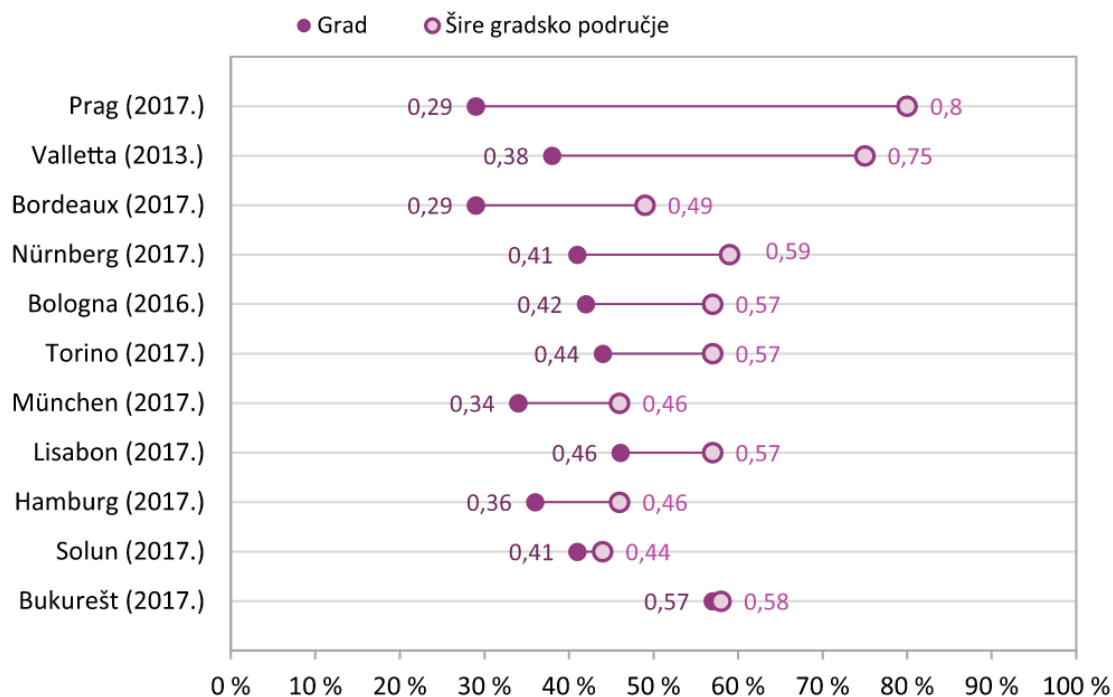
gleda u budućnost te se sukladno tome razmatraju novi izazovi i rješenja. U idealnom slučaju, donositelji odluka zanimati će se za rezultate, pa će ih koristiti kao lekciju za sljedeće ažuriranje POUM-a.

4 Utjecaj javnog gradskog prijevoza unutar planova održive urbane mobilnosti

Javni gradski prijevoz ima velik utjecaj na planove urbane mobilnosti. Taj utjecaj se očituje kroz jako puno faktora. Grad koji nema dobro razvijen javni prijevoz ne može napredovati po pitanju mobilnosti, socijalne ravnopravnosti i smanjenja štetnih plinova i buke. Osobni automobil najčešće nije iskorišten na pravi način. Mnoga istraživanja su pokazala kako popunjenost osobnog automobila gotovo nikada nije veća od dvije osobe u automobilu na putovanjima u gradovima. Planovi održive urbane mobilnosti u sebi sadrže koncepte za poboljšanja u vidu mobilnosti, smanjenju potrošnje energije, smanjenju zagađenja zraka, smanjenju buke i povećanju sigurnosti svih građana.

4.1 Mobilnost u gradovima

Gradska mobilnost izložena je mnogim izazovima, od kojih je prometno zagušenje jedan od najtežih. Postoje opsežna ekonomska istraživanja koja upućuju na to da je društveni trošak prometnog zagušenja visok (u EU-u se procjenjuje na 270 milijardi eura godišnje) i da će vjerojatnost gospodarskog rasta biti veća u onim gradskim područjima u kojima je promet protočniji. Rezultati jedne studije pokazuju da bi se u regijama s visokom razinom prometnog zagušenja postizanjem slobodnog protoka prometa produktivnost radnika mogla povećati za čak 30 %. [8] Javni gradski prijevoz je okosnica mobilnosti svakoga grada ili regije. Bez dobro organiziranog javnog prijevoza mobilnost građana se smanjuje te samim tim se smanjuje i kvaliteta života u takvoj sredini. Kako je osobni automobil i dalje najveći konkurent javnom prijevozu gradovi svojim politikama pokušavaju smanjiti udio osobnih automobila pružanjem alternativnih načina prijevoza, ali isto tako i mjerama za smanjenje osobnih automobila. Grafikon 4 prikazuje rezultate za 11 europskih gradova.



Grafikon 1: Modalni udio osobnih automobila u gradovima i u njihovim širim područjima [8]

Vidljivo je kako je mobilnost u središtima gradova bolja, odnosno da je potreba za osobnim automobilom manja naspram širih gradskih područja. Razlog tome je gustoća naseljenosti koja je veća u centrima gradova, ali i mogućnost korištenja javnog prijevoza. Javni prijevoz u središtima ima puno veću raznovrsnost i puno gušću mrežu linija. Osim masovnih sustava za prijevoz putnika u centrima gradova stanovnici imaju mogućnost korištenja i sustave bicikala koji se odlično uklapaju za kraća putovanja te su sustav s najboljim karakteristikama po pitanju zdravlja, zagađenja okoliša i zauzimanja prostora.

4.2 Zagađenje zraka

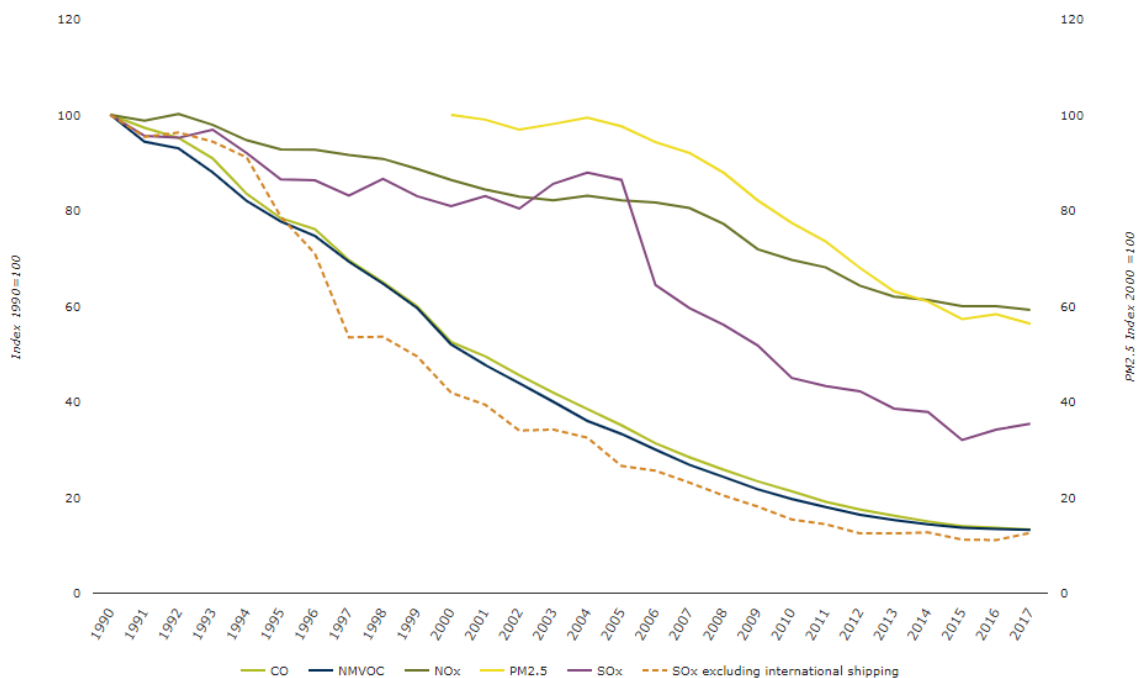
Kod zagađenja zraka razlikuju se dvije vrste smoga. Klasični smog se stvara u kombinaciji magle i dima. Dim se stvara nakon spaljivanja goriva u vozilima od čega najviše osobnih automobila. Drugi smog naziva se fotokemijski smog koji se pojavljuje kod toplog vremena uzrokovan motornim vozilima. Smog ima loš utjecaj na zdravlje čovjeka, smanjuje vidljivost i ostavlja loš dojam na estetiku grada. [2]

Primarni zagađivači zraka izravno se ispuštaju u zrak iz specifičnih izvora koji mogu biti stacionirani i mobilni. Primarni zagađivači zraka su:

- ugljični monoksid – smatra se najvećim zagađivačem. Nastaje nakon nepotpunog izgaranja u procesima izgaranja. Iako se u potpunosti ne može ukloniti može se reducirati pomoću katalizatora koji koriste osobna i teška vozila. Ugljični monoksid je otrovan jer otežava protok kisika u krvi. Najopasnija mjesta gdje se dolazi u doticaj s ovim plinom su velika raskrižja i tuneli;
- ugljikovodici – su hlapivi organski spojevi koji nastaju iz goriva koje ne izgori u potpunosti. Ovi spojevi se također reduciraju pomoću katalizatora. Ugljikovodici su zaslužni i za stvaranje fotokemijskog smoga;
- dušični oksidi – nastaju pri procesu zagrijavanja zraka na visokim temperaturama. Zbog smanjenja ugljikovodika na način povećanja temperature kod izgaranja goriva, povećava se udio ispuštanja dušičnih oksida. Štetnost dušičnih oksida očituje se u stvaranju smoga i nastanku kiselih kiša koje štetno djeluju na prirodu i čovjeka.
- čestice – su sitni dijelovi tvrde ili tekuće tvari koje se manifestiraju u veličinama od pepela do mikroskopskih čestica. Dizelski motori su puno veći proizvođači čestica naspram benzinskih motora što se vidi po crnom dimu iz ispušnog sustava. Čestice se pojavljuju u smogu gdje apsorpcijom s drugim kemikalijama padaju na tlo.
- sumporni oksidi – najopasniji zagađivači zraka i stvaraju najviše klasičnog smoga. Štetnost se očituje kroz iritaciju respiratornog sustava.
- olovo – se dodaje gorivu kako bi se smanjilo prerano izgaranje mješavine goriva. Mana mu je što uništava katalizatore koji su ugrađeni u vozila za suzbijanje ostalih štetnih plinova. [2]

Sekundarni zagađivač zraka je ozon. Ozon nastaje zbog kemijske reakcije između ugljikovodika i dušičnih oksida uz sunčevu svjetlost. Štetno djeluje na respiratorni sustav. Zagađenje zraka uzrokuje više od 400 000 smrtnih slučajeva godišnje unutar Europske Unije, što znači da je poboljšanje kvalitete zraka jasna društvena i gospodarska korist. Prema nekim izvorima cestovni promet predstavlja drugi najveći izvor emisije CO₂ u EU. Zbog svih gore navedenih zagađivača koji su najviše uzrokovani motornim vozilima pogonjenim na dizelski ili benzinski pogon došlo je do upotrebe alternativnih rješenja. Javni gradski prijevoz neosporno je puno prihvatljiviji po pitanju zagađenja okoliša u

odnosu na motorna vozila. Tračnički sustavi pogonjeni na električni pogon uzrokuju znatno manje emisije štetnih plinova. Neki izvori govore da željeznički promet ostvaruje i do 30 puta manje emisija štetnih plinova.



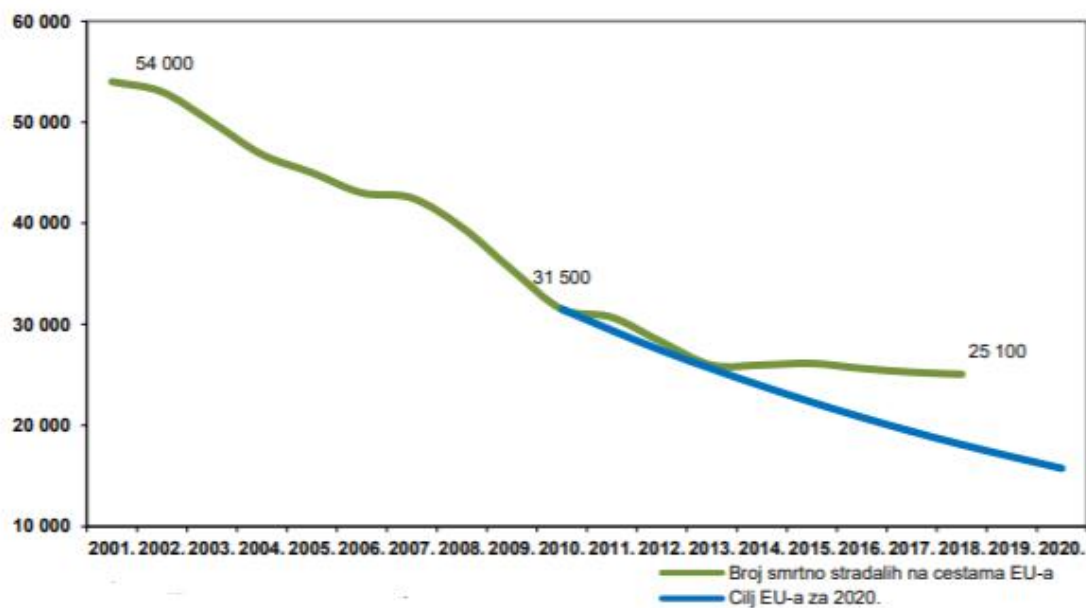
Grafikon 2: Prikaz smanjenja štetnih čestica kroz godine
 (izvor: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-air-pollutants-8/transport-emissions-of-air-pollutants-8>)

Na grafikonu je vidljivo postupno smanjenje štetnih tvari koje uzrokuje promet kroz godine. Nakon što je Europa donijela odredbe u kojima je bio cilj smanjenja štetnih plinova i čestica započela je provedba mjera. Smanjenje broja osobnih automobila, smanjenje ispuštanja štetnih tvari iz vozila, povećanje korištenja javnog prijevoza, bicikliranja i pješaćenja samo su neke od smjernica za ovakav rezultat. Dizelski motori danas se proizvode po posebnim normama tzv. Euro 6 u kojima su propisane maksimalne emisije štetnih plinova koje vozilo može proizvesti. Prelazak sve više vozila na električni ili hibridni pogon puno je zdravije i kvalitetnije te također pridonosi ovom rezultatu. U sredinama u kojima obitava veliki broj stanovnika ili koje su turistički atraktivni dijelovi nekoga grada uvedene su zabrane prometovanja osobnim automobilima, ili su donesene zabrane za vozila koja ne podliježu normama Euro 5 ili Euro 6. Pojedine zemlje Zapadne i Sjeverne Europe u svojim područjima ukidaju mogućnost korištenja bilo kojeg prijevoznog sredstva koje ne može zadovoljiti ekološke norme. Jedan od pozitivnih

primjera je grad Madrid koji je uspio smanjiti zagađenje dušičnog oksida za 15 % unutar samo tri mjeseca nakon osnivanja zona s niskom emisijom unutar svog POUM-a.

4.3 Sigurnost

Europska unija snažno se zalaže za sigurnost svih sudionika u prometu. Cilj Europske unije bio je smanjiti broj smrtno stradalih na cestama za 50 % u vremenskom razdoblju od 2010. do 2020. godine. Iako zadani cilj nije ostvaren ipak je udio stradalih znatno manji što prikazuje grafikon 3.



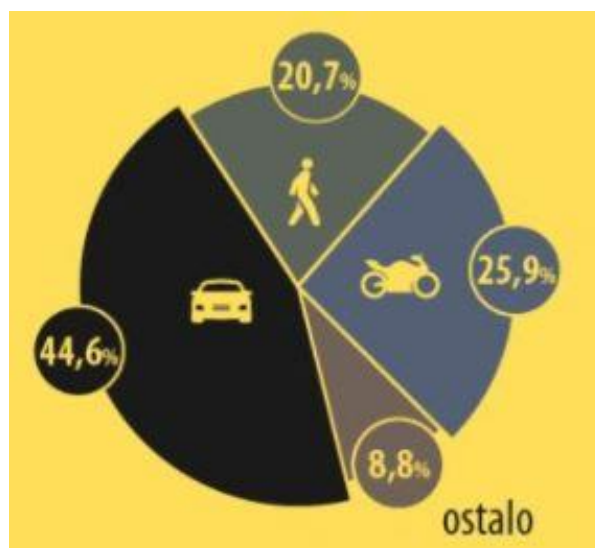
Grafikon 3: Prikaz smrtno stradalih kroz godine [9]

Vizija „0“ označava cilj koji je donijela švedska vlada 1997. godine, a koja je kasnije prihvaćena u Europski parlament kojom se želi ostvariti nula smrtnih i teško ozljeđenih osoba na cestama članica Europske Unije do 2050. godine. Slika 13 prikazuje tradicionalan način pristupa prema sigurnosti prometa i pristup prema viziji „0“.



Slika 15: Prednosti vizije „0“ [10]

Iako to nije lako ostvariti, uz mjere poput ograničavanja brzine na 30 km/h u središtima grada, uvođenja autonomnih vozila, novih sigurnosnih sustava poput prepoznavanja opasnosti gdje vozilo samostalno koči dolazi se do jako dobrih rezultata. Smanjenja dozvoljenih brzina u urbanim sredinama jako je dobra mjera jer vjerojatnost od teških posljedica znatno je manja i taj rizik je prihvatljiv. Autonomna vozila trebati će još vremena za usavršavanja kako bi se s njima krenulo u proizvodnju na globalnoj razini.



Grafikon 4: Postotak smrtno stradalih prema načinu prijevoza
(izvor: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20190410ST036615/smrtnost-na-cestama-eu-a>)

U pogledu javnog prijevoza, smrtnost je znatno manja u odnosu na osobne automobile i motocikle. Prema istraživanja za 2018. godinu na cestama Europske unije najviše je stradalo putnika u osobnim automobilima 44,6%, zatim slijede motociklisti sa 25,9% i pješaci sa 20,7%. Istraživanja pokazuju kako se u ostalih 8,8% nalaze biciklisti, osobe u javnom prijevozu, zračnom i vodnom prijevozu i slično.

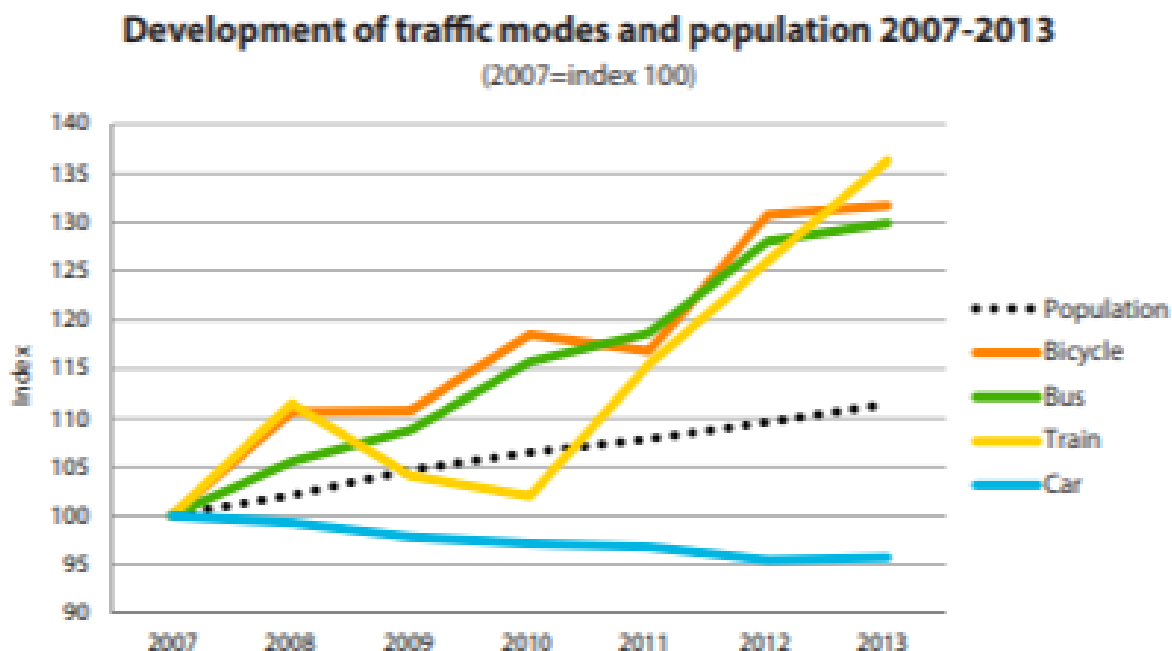
Ovaj grafikon je još jedan od dokaza kako je javni gradski prijevoz sigurniji način prijevoza od svih ostalih načina prijevoza.

5 Primjeri dobre prakse

Primjeri dobre prakse zasnivaju se na Planovima održive urbane mobilnosti pojedinih europskih gradova ili regija. U tim planovima prikazani su problemi samih gradova te su predložene mjere za daljnje razvijanje grada. Neki od gradova već imaju sustav po kojem planiraju održivi razvoj i izbacili su i nove smjernice kako bi poboljšali kvalitetu života građana nakon što su nakon prvih mjera uvidjeli uspješne rezultate. U primjerima dobre prakse biti će prikazan utjecaj javnog prijevoza na više aspekata razvoja kao što su mobilnost, kvaliteta zraka i sigurnost.

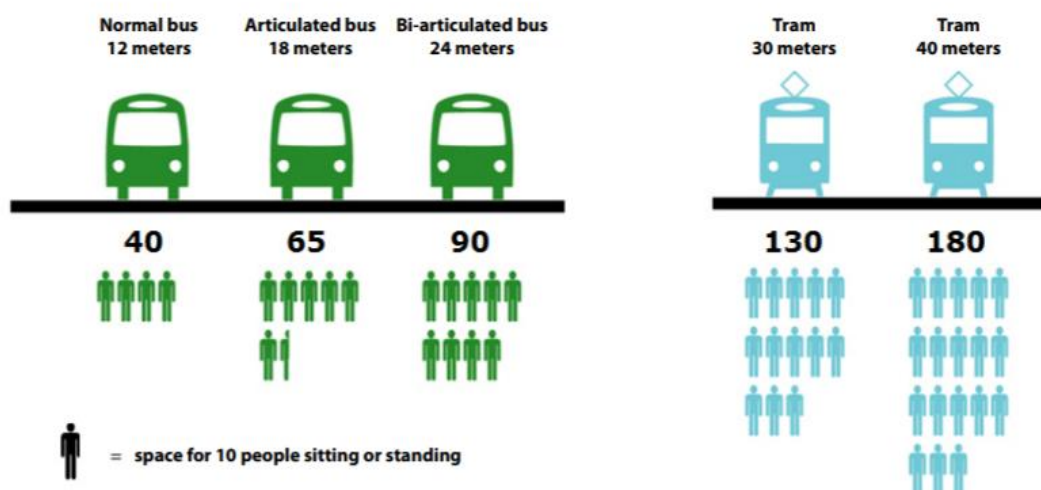
5.1 Malmö

U gradu Malmö-u živi 172 tisuće stanovnika, te zbog povećanja broja putovanja koje je rezultiralo stalnim povećanjem populacije odlučeno je kako je nužno smanjiti udio osobnih automobila. Prema podacima iz grafikona 5, trend korištenja osobnih automobila se smanjuje, dok se udio korištenja javnog prijevoza, pješaćenja i bicikliranja povećava.



Grafikon 5: Načinska raspodjela putovanja u Malmö-u [11]

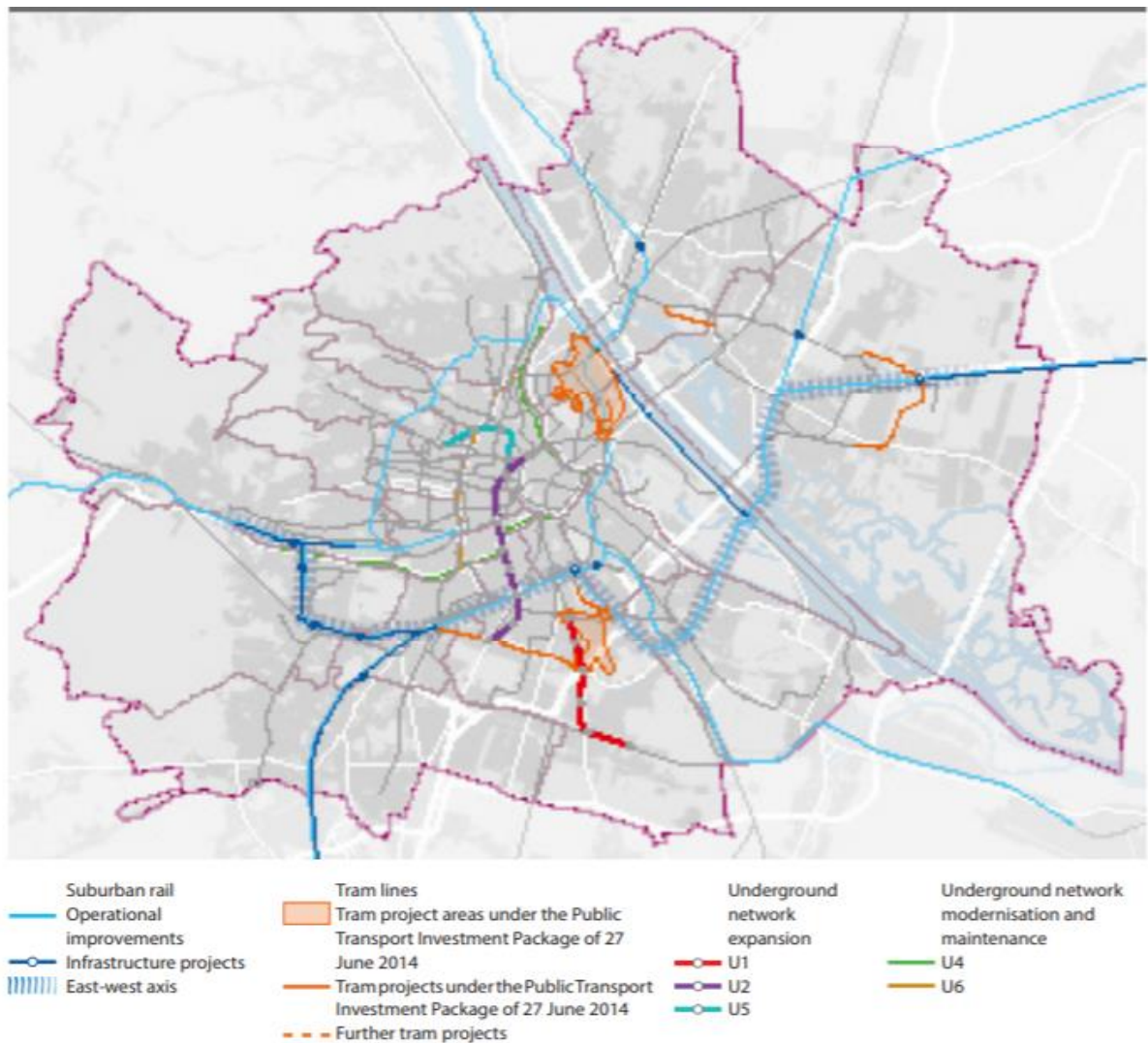
Prema anketama koje su napravili većina stanovnika željelo je smanjiti broj osobnih automobila i broj parkirnih mjesta te povećati razinu usluge za pješčenje, bicikliranje i javni prijevoz. U smislu poboljšanja zdravlja stanovnika predlaže se mjera aktivnog putovanja, odnosno putovanja u kojem se jednim dijelom koristi pješčenje ili bicikliranje. [11] Ankete su pokazale kako osobe koje koriste svakodnevno aktivno putovanje do posla su zdravije i zadovoljnije. Prema pogledu sigurnosti predloženo je pratiti napredak prema viziji nula te je odlučeno kako dopuštene brzine treba smanjiti jer se samim time smanjuje i broj prometnih nesreća i smanjuju se posljedice samih prometnih nesreća. Kako se potražnja za javnim prijevozom povećava kroz godine, odlučeno je stanovnicima ponuditi opcije u vidu povećavanja dosadašnjih kapaciteta. Kao prvo u vozni red biti će ubačeni novi autobusi koji će biti imati duplo veći kapacitet od dosadašnjih. Stari autobusi koji su bili dugački 12 metara i imali kapacitet od 40 sjedećih i stajaćih mjesta biti će zamijenjeni novim autobusima duljine 18 i 24 metra i kapacitetom od 65 do 90 mjesta. Nadalje, autobusi će se kretati odvojenim trakovima kako ne bi gubili vrijeme na gužvu i zastoje koji je pojavljuju u vršnim opterećenjima na ostalim prometnicama. Zbog smanjenja emisija štetnih plinova, smanjenja buke i same estetike u centru grada odlučeno je uvođenje autobusa na električni pogon. Također, plan je i uvođenje tramvajskog sustava u gradu. Tramvaj omogućuje dvostruko ili trostruko veći kapacitet nego autobus, te je također udoban način prijevoza.



Slika 16: Vozila javnog prijevoza u Malmö-u [11]

5.2 Beč

Prema podacima trenutno u gradu Beču i okolici živi preko 1,8 miliona stanovnika. Grad Beč se kroz godine razvija, kako u pogledu infrastrukture tako i u pogledu rasta broja populacije.. Na taj način vlasti reaguju i daju potrebna rješenja za prilagodbu novonastalim situacijama. Prema SUMP-u grada Beča koji se odnosi na vremensko razdoblje do 2025. godine odlučeno je ponovno ulaganje u javni gradski prijevoz. Javni prijevoz u Beču je integriran što znači da su usklađeni svi oblici javnog prijevoza, od autobusnog, željezničkog i metro sustava. Grad odlično surađuje sa svim predstavnicima pojedinih prijevoznih kompanija te ih sve zajedno uključuje u projekt integriranja i povezivanja cijelog područja grada, a pogotovo perifernih dijelova gdje dolazi do sve veće potrebe za mobilnošću. Grad Beč odlučio se za proširenje koridora javnog prijevoza kao osnovu za napredak. Prema Planu primarni cilj je doći na omjer „80:20”, koji znači kako građani Beča 80 posto svih putovanja ostvaruju javnim prijevozom, pješaćenjem i biciklom, a ostalih 20 posto osobnim automobilima. [12] Postotak od 28 posto korištenja osobnog automobila je u padu, te je cilj od 20 posto sasvim prihvatljiv i moguć. Kao oslonac za razvoj javnog prijevoza koristi se prigradska željeznica i podzemna željeznica, ali istovremeno se ulaže i u razvoj tramvajske infrastrukture kako bi se na taj način željeznica povezala tangencijalno. Grad Beč svojim stanovnicima nudi odlične usluge prijevoza za vrlo pristupačnu cijenu. Godišnja karta za javni prijevoz u koji je uključen autobusni prijevoz, tramvajski prijevoz i metro sustav iznosi 365 eura, odnosno 1 euro po danu. U 2019. godini prodano je 852 000 godišnjih karata te je broj prodanih karata veći od broja prijavljenih osobnih automobila. Za poboljšanje rezultata provedena su istraživanja u kojima je 98 posto ispitanika pozitivnom ocjenom ocijenilo javni prijevoz u Beču. [13]

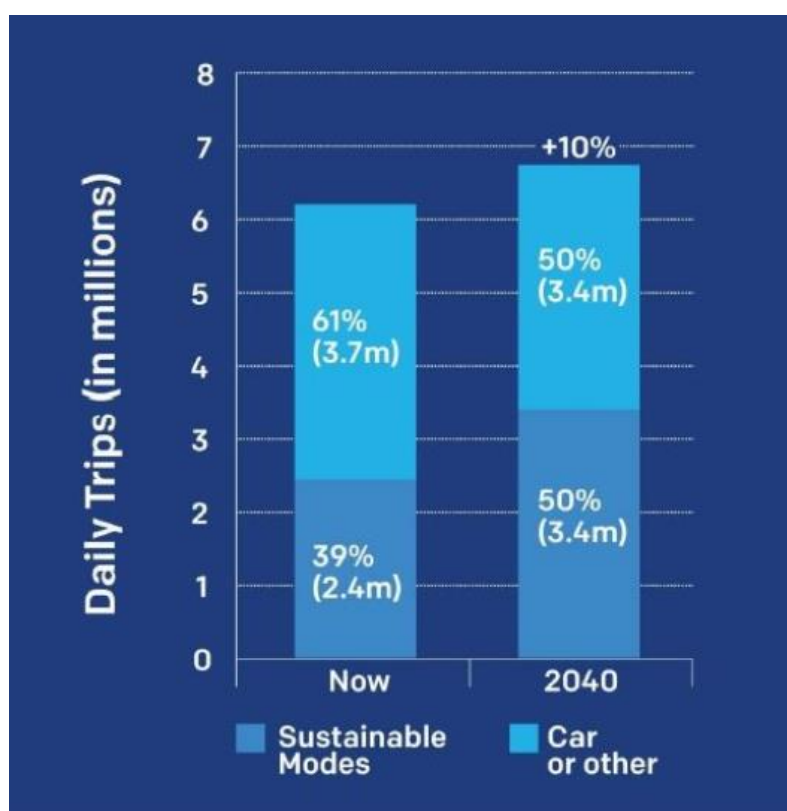


Slika 17: Mreža linija javnog prijevoza u Beču [14]

Kao što je vidljivo na slici, mreža linija javnog prijevoza jako je gusta i pokriva čitav teritorij. Međutim u planu su nova proširenja i isto tako izgradnja novih dionica koje će omogućiti bolju povezanost. Za povećanje kapaciteta mreže započeta je izgradnja nove linije metro sustava U5, dok je predviđeno i proširenje dosad postojeće linije U2. Uz to modernizirati će se i proširiti tramvajske linije kako bi putnici još više dobili na mobilnosti. [14] Početni investicijski trošak svih ovih proširenja je dosta velik, ali vlasti su uvjerenе kako će se na ovaj način još više povećati korištenje održivog prijevoza i smanjiti broj osobnih automobila u gradu Beču.

5.3 Manchester

SUMP Manchesterera tzv. Greater Manchester dobitnik je nagrade za najbolji Plan održive urbane mobilnosti 2019. godine. Zbog svoje razvijenosti i ciljevi koji su zadani u planu odnijeli su pobjedu ispred Bassela i Dresdena. Kako je Manchester regija od 2.79 miliona stanovnika u kojem se dnevno odvije samo 2.5 miliona putovanja kraćih od 2 kilometra, grad se našao u problemima u vidu zagađenja zraka i prometnih gužvi. Za rješenje navedenih problema odlučeno je ulaganje u javni gradski prijevoz.



Grafikon 6: Načinska raspodjela putovanja u Manchesteru [15]

Slika prikazuje odnos korištenja načina prijevoza iz 2019. godine i plana do 2040. godine. Vidljivo je kako održivi načini prijevoza čini 39 posto dnevnih putovanja, dok ostalih 61 posto čine putovanja u kojima se koriste osobni automobili. Cilj je do 2040. godine doći na omjer 50:50 uz predviđeni rast putovanja od 10 posto. [15]

Jedna od prvih odluka je digitalizacija kompletnog javnog prijevoza. Tu ulazi dostupnost svih informacija za korisnike usluga javnog prijevoza u realnom vremenu te u svakom trenutku. Uz to kao privlačenje korisnika odlučeno je kako naplata karata mora biti:

- jednostavna – kupcima mora biti jednostavno izabrati opciju plaćanja prijevoza;
- pogodna – jedna transakcija omogućuje modalna putovanja;
- cjenovno prihvatljiva – kupci smatraju cijenu prihvatljivom za dobivenu uslugu;
- transparentna i pouzdana – kupci jasno shvaćaju cijenu proizvoda i usluge;
- uključiva – povezivanje pristupačnosti cijene sa političkim informiranjem;
- finansijski uravnotežena - cijene karata trebali bi povećati prihode potrebne za uravnoteženje troškova sa subvencijama;
- upravljiva kapacitetom – cijene karata mogu biti korištene za usklađivanje potražnje i kapaciteta. [15]

Kao nastavak na odluku o cijeni karata, vlasti su s inženjerima donijeli odluku o boljoj integraciji prometa te novom razvoju vodeći se načelima:

- smanjenje potrebe za putovanjima;
- smanjenje potrebe za putovanjima osobnim automobilima te smanjenje prijeđenih udaljenosti;
- maksimiziranje dostupnosti održivim načinima prijevoza;
- iskorištavanja dosadašnje infrastrukture na najbolji način te razvoj bliskih čvorova linija javnog prijevoza;
- maksimiziranje mogućnosti pružanja dodatnog javnog prijevoza i
- dizajniranje radi poticaja aktivnog putovanja. [15]

Putovanja autobusom trenutno čine četiri od pet svih putovanja javnim prijevozom u Manchesteru. Autobus je popularno sredstvo, prvenstveno za ljude koji ne posjeduju vlastiti automobil. U proteklom periodu uložena su znatna sredstva u razvoj kako autobusa tako i autobusne mreže. Međutim, kako autobusni prijevoz u Manchesteru vrši veći broj autobusnih kompanija, stanovnici nisu prepoznali ulaganja te nije došlo do značajnog povećanja korištenja. Na slici su prikazani autobusi koji nisu integrirani, odnosno svaki od autobusa vlasništvo je različite prijevoznice kompanije.



Slika 18: Različiti prijevoznici u Manchesteru [15]

Također je problem bio i često mijenjanje tarife za usluge prijevoza koji nije bio univerzalan. Kao odgovor na ove probleme odlučeno je raditi na boljoj integraciji mreže. Autobusna mreža postati će još dinamičnija, te biti proširena na područja gdje je to potrebno. Služit će i kao poveznica željezničkih i metro usluga grada. Povećati se će i učestalost pojedinih linija kako bi ljudi uvidjeli da se mogu osloniti na autobusni prijevoz, te kako bi sam autobusni prijevoz postao prepoznatljiv. Smanjeno vrijeme čekanja također je mjera uz koju dolazi i do promjena lokacija stajališta i terminala kako bi bilo omogućeno prelaženje s jednog oblika javnog prijevoza na neki drugi oblik.

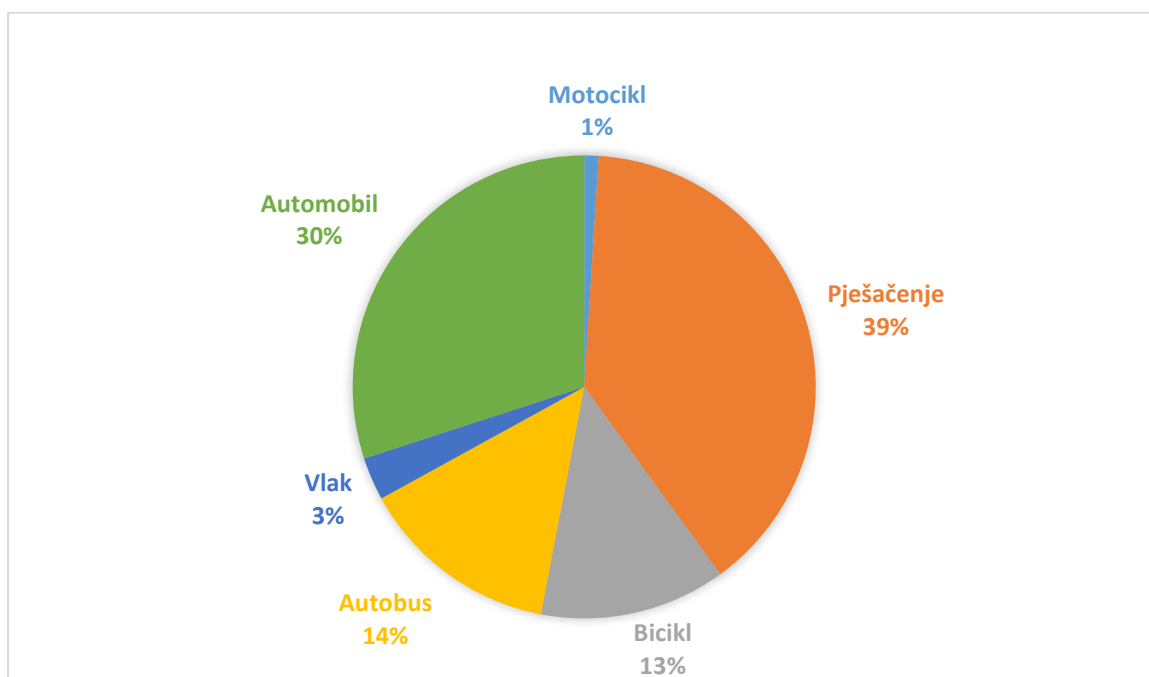
Osim bolje integracije mreže nužno je i pojednostaviti i integrirati cijene karata na način koji je opisan u prijašnjem dijelu teksta.

Još jedan korak prema napretku je digitalizacija mreže na način da se u realnom vremenu uvijek mogu pratiti informacije o svakoj liniji. Informiranje će se odvijati i na digitalne načine pomoću web stranica i aplikacija, a isto tako i na tradicionalan način na samim stajalištima i terminalima.

Brzi prijevoz definiran je kao usluga javnog prijevoza koja je usmjerena na putovanja čija je udaljenost između 6 i 40 kilometara te koja mora biti brža u odnosu na linije gradskih autobusa koji imaju gusto postavljene stanice. Preko brzog prijevoza plan je privući veći broj korisnika koji prevaljuju veće udaljenosti te omogućiti brži odlazak na posao i s posla.

5.4 Sisak

Grad Sisak spada u manje gradove jer u gradu živi svega 33 tisuće stanovnika. Uprava grada odabrala je postupak Plana održive urbane mobilnosti koji će provoditi kroz tri vremenske etape do 2030. godine. Prema anketama provedenim nad stanovništvom grada Siska utvrđeno je kako se 47% posto putovanja obavlja osobnim automobilom, 1% motociklom, 36% pješaćenjem te samo 8% javnim prijevozom. Plan za načinsku raspodjelu putovanja za 2030. godinu prikazan je na grafikonu 7.



Grafikon 7: Načinska raspodjela putovanja u Sisku [16]

Prema Planu načinska raspodjela putovanja trebala bi se promijeniti do 2030. godine. Najveći pad planiran je kod osobnog automobila koji bi se trebao reducirati sa 47% na 30% dok bi se udio javnog prijevoza u vidu vlaka i autobusa trebao povećati sa 8% na 17%. Zbog strukture grada i blizine objekata pješaćenje je jako čest način prijevoza što je pozitivno te se i u tom načinu vidi porast za 3 postotna poena.

U Planu će se djelovati na područjima:

- uloga institucija;
- javni prijevoz;
- pješački i biciklistički promet;
- cestovna mreža;
- gradska logistika;
- prometna sigurnost i
- uloga javnog i privatnog sektora. [16]

U pogledu javnog prijevoza za grad Sisak predviđeno je jako puno mjera. Vizualni identitet javnog gradskog prijevoza ključan je za korištenje javnog prijevoza od strane putnika. Autobusno stajalište sa kvalitetnim vizualnim identitetom karakteriziraju:

- lako uočljiva lokacija stajališta s veće udaljenosti;
- vidljive oznake na kolniku za vozila i putnike;
- sustav informiranja putnika (displeji, vozni redovi, karta mreže linija, karta grada, informacije i prodaji karata);
- uočljiv naziv stajališta s popisom linija koje prolaze stajalištem;
- oznaka točnog mjesta zaustavljanja vozila;
- osjećaj zaštite i sigurnosti kod putnika;
- karakterističan izgled;
- totem sa znakom, logotipom prijevoznika i grada i informacijama. [16]

Obnova autobusnih stajališta usko je povezana s vizualnim identitetom. Obnova će se vršiti na način da se do 2020. godine obnovi 25 stajališta, a do 2030. godine ostalih 25 stajališta. Pod obnovom smatraju se postupci poput izgradnje nadstrešnica, asfaltiranje površina stajališta te postavljanje taktilnih površina za slijepe i slabovidne osobe. Uz to, na isti način kako će se obnavljati stajališta tako će se i ugrađivati displeji za informiranje putnika. Informiranje putnika odvijati će se u stvarnom vremenu te će informacije na displejima biti jasne i razumljive za sve korisnike. Slika prikazuje modernizirano stajalište u gradu Sisku.



Slika 19: Obnovljeno stajalište u Sisku [17]

Nadalje, izvršiti će se promjene na trasama linija. Sve promjene na trasama linija pridonositi će onom zahtjevu koji je postavljen koji upućuje na povećanje korištenja javnog prijevoza do 2030. godine. Autobusi koji obavljaju javni prijevoz u gradu Sisku biti će zamijenjeni na ekološki prihvatljiviji pogon, električni ili hibridni. Za privlačenje većeg broja putnika tu su mjere poput promocije javnog prijevoza te besplatan internet. U promociju javnog prijevoza treba uključiti gradsku upravu, a isto tako i građane. Promocija se može vršiti na javnim mjestima, na reklamama na stajalištima i slično, dok uključivanjem građana i uvažavanjem njihovih mišljenja u mjeri u kojoj je to moguće poboljšati će se atraktivnost javnog prijevoza. Besplatan internet koristio se prvo u autobusima i vlakovima na većim putovanjima, međutim kako se putnicima jako sviđela ta pogodnost, besplatan internet polako postaje standard za sva vozila javnog prijevoza. Spajanje na internet je jednostavno, lozinka bi se nalazila na svakoj kupljenoj karti. Karte je moguće kupiti u vozilu kod vozača, ali i putem usluge mPrijevoz. Usluga mPrijevoz prikazana je na slici .



Slika 20: Usluga mPrijevoz [17]

Usluga radi na način da se SMS porukom odabere jedna od opcija. Slovo „J“ označava kupnju jednokratne karte, dok slovo „D“ označava kupnju dnevne karte. Nakon slanja SMS poruke dobiva se povratna informacija u kojoj se nalazi potvrda o kupljenoj karti. [17]

6 Mjere i prijedlozi za uspješnu provedbu plana održivosti

Prema svemu prikazanom u radu vidljivo je kako se Europa sve više počela zalagati za održivu mobilnost koja se temelji na razvijenom i pouzdanom sustavu javnog gradskog prijevoza. Prednosti koje donose održivi sustavi nisu samo vidljive u poboljšanju mobilnosti građana nego se očituju i kroz cjelokupnu kvalitetu života na određenom području.

Prema svemu prikazanom u radu predlažu se sljedeće mjere za poboljšanje:

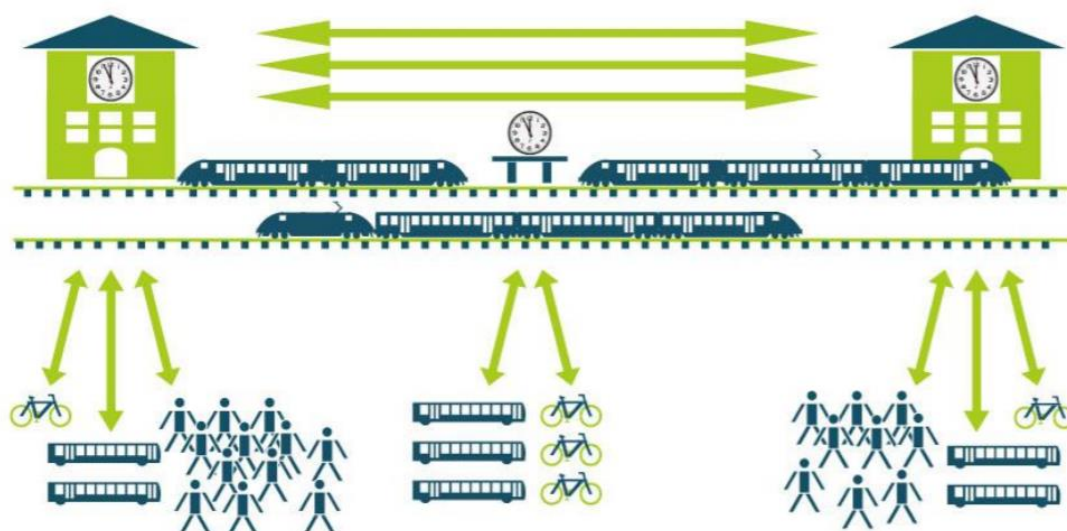
- povećanje kapaciteta javnog prijevoza;
- integrirani javni prijevoz;
- modernizacija sustava javnog prijevoza;
- informiranje putnika;
- provedba mjera;

6.1 Povećanje kapaciteta javnog prijevoza

Kao prva mjera predlaže se povećanje kapaciteta sustava javnog prijevoza. Kroz povećanje kapaciteta smatram uvođenje novih linija javnog prijevoza, proširivanje trasa i povećanje kapaciteta vozila. Većina europskih metropola susreće se s problemom povećanja broja stanovnika u urbanim sredinama. Kako su neki gradovi uspješno osvijestili građane kako je prelazak na održive načine prometa ključan i pozitivan u svim aspektima dolazi do veće potražnje za javnim gradskim prijevozom. Ponuda mora pratiti tu potražnju kako bi se zadovoljstvo korisnika nastavilo. Kapacitet je najbitniji u jutarnjim i popodnevnim vršnim opterećenjima kada je potražnja za mobilnošću najveća. Infrastruktura javnog prijevoza mora pratiti i širenje područja gradova te osigurati kvalitetan prijevoz i za stanovnike novih i rubnih naselja grada. U poglavlju primjeri dobre prakse vidljivo je kako gradovi koji imaju jako dobro razvijenu mrežu javnog prijevoza i dalje moraju ulagati sredstva za proširivanje mreže ili povećanje kapaciteta vozila.

6.2 Integrirani javni prijevoz

Integrirani javni prijevoz je sustav lokalnog javnog prijevoza u kojem se sva vozila javnog prijevoza (vlakovi, autobusi, tramvaji) objedinjuju u jedan zajednički sustav prijevoza putnika na određenom prostoru. Za korištenje bilo kojeg načina prijevoza naplaćuje se jedinstvena karta koja objedinjuje sve vidove prometa na određenom području. Okosnica integriranog javnog prijevoza je željeznica (prigradska i laka) dok autobusi nadopunjuju ostale potrebe za kretanjem. Integrirani javni prijevoz ima jako puno prednosti kako za putnike tako i za lokalnu upravu i gospodarstvo. Ujedinjenjem prijevoza korisnici dobivaju puno više mogućnosti za mobilnost te s jednog stajališta mogu koristiti više načina prijevoza ovisno o želji korisnika.



Slika 21: Shema integriranog prijevoza

(izvor: <http://www.szz.hr/wp-content/uploads/2012/04/IPP-prezentacija.pdf>)

Prednosti ovakvih sustava su:

- manje zagađenje okoliša po prevezenom putniku;
- manji utrošak potrošene energije po prevezenom putniku;
- povećanje sigurnosti u vidu manjeg broja smrtnih slučajeva i teško ozlijeđenih;
- veća mogućnost mobilnosti za korisnike;
- socijalna uključenost za sve građane. [18]

U pogledu naplate integriranog javnog prijevoza, zajednička karta daje mogućnost jednostavnog plaćanja i korištenja. Za naplatu karata potrebno je korisnicima dati što više mogućnosti plaćanja kao što su gotovinsko, kartično, putem aplikacija, u vozilu i slično. Cijena karte trebala bi biti prihvatljiva s obzirom na broj usluga koje neki integrirani sustav čini.

6.3 Modernizacija javnog prijevoza

Modernizacija javnog prijevoza odnosi se na atraktivnost, udobnost i brzinu javnog prijevoza te uvođenje nužnih sadržaja koji su danas potrebni putnicima. Atraktivnost prijevoza očituje se kroz vizualni izgled prijevoznih sredstava, stajališta, terminala i svega što je povezano s javnim prijevozom pojedinog grada. Vozila trebaju izgledati moderno i primamljivo za putnike. U pogledu udobnosti u vozila javnog prijevoza treba uvesti kvalitetnija sjedišta usklađena s ergonomskim standardima. Brzina javnog prijevoza često je i ključan faktor kod odabira načina putovanja putnika. Ukoliko se omogući prijevoz putnika koji je vremenski sličan u usporedbi s osobnim automobilom veća je vjerojatnost da će se putnik odlučiti za korištenje javnog prijevoza. Na brzinu javnog prijevoza može se djelovati kroz mjere poput izdvajanje traka samo za vozila javnog prijevoza, ali kako se u gradovima infrastruktura često ne može širiti potrebno je onda dati prioritet vozilima za javni prijevoz na semaforiziranim raskrižjima. Autobusni brzi tranzit (BRT) je sustav u kojem autobusi pružaju bržu i učinkovitiju uslugu prijevoza u odnosu na običan autobus. Brzine se kreću od 27 do 48 km/h i po tom pogledu sličniji su željezničkom sustavu. Besplatan internet, punjači za mobilne uređaje i klima uređaji trebaju biti sastavni dio svakog vozila za javni prijevoz.

6.4 Informiranje putnika

Putne informacije su bilo koje informacije vezane uz putovanje putnika. Informiranje putnika dijeli se na pretputno, putno i poslije putno informiranje.

Pretputno informiranje nudi putnicima korisne informacije o gužvama, cijenama karata, dolaska sljedećeg vozila i slično.

Informiranje putnika od polaska do završetka putovanja naziva se putno informiranje. U putnom informiranju koriste se informacije u stvarnom vremenu koje uključuju: stanje

prometa na cesti, alternativne rute, vremenski utjecaji koji mogu utjecati na promet, dostupnost parkirnih mjesta i identifikaciju sljedećih stajališta.

Poslije putne informacije odnose se na informacije koje su potrebne putniku nakon obavljenog putovanja. U njih najčešće spadaju informacije poput karte grada, događaji u gradu, povijesne znamenitosti i sve što bi putnika moglo zanimati.

Multimodalno planiranje putovanja služi za putnike koji presjedaju. Oni mogu putem interneta dobiti informacije o voznom redu javnog prijevoza, cijenama karata te obavijesti o vremenu putovanja, eventualnim kašnjenjima i slično. Putnik u informacijski sustav ukucava polazišni terminal i odredište, a sustav prepoznaje najbolji put, cijenu karata i ostale informacije koje pomažu putniku.

6.5 Provedba mjera

Za provedbu svih predloženih mjera koje poboljšavaju održivi razvoj često dolazi do poteškoća u provedbi zbog prepreka u razinama lokalnih vlasti i državnih vlasti. Iako se POUM donosi za neku određenu sredinu za ostvarivanje zadanih ciljeva često nisu dovoljne odluke samo na lokalnoj razini nego je i potreban angažman kako na regionalnoj tako i na državnoj razini vlasti. Kako bi se predviđeni plan uspio ostvariti potrebno je kroz cijeli proces poduzimati mjere u vidu:

- poboljšanja suradnje gradske, regionalne i državne razine;
- povećanja razine svijesti donositelja odluka;
- pazmatranja mogućnosti financiranja na svim razinama (lokalna, regionalna i državna);
- osvješćivanja važnosti kontrole kvalitete u procesu provedbe POUM-a;
- kontinuirane stručne potpore i obrazovanja stručnjaka koji imaju potrebne kompetencije.

6.6 Primjeri uspješno provedenih mjera unutar Planova održive urbane mobilnosti

U gradu Barceloni živi 3.1 miliona stanovnika iako se taj broj povećava i na 4.8 miliona stanovnika ukoliko se pridoda šira okolica grada. Nakon uspješno provedenog prvog plana odlučeno je nastaviti sa politikom održivog razvoja na način zamjene autobusnog

voznog parka u gradu. Podršku su dobili i od Europske investicijske banke uz čiju su pomoć kupili 254 nova vozila koja su sigurnija, modernija i manji zagađivači okoliša. Dosadašnja vozila zamijeniti će potpuno električnim vozilima, hibridnim vozilima i vozilima na plin. Do kraja 2021. godine očekuju završavanje mjere obnove voznog parka.

Örebro je grad u Švedskoj sa populacijom od 135 tisuća stanovnika. Mjera njihovog PUOM-a je prometni razvoj kroz tri glavna cilja. Prvi cilj je povećanje korištenja pješaćenja, bicikliranja i javnog prijevoza sa 44 % koji je bio 2011. godine na 60 %. Drugi cilj je smanjenje broja automobila koji koriste fosilna goriva i treći cilj je poboljšanje vremenske razlike potrebne za određeno putovanje između različitih načina prijevoza. Za ispunjavanje ovih ciljeva bitno je koristiti točne informacije i pouzdanu statistiku koja može biti kako na gradskoj razini tako i na državnoj razini.

Krakow je drugi najveći grad u Poljskoj s populacijom od 760 tisuća stanovnika. Kao primarni cilj odlučeno je bolje upravljanje politikom parkirnih mjesta te većim ulaganjem u javni gradski prijevoz. Mjera smanjenja parkirnih mjesta sa sobom vuče pozitivne rezultate poput manjeg zagađenja okoliša na tom području i bolje iskorištenosti tog prostora. Kada se na mjeru reduciranja parkirališnih mjesta nastavi sa mjerama ulaganja u javni prijevoz poput integriranja javnog prijevoza, bolje povezivanje čvorišta javnog prijevoza dobije se rezultat u kojem se na tom području smanji korištenje osobnog automobila. Samim smanjivanjem broja automobila na nekom području, smanjuje se i potreba za istim te se smanjuje i broj registriranih automobila.

Grad Tampere u Finskoj sa populacijom od 235 tisuća stanovnika pripremio je svoj prvi plan održive urbane mobilnosti. Najvažniji cilj je mijenjanje navika putovanja stanovnika grada. Prema planu, grad Tampere do 2030. godine želi smanjiti štetni udio ugljičnih spojeva na nulu. Uz to, grad po prvi put u povijesti uvodi tramvaj što će stanovnicima ovog grada uvelike pomoći po pitanju mobilnosti, ali isto tako i za korištenje održivog načina prijevoza. U 2021. godini očekuju otvaranje prve dionice tramvajske mreže u centru grada te se nadaju velikom odazivu stanovnika i smanjuju broja osobnih vozila u centru grada.

Piedmont je regija u Italiji na čijem području živi 4,3 miliona stanovnika. Za svoje područje odlučili su uvesti novih 19 električnih autobusa. Za taj pothvat raspisali su natječaj te su na kraju došli do dogovora sa prijevoznicima.



Slika 22: Električni tramvaj

(izvor: https://www.eltis.org/sites/default/files/sump-annex_final_highres_0.pdf)

Prema napravljenoj analizi došlo se do zaključka kako će kroz 10 godina doći do osjetljive uštede koristeći se vozilima na električni pogon i da će smanjiti udio ugljikovih oksida za 769 tona po godini. [19]

7 Zaključak

Potreba za javnim prijevozom datira još iz doba starih Rimljana. Kočije, fijakeri i stolice nosiljke bile su preteća javnog prijevoza kakvog danas poznajemo. Kroz prošlost, kako su razvijali gradovi tako se razvijao i javni gradski prijevoz. Međutim došlo je do prenapučenosti gradova u pogledu osobnih automobila i potrebe za putovanjima koja su dovela do velikih problema koji su se negativno očitovali na kompletnu kvalitetu života u urbanim sredinama. Za rješavanja problema poput zagađenja zraka, velikog broja stradalih u prometu, emisija štetnih plinova i prevelike buke Europa se okrenula održivim načinima prijevoza. Održivi načini prijevoza osim što rješavaju sve navedene probleme omogućuju korisnicima jako puno načina prijevoza, zdraviji način života i socijalnu uravnoteženost. Javni gradski prijevoz okosnica je svakog plana održive urbane mobilnosti jer je javni prijevoz svojim karakteristikama najveći konkurent osobnom automobilu za mobilnost u gradovima. Kvalitetan i moderan javni gradski prijevoz cilj je svake europske metropole te se pomoću mjera povećava korištenje javnog prijevoza u gradovima. Mjerama se osigurava napredak i održivi razvoj kako bi se došlo do konačnih ciljeva koji su smanjenje broja osobnih automobila, smanjenje smrtno stradalih i teško ozlijeđenih u prometu, smanjenje emisija štetnih plinova i smanjenje buke.

Plan održive urbane mobilnosti u sebi sadrži smjernice za održivi razvoj mobilnosti gradova. Prednost planova održive mobilnosti je ta što se lako prilagođava za određenu funkcionalnu regiju, odnosno moguće je pristupati na različite načine problemima, a doći do pozitivnih uspjeha. Održiva mobilnost je smjer prema kojoj teži sve veći broj europskih gradova i koja uz ustrajnost, dobru politiku i provedbu mjera donosi odlične rezultate.

Barcelona je uspješno provela obnovu voznog parka na način kupovine 254 nova autobusa koji su ekološki prihvatljivi.

Gradovi Beč, Manchester, Sisak i Malmö primjeri su kako se ulaganjem u javni prijevoz kroz mjere povećavanje kapaciteta, modernizacijom vozila i modernizacijom sustava javnog prijevoza dolazi do povećanja korisnika javnog prijevoza. Svi gradovi žele povećati udio korištenja javnog prijevoza u putovanjima. Beč povećava kapacitete i širi postojeću

mrežu linija, Manchester ulaže u integraciju javnog prijevoza, Malmö povećava kapacitete vozila i ulaže u modernizaciju vozila.

Kao zaključak ovog rada, vidljivo je kako se samo ulaganjem u javni gradski prijevoz može doći do održivog razvoja mobilnosti jer javni gradski prijevoz ima mogućnosti za opsluživanjem velikog broj stanovnika po pitanju mobilnosti. Nastavkom ulaganja u javni prijevoz doći će do još boljih rezultata kako po pitanju mobilnosti, tako i po pitanju sigurnosti i zagađenju zraka i okoliša kojeg koriste svi. Za ulaganja potrebno je kvalitetno odlučiti na koji način ulagati i potrebna je politička potpora za provođenje mjera za poboljšanje kako bi se došlo do pozitivnih ciljeva.

LITERATURA

- [1] G. Štefančić, Tehnologija gradskog prometa I, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, 2008.
- [2] G. Štefančić, Tehnologija gradskog prometa 2, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti sveučilišta u Zagrebu, 2010.
- [3] J. Zavada, Vozila za javni gradski prijevoz, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti sveučilišta u Zagrebu, 2006.
- [4] »Prometna zona - trolejbus,« [Mrežno]. Available: <https://www.prometna-zona.com/trolejbus/>. [Pokušaj pristupa kolovoz 2021.].
- [5] B. D. M. Slavulj, *Planovi održive mobilnosti u gradovima, Planiranje za ljude*, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 2013.
- [6] R. Tom, »Uvod u SUMP,« Civitas Prosperity, [Mrežno]. Available: <https://civinet-slohr.eu/wp-content/uploads/2015/09/%C5%A0to-je-SUMP-njegova-buducnost-i-prednosti-Tom-Rye.pdf>. [Pokušaj pristupa kolovoz 2021.].
- [7] R. Consult, »Smjernice za razvoj i provedbu Plana održive urbane mobilnosti - drugo izdanje,« 2019. [Mrežno]. Available: http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/SUMP_Croatian.pdf. [Pokušaj pristupa srpanj 2021].
- [8] »Održiva gradska mobilnost u EU-u: pravi napredak nije moguć bez predanosti država članica,« lipanj 2020.. [Mrežno]. Available: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/urban-mobility-6-2020/hr/>. [Pokušaj pristupa kolovoz 2021.].
- [9] E. komisija, »Okvir politike EU-a za sigurnost na cestama 2021. – 2030. – sljedeći koraci u ostvarenju,« 2019.. [Mrežno]. Available:

- https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/default/files/move-2019-01178-01-00-hr-tra-00.pdf. [Pokušaj pristupa kolovoz 2021.].
- [10] N. Zuber, »Sigurno voziti,« kolovoz 2020.. [Mrežno]. Available: <http://www.sigurno-voziti.net/svijet/svijet15.html>. [Pokušaj pristupa kolovoz 2021.].
- [11] »SUMP Malmö,« 2016.. [Mrežno]. Available: https://ec.europa.eu/transport/sites/default/files/cycling-guidance/malmo_sump.pdf. [Pokušaj pristupa srpanj 2021.].
- [12] G. Beč, »Urban mobility plan Vienna,« Beč, 2015..
- [13] I. u. g. Beča, »Bečki javni prijevoz obara sve rekorde,« ekovijesnik, 11. siječanj. 2019. [Mrežno]. Available: <https://www.ekovjesnik.hr/clanak/1326/becki-javni-prijevoz-obara-sve-rekorde>. [Pokušaj pristupa kolovoz. 2021.].
- [14] G. Beč, »Urban mobility plan Vienna - short report,« 2015. [Mrežno]. Available: http://sump-network.eu/fileadmin/user_upload/SUMPs/Vienna_SUMP_summary_EN.pdf. [Pokušaj pristupa kolovoz 2021.].
- [15] G. Manchester, »Greater Manchester Transport Strategy 2040,« Manchester, 2017.
- [16] D. Brčić, M. Šoštarić i i. ostali, »Projekt izrade plana održive urbane mobilnosti grada Siska (SUMP),« 24. ožujak 2017. [Mrežno]. Available: <https://sisak.hr/wp-content/uploads/Projekt-izrade-plana-odr%C5%BEive-urbane-mobilnosti-grada-Siska-SUMP-1.pdf>. [Pokušaj pristupa srpanj 2021.].
- [17] M. Lukinić, »Analiza učinkovitosti autobusnih gradskih linija u gradu Sisku,« 2018. [Mrežno]. Available: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1460/datastream/PDF/view>. [Pokušaj pristupa kolovoz 2021.].
- [18] S. z. željeznicu, »Integrirani javni prijevoz putnika - IPP«.

[19] »To the Guidelines For Developing and Implementing,« ELITS, [Mrežno]. Available:
https://www.eltis.org/sites/default/files/sump-annex_final_highres_0.pdf.
[Pokušaj pristupa rujan 2021.].

POPIS SLIKA I TABLICA

POPIS SLIKA

Slika 1: Tramvaj s konjskom vučom	4
Slika 2: Cable car	5
Slika 3: Omnibus.....	6
Slika 4:Parna lokomotiva	7
Slika 5: Gradski autobus.....	11
Slika 6: Trolejbus.....	12
Slika 7: Tramvaj s niskom platformom.....	14
Slika 8: Metro u Beču	16
Slika 9: Prigradska željeznica	17
Slika 10: Kapaciteti sustava javnog prijevoza (izvor: [1]).....	18
Slika 11: Prikaz kapaciteta brzog autobusnog prijevoza.....	18
Slika 12: Struktura Plana održive urbane mobilnosti.....	21
Slika 13: Tradicionalno planiranje naspram planiranja održive urbane mobilnosti.....	22
Slika 14: Elementi izrade POUM-a [7].....	26
Slika 15: Prednosti vizije „0“ [10]	36
Slika 16: Vozila javnog prijevoza u Malmö-u [11].....	39
Slika 17:Mreža linija javnog prijevoza u Beču [14].....	41
Slika 18: Različiti prijevoznici u Manchesteru [15]	44
Slika 19: Obnovljeno stajalište u Sisku [17].....	47
Slika 20: Usluga mPrijevoz [17]	48
Slika 21: Shema integriranog prijevoza	50
Slika 22: Električni tramvaj.....	54

Popis grafikona

Grafikon 1: Modalni udio osobnih automobila u gradovima i u njihovim širim područjima [8]	32
Grafikon 2: Prikaz smanjenja štetnih čestica kroz godine	34
Grafikon 3: Prikaz smrtno stradalih kroz godine [9]	35
Grafikon 4: Postotak smrtno stradalih prema načinu prijevoza	36
Grafikon 5: Načinska raspodjela putovanja u Malmö-u [11]	38
	60

Grafikon 6: Načinska raspodjela putovanja u Manchesteru [15]	42
Grafikon 7: Načinska raspodjela putovanja u Sisku [16].....	45



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada
pod naslovom **Analiza mjera javnog gradskog prijevoza unutar planova održive
urbane mobilnosti**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 9.9.2021

Student/ica:

Domagoj Munić

(potpis)