

Uloga javnog prijevoza putnika u održivoj mobilnosti

Šprem, Anamarija

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:017329>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-19**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad br. 073/OMIL/2021

Uloga javnog prijevoza putnika u održivoj mobilnosti

Anamarija Šprem, 1500/336D



Sveučilište Sjever

Održiva mobilnost i logistika

Diplomski rad br. 073/OMIL/2021

Uloga javnog prijevoza putnika u održivoj mobilnosti

Student

Anamarija Šprem, 1500/336D

Mentor

Prof. dr. sc. Ljudevit Krpan

Koprivnica, rujan 2021. godine

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika		
PRISTUPNIK	Anamarija Šprem	MATIČNI BROJ	1500/336D
DATUM	KOLEGIJ	Održiva regionalna i urbana mobilnost	
NASLOV RADA	Uloga javnog prijevoza putnika u održivoj mobilnosti		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	The Role of Public Transport in Sustainable Mobility		
MENTOR	Ljudevit Krpan	ZVANJE	prof. dr. sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Predrag Brlek, predsjednik		
	2. prof. dr. sc. Ljudevit Krpan (mentor)		
	3. doc. dr. sc. Robert Maršanić, član		
	4. doc. dr. sc. Saša Petar, zamjena člana		
	5.		

Zadatak diplomskog rada

BROJ 073/OMIL/2021

OPIS

Pristupnik će u diplomskom radu analizirati ulogu javnog prijevoza putnika u okviru implemntacije mjere održive urbane mobilnosti. Posebno će se analizirati pojedina održiva rješenja unapređenja sustava javnog prijevoza putnika kao i mjere za poticanje korištenja javnog prijevoza putnika. Kroz provedena anketna ispitivanja analizirati će se i ocjeniti grupe čimbenika koje utječu na odluku o korištenju javnog prijevoza te kritički ocjeniti postojeći sustav javnog prijevoza putnika na jednom konkretom primjeru.

ZADATAK URUČEN

21. 6. 2021

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE
SIEVER



Predgovor

Ovaj diplomski rad izradila sam u skladu sa stečenim znanjem i prikupljenim iskustvom tijekom studiranja na Sveučilištu Sjever.

Zahvaljujem se svom mentoru prof. dr. sc. Ljudevitu Krpanu na pomoći pri izradi ovog diplomskog rada, koji me je svojim korisnim savjetima i svojim stručnim znanjem usmjeravao pri izradi diplomskog rada, te na njegovom ukazanom povjerenju i strpljenju bez kojeg ovaj rad ne bi bio uspješan.

Također, zahvaljujem se svim profesorima na Sveučilištu Sjever koji su prenosili svoje znanje i korisne i stručne informacije i savjete tokom studiranja.

Najveću zahvalu posvećujem svojim roditeljima i obitelji koji su vjerovali u mene, te mi pružili najznačajniju potporu i podršku i prije svega bili moj najveći oslonac tokom studiranja.

Sažetak

Održivi razvoj prometa jest dugoročno planiranje koje se sastoji od određenog broja koraka realizacije, koji su u tome razdoblju ostvarivi, kako bi se došlo do glavnog cilja koji je u toku planiranja postavljen kao temeljni problem. Gradovi su mjesta u kojem se akumulira i koncentrira veliki broj ekonomskih aktivnosti, te funkcioniranje gradova bez odgovarajućeg transportnog sustava nije moguće. Sama kompleksnost transportnog sustava ovisi o veličini grada. Glavni transportni problemi su najčešće povezani sa urbanim područjima. Produktivnost gradova ovisi o efikasnosti transportnog sustava (transport radnika, kupaca i tereta). Motorizirana vozila imaju velik negativan učinak na okoliš, globalne klimatske promjene i druge lokalne odnosno globalne probleme, koje je moguće u potpunosti riješiti primjenom održive mobilnosti u samom vođenju i organizaciji javnog gradskog prijevoza. Održivim načinom planiranja kao što su uvođenje električnih vozila, vozila s nultom emisijom štetnih plinova te prilagodbom ljudskog razmišljanja može se znatno povećati korištenje javnog gradskog prijevoza ali na način koji neće biti štetan za okoliš i živa bića.

Ključne riječi: održivi razvoj, održivost, javni prijevoz putnika

Abstract

Sustainable transport development is long-term planning consisting of a number of implementation steps, which are achievable in that period, in order to reach the main goal that was set as a main problem during planning. Cities are places where a large number of economic activities are accumulated and concentrated, and the functioning of cities without a proper transport system is not possible. The sheer complexity of the transportation system depends on the city size. Main transport problems are most often related to urban areas. The productivity of cities depends on the efficiency of the transport system (transport of workers, customers and cargo). Motorized vehicles have a big negative impact on the environment, global climate change and other local and global problems, which can be completely solved by applying sustainable mobility in the management and organization of public urban transport. Sustainable planning, such as the introduction of electric vehicles, zero-emission vehicles and the adaptation of human thinking, can significantly increase the use of public transport, but in a way that will not be harmful to the environment and living beings.

Key words: sustainable development, sustainability, public passenger transport

Popis korištenih kratica

POUM **Plan održive urbane mobilnosti**

SUMP **Sustainable Urban Mobility Plan**

P&R **Park and Ride**

termin koji podrazumijeva vrstu javnog gradskog prijevoza putnika gdje putnici ostavljaju osobno vozilo na Park & Ride parkiralištu koje je u neposrednoj blizini stajališta javnog prijevoza te svoje putovanje prema gradskom središtu nastavljaju javnim prijevozom

LTA **Land Transport Authority (Singapore)**

MRT **Massive Rapid Tranzit**

JGP **Javni gradski prijevoz**

IPP **Integrirani prijevoz putnika**

IJPP **Integrirani javni prijevoz putnika**

IPS **Integrirani prijevozni sustav**

UNCED **United Nations Conference on Environment and Development**

ITS **Inteligentni transportni sustavi**

BRT **Bus Rapid Tranzit**

Sadržaj

1.	UVOD	1
1.1.	Problem, predmet i objekt istraživanja	2
1.2.	Radna hipoteza i pomoćne hipoteze	3
1.3.	Svrha i ciljevi istraživanja	3
1.4.	Znanstvene metode	3
1.5.	Struktura diplomskog rada	3
2.	POVIJEST NASTANKA PROMETA	5
2.1.	Povijesni razvoj prometa u svijetu	6
2.2.	Povijesni razvoj prometnih tokova na području Republike Hrvatske	11
3.	JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA	18
3.1.	Vrste i načini javnog prijevoza putnika	20
3.2.	Planiranje javnog prijevoza putnika	21
3.3.	Uloga gradskog prometa	26
3.4.	Podsustav gradskog prometa	28
3.5.	Mjere za učinkovitije korištenje cestovnih prometnica	31
4.	INTEGRIRANI PRIJEVOZ PUTNIKA	35
4.1.	Integrirani prijevoz putnika u Republici Hrvatskoj	40
4.2.	Integrirani prijevoz putnika u Europskim gradovima	42
4.2.1.	<i>Integrirani prijevoz putnika u gradu Beču</i>	<i>42</i>
4.2.2.	<i>Integrirani prijevoz putnika u gradu Grazu</i>	<i>43</i>
4.2.3.	<i>Integrirani prijevoz putnika u gradu Stuttgartu</i>	<i>43</i>
5.	URBANA MOBILNOST I PLANOVI ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI	44
5.1.	Povijest nastanka koncepta održivog razvoja	46
5.1.1.	<i>Singapur – odličan primjer urbane održivosti</i>	<i>49</i>
5.1.2.	<i>London – jedan od najodrživijih gradova</i>	<i>51</i>
5.2.	Načela i definicije održivog razvoja	54
5.3.	Energija – ključ održivog razvoja	59
6.	ULOGA JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA U ODRŽIVOJ MOBILNOSTI	63
7.	ANALIZA I OCJENA POSTOJEĆEG SUSTAVA JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA U VARAŽDINSKOJ ŽUPANIJI	67
8.	ZAKLJUČAK	74
9.	LITERATURA	76

Popis slika

Popis tablica

Popis grafova

1. UVOD

Danas su gradovi dom za više od 50 posto stanovnika svjetskog stanovništva. Urbanizacija stanovništva je stalan i nezaustavljiv proces, koji zahtijeva rješavanje sve zahtjevnijih izazova od gradskog prometnog sustava. Trend stalnog rasta urbanog stanovništva važan je čimbenik za razvoj ljudske civilizacije. Uzrok takvih intenzivnih procesa urbanizacije je sam čovjek, koji kao socijalno biće doživljava sve veći razvoj kroz zajednicu i njegovu sinergiju. Samim povećanjem veličine gradova, kompleksnost njihova funkcioniranja također se povećava, na primjer, život u većem gradu obično donosi viši životni standard (posljedica intenzivnije gospodarske aktivnosti). Život u većem gradu također podrazumijeva veću prosječnu brzinu pješaka zbog dinamičnijeg i ubrzanijeg gradskog života.

Gradski prijevoz putnika predstavlja osnovnu pretpostavku za funkcioniranje urbanih aglomeracija, budući da olakšava normalno socijalno funkcioniranje i nesmetani ekonomski razvoj. Javni gradski prijevoz putnika čini izuzetno značajnu uslugu omogućujući kontinuirano obavljanje obaveza i poslova stanovnika.

Održivi razvoj prometa jest dugoročno planiranje koje se sastoji od određenog broja koraka realizacije, koji su u tome razdoblju ostvarivi, kako bi se došlo do glavnog cilja koji je u toku planiranja postavljen kao temeljni problem. Gradovi su mjesta u kojem se akumulira i koncentrira veliki broj ekonomskih aktivnosti, te funkcioniranje gradova bez odgovarajućeg transportnog sustava nije moguće. Sama kompleksnost transportnog sustava ovisi o veličini grada.

Glavni transportni problemi su najčešće povezani sa urbanim područjima. Produktivnost gradova ovisi o efikasnosti transportnog sustava (transport radnika, kupaca i tereta). Glavni prometni terminali su najčešće u urbanim područjima što doprinosi određenim problemima. Rastuća prijevozna potražnja producirana od niza činitelja nameće pred transportni sustav urbanih sredina sve zahtjevnija rješenja. Potreba za povećanjem mobilnosti i sukladno tome prijevozne potražnje, uz prostornu, energetska, ekološka i ekonomsku racionalnost zahtjeva novi pristup u rješavanju urbanih transportnih problema svijeta.

Porastom broja osobnih motornih vozila u gradovima pojavili su se učestali problemi prometne zagušenosti. Povećanu prometnu potražnju, pogotovo u vršnim periodima dana, moguće je riješiti strategijama upravljanja prijevoznom potražnjom, no vrlo je bitno voditi računa o smanjenju zagađenja okoliša koje se zadnjih godina znatno povećalo. Strategije upravljanja prijevoznom potražnjom imaju za cilj optimalno iskoristiti raspoloživu prometnu infrastrukturu urbane sredine, te racionalizirati i destimulirati putovanja osobnim automobilom kada upotreba osobnog vozila nije nužno potrebna. Stoga je pristup upravljanja prijevoznom potražnjom predočen u Planove Održive Urbane Mobilnosti kao odgovor na nastale transportne probleme

urbanih sredina. Plan Održive Urbane Mobilnosti pomoću mjera upravljanja prijevoznom potražnjom pridonosi održivom razvitku gradova.

Sektor prometa ima velike ekološke, socijalne i ekonomske utjecaje na društvo, pa je stoga neophodno da ovaj sektor prihvati koncept održivog razvoja. Od 2000. objavljen je značajan broj rezultata istraživanja održivog prometa.

Postojeći prometni sustavi i načini i modeli prometnog planiranja nisu nužno kompatibilni sa zahtjevima održivog razvoja prometa. Adekvatni prometni sustavi mogu se dobiti samo uporabom održive prometne paradigme i pripadajućeg analitičkog okvira.

Stoga ovaj rad predstavlja teorijski okvir koji se temelji na paradigmi održivog razvoja prometa. Ova se paradigma zalaže za sveobuhvatno donošenje odluka koje predviđa i upravlja oskudnom upotrebom resursa, uključujući okoliš i financije, istodobno razvijajući prometni sustav u smislu kvalitete pristupa i/ili propusnosti ljudi.

1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja

Problem koji će se razmatrati u ovom diplomskom radu je utjecaj javnog gradskog prijevoza koji nije u skladu sa održivom mobilnosti te se može znatno poboljšati primjenom održivih načela. Javni gradski prijevoz je zbog svoje sigurnosti vrlo čest odabir putnika, no on višestruko utječe na zagađenje okoliša i kvalitete okoline u kojoj živimo, kao i na energetska stabilnost. Nepovoljan utjecaj okoliša očituje se u onečišćenju tla, vode i zraka, pojavi buke i vibracija i mnogih drugih. Stoga je nužno reduciranje i smanjenje negativnih učinaka kao što su emisije štetnih plinova, te ostalo navedeno.

Problem istraživanja rada je: *„Kontinuirano povećanje prometnog zagušenja i zagađenja okoliša uzrokovano povećanjem broja osobnih motornih vozila te lošom organizacijom javnog prijevoza putnika.“*

Iz svega navedenog proizlazi predmet istraživanja rada, a to je prikupljanje i analiziranje, te spajanje kvalitativnih i kvantitativnih podataka o navedenom problemu kako bi se došlo do odgovora je li moguće spojiti razvoj javnog gradskog prijevoza i održivost, odnosno je li moguće i koliko je moguće održivim i modernim tehnikama i tehnologijama preoblikovati javni gradski prijevoz putnika u gradovima u korist održivosti.

Dakle, sami objekt istraživanja predstavlja razvoj javnog gradskog prijevoza putnika (na održivi način).

1.2. Radna hipoteza i pomoćne hipoteze

Hipoteza ovog rada je: Obzirom da klasična motorizirana vozila imaju velik negativan učinak na okoliš, globalne klimatske promjene i druge lokalne odnosno globalne probleme, predlaže se rješenje navedenih problema primjenom održive mobilnosti u samom vođenju i organizaciji javnog gradskog prijevoza putnika. Održivim načinom planiranja kao što su uvođenje električnih vozila, vozila s nultom emisijom štetnih plinova te prilagodbom ljudskog razmišljanja može se znatno promijeniti negativan globalni učinak motoriziranih vozila javnog gradskog prijevoza.

1.3. Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha i cilj rada je ponajprije upoznati se s pojmovima kao što su javni prijevoz i održiva mobilnost, te održivost općenito. Također, svrha je ovog rada analizirati utjecaj urbanosti odnosno urbane mobilnosti i javnog gradskog prijevoza putnika vodeći se načelima održivosti.

Cilj rada je analizirati, ocijeniti i potom i detaljno strukturirati i objasniti ulogu i značaj održivosti u javnom gradskom prijevozu putnika.

1.4. Znanstvene metode

Metode koje se koriste u ovom diplomskom radu su znanstvene i istraživačke metode. One koje spadaju u znanstvene metode istraživanja su: metoda dedukcije, metoda indukcije, metoda kauzalnog zaključivanja, metoda analize i metoda sinteze.

Istraživačke metode koje se koriste u ovom radu su:

- Dostupni statistički podaci i analiza kojom će se dobiti informacije o projektima iz prometnog sektora.

- Anketa uz pomoć koje će se prikupiti podaci u iskustvima i (ne) zadovoljstvu korisnika javnog gradskog prijevoza.

1.5. Struktura diplomskog rada

Ovaj diplomski rad sastoji se od osam poglavlja odnosno cjeline koje će biti podijeljene u manja pod poglavlja.

Prvo poglavlje je uvod u sam rad, u njemu će biti opisane osnovne informacije o temi, te će u pod poglavljima biti navedeni problem, predmet i objekt istraživanja, radna i pomoćna hipoteza,

svrha i ciljevi istraživanja, biti će opisane znanstvene metode korištene za pisanje rada, te će na kraju uvodnog poglavlja biti navedena struktura samog rada.

U drugom poglavlju ukratko je opisana povijest nastanka prometa i početak razvoja u svijetu i u Republici Hrvatskoj.

Treće poglavlje pobliže i detaljno opisuje i definira značaj javnog prijevoza putnika, u pod poglavljima se opisuju vrste i načini javnog prijevoza putnika, planiranje javnog prijevoza putnika, daje se uvid u značaj gradskog prometa i njegove podsustave, te su na kraju poglavlja opisane mjere za učinkovito korištenje gradskih prometnica.

U četvrtom poglavlju objašnjava se pojam integriranog prijevoza putnika i njegova povezanost s održivim planiranjem prometa, ali i jednostavnijim korištenjem za korisnike. Opisuje se integrirani prijevoz putnika u Republici Hrvatskoj i nekim Europskim gradovima koji imaju odlično razvijen ovakav sustav prijevoza putnika.

U petom poglavlju objašnjava se pojam urbane mobilnosti te se upoznaje čitatelje s prednostima održivosti i samim pojmom održivosti kako bi se što jasnije mogla razumjeti važnost takvog načina planiranja javnog prijevoza putnika. Ukratko je opisana povijest nastanka koncepta održivosti, te su prikazani neki odlični primjeri gradova koji su održivost sustava vrlo ozbiljno shvatili te se potpuno prebacili u takav način planiranja prijevoza, ali i života općenito. U ovom poglavlju također su navedena i neka od najvažnijih načela i definicija održivih ciljeva.

Šesto poglavlje bavi se samom temom rada, te je detaljno opisana i objašnjena uloga i značaj javnog prijevoza putnika u održivoj mobilnosti.

Sedmo poglavlje daje uvid u provedeno istraživanje, odnosno anketu koja je provedena u sklopu ovog diplomskog rada. Prikazani su grafikoni s detaljnim objašnjenjima te stavovi i razmišljanja korisnika o razumijevanju važnosti uvođenja održivih rješenja u vođenju i organizaciji javnog gradskog prijevoza.

U osmom poglavlju iznesen je zaključak rada te je navedena hipoteza potvrđena.

2. POVIJEST NASTANKA PROMETA

Prijevoz je specijalizirana djelatnost koja pomoću prometne suprastrukture i prometne infrastrukture omogućuje proizvodnju prometne usluge. Prevozeći robu, ljude i energiju s jednog mjesta na drugo, prijevoz organizirano savladava prostorne i vremenske udaljenosti. [1]

Najbitnija karakteristika javnog transporta i prometa je u činjenici da se prijevozni kapaciteti stavljaju na javnu uporabu svim korisnicima prometnih usluga i uz naplatu izvršenih usluga. Prijevoznici obavljaju transport i promet trajno, u obliku stalnog zanimanja, neprekidno iz dana u dan, u okviru svoje registrirane djelatnosti. Tipičan je primjer takvog transporta javni gradski putnički promet. Takav transport i promet može biti: nacionalni, međunarodni, teretni, putnički, linijski, slobodni, vodni, kopneni, zračni (...). Javni transport i promet imaju svoje brojne i specifične značajke: tehničke, tehnološke, organizacijske, ekonomske i pravne, koje treba imati na umu pri obavljanju transportnih i prometnih usluga, odnosno pri korištenju transportnih i prometnih kapaciteta. [1]

U funkcioniranju sustava gradskog prijevoza putnika poseban naglasak je na tehničkoj i tehnološkoj kompatibilnosti svih podsustava te međusobne organizacije i tarifnog usklađivanja. Treba napomenuti da postoji jaka povezanost između ostvarene ili željene razine kvalitete usluge prijevoza i cijene, te da prometni sustav izravno utječe na učinkovitost i djelotvornost ekonomskog i cjelokupnog društvenog sustava.

Povijest prijevoza je veoma duga, a započinje od jednostavnih, pretpovijesnih splavi do nadzvučnih putničkih aviona. Stoljećima je jedini način kretanja bilo hodanje ili korištenje životinja za vuču i nošenje tereta. Izum kotača oko 3500. pr. Kr., a potom i vozila na kotačima, potaknuo je ubrzani razvoj prijevoza. Također je bila važna pojava vozila s pogonom, uz razvoj parnih strojeva u 18. stoljeću i motora s unutarnjim izgaranjem krajem 19. stoljeća.

Najvažniji izum u povijesti prijevoza bio je kotač. Tegleće životinje mogle su kola na kotače s teškim teretima vući mnogo duže nego vući ili nositi isti teret. Kotači su bili od punog drveta sve dok se nisu pojavile žbice, oko 2000. pr. Kr. Gdje danas imamo gume, nekoć je bilo željezo. Pneumatske gume, ispunjene zrakom i izrađene da vožnja bude udobnija, pojavile su se 1890-ih. Nekadašnjim su cestama ljudi putovali kolima na dva kotača ili kočijama. Kočije bez konja, što su ih pokretali parni strojevi, prvi put su se pojavile u 18. stoljeću. Ceste su u početku bile pješačke staze koje su često vijugale kroz reljef nekog područja. A onda su, prije 2000 godina, stari Rimljani izgradili golemu mrežu ravnih cesta koje su omogućavale brzo kretanje carstvom ljudi, roba i trupa. U 20. stoljeću su ceste sa više voznih traka ispresjekle krajolik jer su automobili postali sve dostupniji.

2.1. Povijesni razvoj prometa u svijetu

Razvoj prometa povezan je s razvitkom čovjeka i njegovim potrebama za preživljavanjem, odnosno kretanjem. U početku ljudi su odlascima u lov i životinje odlascima do rijeka stvorili staze koje će kasnije biti prvi stalni pravci odnosno putevi. Čovjek je kasnije poboljšavao te puteve i na taj način počinje razvoj cesta i odvijanje prometnih tokova.

Prve izgrađene ceste bile su na Bliskom Istoku, u Engleskoj i Indiji. Najstarija postojeća kamena cesta izgrađena je na Kreti otprilike 2000.pr.Kr., duga je oko 50 km te je njena funkcija bila povezati tadašnji glavni grad Knossos na sjeveru otoka s južnom lukom Lebenom. Slika pod brojem 1 prikazuje dio ceste Knossos.

Slika 1. Najstarija kamena cesta Knossos (Kreta)



Izvor: www.greece.com (26.07.2021.)

Ipak, stari Rimljani se podrazumijevaju prvim pravim graditeljima cesta, bez obzira na brojne primjere kamenih cesta diljem svijeta. Perzijanci su izgradili prve tvrde ceste koje su vodile iz Male Azije u Indiju. Uz njih je izgrađen i velik broj stanica i svratišta. Prema nekim spisima na perzijskim je cestama također bila uvedena i poštanska služba. Te ceste su u principu bile prvobitno izgrađene kako bi omogućile vojničke i administrativne puteve, odnosno prenošenje strateške opreme, prenošenje zapovijedi i informacija između carstva. Ceste su u to vrijeme bile građene s ratnom svrhom, a tek kasnije su služile trgovini i općim potrebama prometa.

Veliki napredak u izgradnji cesta u to vrijeme, nastao je za vrijeme Rimskog carstva. Rimljani su imali izvrstan sustav cesta, te su neke čak uz određene rekonstrukcije izdržale i do danas.

Rimske ceste bile su izgrađene tako da izdrže u svim vremenskim uvjetima i klimama, a

koristili su se svakakvi materijali koji su se mogli naći u blizini. Rimljani su prekrili i povezali čitavo svoje carstvo cestama. Izgradnja cesta kod Rimljana imala je jedno jednostavno pravilo: nužno je spojiti dva mjesta što ravnijom linijom, bez obzira na troškove, trajanje izgradnje i broj ljudi koji na njoj radi. Rimski inženjeri projektirali su tunele, mostove i vijadukte te tako stvorili preduvjete za kretanje vojske i civila, a cestovna komunikacija omogućila je snažan rast trgovine.

Prva i najpoznatija velika rimska cesta bila je Via Appia (ili Apijski put). Građena od 312. godine prije Krista, i protežući se na 196 km (132 rimske milje), Rim je povezala s Kapuom u najravnijom mogućoj liniji, Rimljanima je poznata kao Regina viarum ili "Kraljica puteva". Slično modernoj autocesti, nije prošla manje važne gradove i uglavnom je zanemarila geografske prepreke. Primjerice, impresivnih 90 km od Rima do Terracine izgrađeno je u jednoj ravnoj liniji. Put se kasnije proširio sve do Brundisija i na taj način dosegao 569 km duljine (385 rimskih milja).

Slika 2. Najpoznatija cesta starog Rima Via Appia (Apijski put)



Izvor: www.sigurno-voziti.net (26.07.2021.)

Prvu cestovnu mrežu na prostoru današnje Hrvatske stvorili su Rimljani. U svojim provincijama, Dalmaciji i Panoniji, birali su doline rijeka i niska pobrđa za izgradnju cesta. Kroz Panoniju vodio je prometni pravac koji je započinjao u gradu Akvileji u sjevernoj Italiji. Preko Emone (latinski naziv za Ljubljanu, glavni grad Slovenije), ceste su pratile tokove rijeke Save, Drave i Dunava. Glavne ceste su prolazile kroz Sisciju (Sisak), Cibalae (Vinkovci) i Mursu (Osijek). U rimskoj provinciji Dalmaciji najvažnije čvorište je bila Salona (Solin). Kroz nju je prolazila cesta od Akvileje, preko Senie (Senj) pa sve do Epidaurusa (Cavtat) i Skadra u današnjoj

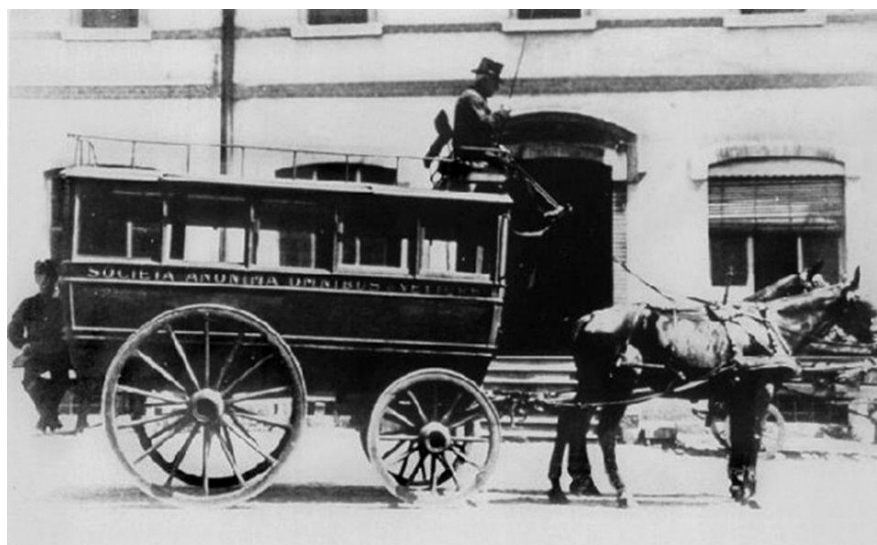
Albaniji. Druga cesta povezala je Salonu sa Siscijom i Andautoniom (Zagreb) sve do Neviodanuma (Čatež u Sloveniji). [2]

Nakon propasti Rimskog carstva brojne njihove ceste su također propale, jer ih nije imao tko održavati. Ostaci rimskih cesta mogu se i danas pronaći u Europi na područjima Engleske, Njemačke, Francuske, Italije i Hrvatske.

Kako je dolazilo do sve većeg rasta stanovništva, te pretvaranja sela u velike gradove brzo su se mijenjale i nadograđivale tehnike stvaranja cesta. Dakako, tome je pridonio i razvoj kola sa dva i četiri kotača.

Na slici 3 prikazan je omnibus. To su zapravo velika putnička kola s konjskom zapregom, koja služe kao javno gradsko prijevozno sredstvo, kreću se na određenim linijama, po utvrđenom voznom redu i uz stalnu prijevoznu cijenu; preteča današnjih tramvaja i autobusa. Kao linijska prometala za osam putnika kočije su, prema ideji B. Pascala, nakratko prometovale već 1662. u Parizu, no tek je 1819. Jacques Lafitte u istome gradu pokrenuo stalan linijski prijevoz putnika kočijama s većim brojem sjedala, koje su nazvane omnibusima. Otuda se nekoć naziv omnibus rabio i za autobus u gradskom prometu, pa i svaki drugi autobus. [3]

Slika 3. Omnibus u Parizu



Izvor: <https://www.enciklopedija.hr> (26.07.2021.)

Pascal je izumio prvi oblik modernog javnog prijevoza u Parizu. Zvali su ga kočije na pet katova. Predložio je sustav velikih kočija koje su vukla četiri konja i imala su „vozača“. U kola je bilo moguće smjestiti osam putnika, a vozila su određenim rutama. Kola su se zaustavljala po želji i na traženje putnika ili kad su na stajalištima čekali putnici. To se može usporediti s modernim autobusnim sustavom.

Prvi londonski omnibus Georga Shillibeera, slijedeći uspjeh pariškog omnibusa, a koristeći isti dizajn i naziv kao pariško vozilo, počeo je službeno prometovati 4. srpnja 1829. Vukla su ga tri konja, mogao je prevesti 22 osobe i svakodnevno se prometovalo četiri puta (svaka tri sata) u svakome smjeru. Putnici su mogli zaustaviti vozilo i izaći bilo gdje. Vozna karta od Paddingtona do Bank of England koštala je čak jedan šiling. Ne treba ni spomenuti da su si to mogli priuštiti samo rijetki. [4]

Slika 4. Omnibus Georga Shillibeera u Londonu



Izvor: www.sigurno-voziti.net (26.07.2021.)

Prva velika tvrtka za javni prijevoz bila je "London General Omnibus Company" osnovana 1856. godine. U prvoj godini imala je 580 omnibusa i 6400 konja. Budući da je u to vrijeme prometovalo više od 200 prijevozničkih kompanija u glavnom gradu Engleske, London General Omnibus Company obojila je svoje autobuse u crveno da se istaknu pred konkurencijom. 1890-ih Londonom je prometovalo oko 1400 omnibusa. Autobusi u Londonu do 1907. godine bili su u različitim bojama kako bi označili svoju trasu. Prvi motorizirani autobus na dva kata počeo je voziti po Londonu 1923. godine. [4]

Prva podzemna parna željeznica na svijetu otvorena je u Londonu, a prva uzdignuta željeznička pruga u New Yorku.

Smisao prve podzemne željezničke linije bilo je omogućavanje dolaska vlakova u blizinu središta Londona. Naime, gotovo svi dotadašnji željeznički kolodvori bili su prilično odmaknuti od londonskog Cityja, što je stvaralo prometne probleme kad je velik broj pristiglih putnika morao nakon silaska sa željezničkih kolodvora ulaziti u London pješice ili na kolima s konjskom vučom (u to doba još nije bilo automobila). [5]

Slika 5. Prvi motorizirani autobus na dva kata u Londonu



Izvor: www.sigurno-voziti.net (26.07.2021.)

Prvi kondukteri u autobusima u Velikoj Britaniji - bile su žene. Krenule su s radom u listopadu 1915., jer je gotovo četvrtina muškog stanovništva bila u ratu. Prijevozne tvrtke plaćale su im manje nego muškarcima, jer su ih smatrali manje pouzdanima. Gusta magla 12. prosinca 1946. u Londonu rezultirala je time da su kondukteri hodali ispred svojih autobusa držeći upaljene novine.

Početak Omnibus službe započeo je u Americi, točnije u New Yorku 1829. g, a linija je prometovala ulicom Broadway s polaskom kod Bowling Green-a. Prvu omnibus službu u New York Cityju uveo je Stephenson 1831. godine i postao najveći proizvođač vozila za javni prijevoz u 19. stoljeću. Ubrzo nakon toga naglo je rasla konkurencija što je dovelo do velikog broja prijevoznika. Konstrukcija omnibusa razlikovala se je od grada do grada.

Prvi autobus u Njemačkoj u promet je pušten 18. ožujka 1895. godine, u regiji Sjeverna Rajna-Vestfalija. Taj je autobus više sličio na kočiju. Zadnji kotači su bili pokretani na lančani pogon, a kapacitet je bio osam osoba, uključujući vozača. Prvo vozilo isporučeno je poduzeću "Netphener Omnibus-Gesellschaft mbH" u regiji Siegerlanda. Prva autobusna linija prema podacima je bila 1898. godine. Dva autobusa vozila su između gradova Kincelsau i Mergentajm, a linija je bila duga 30 kilometara. Vrlo brzo su uočene velike mogućnosti masovnog prijevoza tako da se brzo mijenja i ponuda autobusa, povećava se kapacitet na 10 putnika i brzina od 20 kilometara na sat.

[5]

Slika 6. Jedan od prvih autobusa u Njemačkoj



Izvor: www.sigurno-voziti.net (27.07.2021.)

2.2. Povijesni razvoj prometnih tokova na području Republike Hrvatske

Hrvatska zbog svog specifičnog oblika i granica, središnje položenog gorskog prostora te raščlanjenosti primorja i otoka ima posebne i istaknute probleme unutrašnjeg prometnog povezivanja kroz povijest. Ipak, Hrvatska ima razmjerno povoljan prometno-geografski položaj, čije se značenje očituje u potrebama povezivanja srednjoeuropskog sa sredozemnim i bliskoistočnim prostorom upravo preko njezina teritorija, a sve više i istočnoeuropskog prostora sa sredozemnim. Duga jadranska obala i položaj na jugozapadu panonskog prostora, Hrvatskoj su osigurali prolazak dva ključna europska prometna smjera, koja su kroz povijest određivala osnovne europske silnice kretanja ljudi i roba. To je geoprometni smjer koji povezuje zapadnu, sjevernu i srednju Europu s europskim jugoistokom i prednjom Azijom, te geoprometni smjer od Baltika i sjevera Europe preko Podunavlja do obala Jadranskog mora.

Iako Hrvatska dosad u suvremenim europskim tokovima nije obuhvatnije valorizirala svoj prometno-geografski položaj, ona ima jedinstvenu i specifičnu prometno-geografsku i geostratešku poziciju u europskom prostoru. Upravo povoljan prometno-geografski položaj najintenzivnije je utjecao kroz povijest na razvoj cestovnog prometa u Hrvatskoj, odnosno na

izgradnju prometne mreže Hrvatske bitno su utjecale kompleksne društveno-političke i gospodarske prilike i njihove povijesne mijene.

Osnovni prometni smjerovi razvijali su se i širili radijalno od glavnih gradova – Beča, Budimpešte i donekle Beograda. To je osobito došlo do izražaja od početka izgradnje kolskih makadamskih cesta od kraja 17. stoljeća. Izgradnju prvih makadamskih cesta u Hrvatskoj osobito je potaknula merkantilistička politika kralja Karla IV. koju su nastavili Marija Terezija i Josip II. Osnovna mreža cesta tada je izravno zavisila od interesne politike Beča i Budimpešte koji su što prije željeli biti prometno povezani sa sjevernim Jadranom.

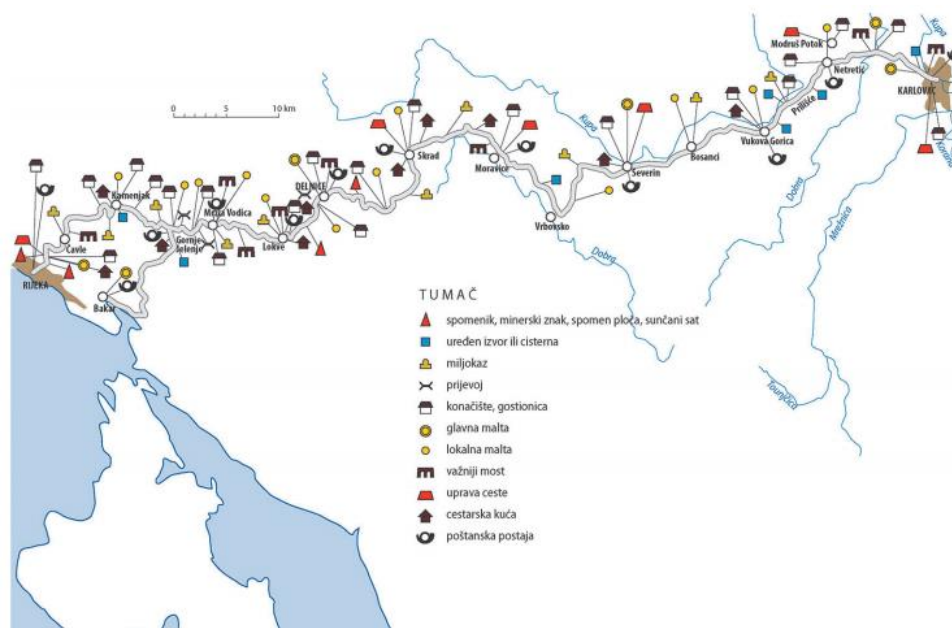
Obujam prometa uz uporabu tovarne stoke i napredak tehničko-tehnoloških mogućnosti, te sve veći interes ulaganja državnog i privatnog kapitala, uvjetovali su izgradnju prvih modernih makadamskih putova preko Gorske Hrvatske prema Jadranskom moru. Trase novih cesta uglavnom su pratile smjerove dotadašnjih karavanskih puteva. S ishodištem u Karlovcu afirmirala su se dva najvažnija smjera:

- 1.) Od Karlovca preko Vrbovskog i Mrkoplja na Hreljin i Rijeku s odvojkom za Bakar;
- 2.) Od Karlovca preko Josipdola, Modruša i Brinja do Senja.

Potkraj 18. stoljeća Velebit je prijeđen još jednom makadamskom cestom – od Novog (Gospića) preko Oštarija do Karlobaga. Ovim modernim cestama je definitivno utemeljena jadranska gospodarsko-prometna orijentacija Habsburške Monarhije.

Novo post barokno doba u 19. stoljeću donijelo je velike tehničko-tehnološke promjene i na područje Hrvatske. Napoleonski ratovi donijeli su nove teritorijalne-političke promjene i u zapadnoj i jadranskoj Hrvatskoj, a kratka vladavina Francuza značila je i razmjerno nagli razvoj prometa, osobito cestogradnje. Izgrađena je Karolinska i Jozefinska cesta, koje zbog niske razine služnosti postaju u novim uvjetima prometno usko grlo. Od Karlovca do Rijeke, praktički po novoj trasi izgrađena je jedna od tadašnjih najmodernijih europskih cesta (Slika 7), koja je nazvana Lujzinska cesta ili Lujzijana. Trasa te najvažnije ceste u Hrvatskoj nazvana je 1811. najljepšom cestom Europe – koja još i danas služi i suvremenom motoriziranom prometu, najbolji je dokaz vrsnoće i solidnosti gradnje. Zbog izrazite namjene za prijevoz drvene građe Rudolfinu su još zvali i »cesta bez putnika«. Do raspada Austro-Ugarske Monarhije (1918.) Gorska Hrvatska je isprepletana razmjerno gustom mrežom bijelih cesta, ali većina njih imala je nisku razinu služnosti. Važnost spomenutih cesta i smjerova donekle je zasjenila izgradnja željezničkih pruga u drugoj polovici 19. i početkom 20. stoljeća, ali ih je ponovno afirmirala masovna uporaba automobila od polovice 20. stoljeća. [6]

Slika 7. Trasa Lujzinske ceste (Via Ludovicea) s osnovnim sadržajem

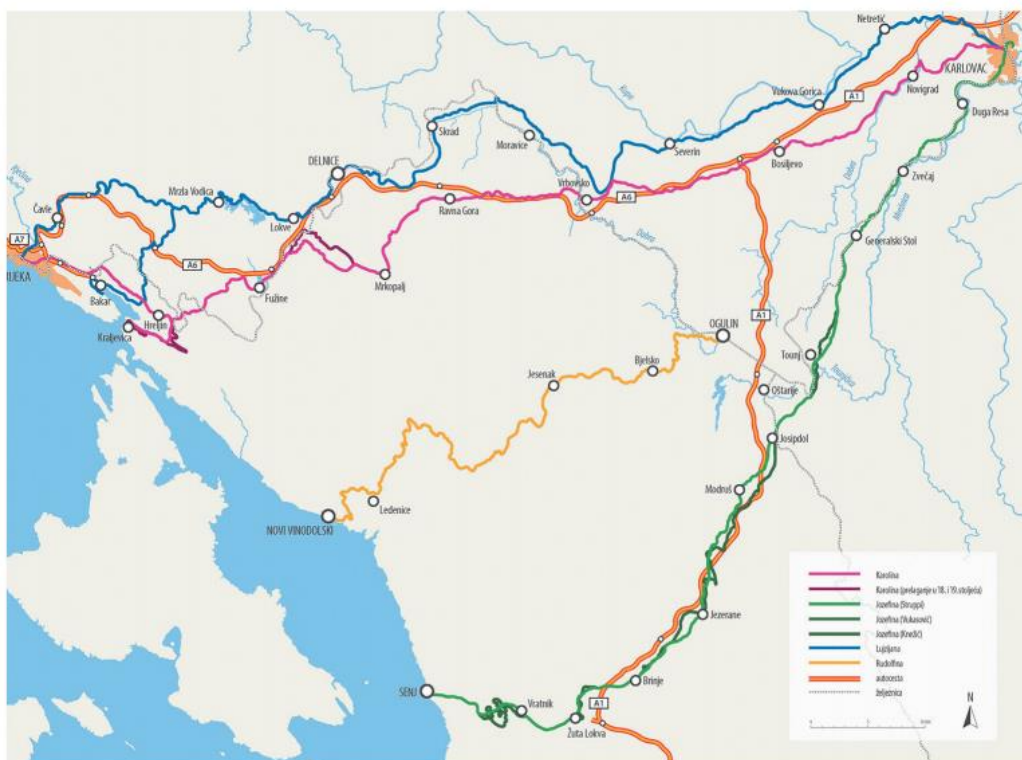


Izvor: Feletar, P.: Hrvatske povijesne ceste, Karolina, Jozefina i Lujzijana, Zagreb – Samobor, 2016.

Prometno značenje i gospodarska pozicija Karolinske, Jozefinske i Lujzinske ceste (slika 8) iznova se mijenja izgradnjom suvremenih autocesta. Završetkom autocesta Zagreb – Rijeka i Bosiljevo – Ploče (do Karlovca 1972., do Rijeke 2004., do Splita 2005., do Ploča 2013.), tri povijesne ceste uglavnom su izgubile veći dio tranzitnog prometa što znači da je bitno smanjen protok ljudi i roba. Unatoč tomu ove ceste su zadržale dio svojih ranijih prometnih i gospodarskih funkcija, uz otvaranje nekih novih potencijalnih mogućnosti eksploatacije. Stoga su i na ovim cestama nastavljeni radovi na modernizaciji i redovitom održavanju, iako u znatno manjem obujmu nego prije izgradnje autocesta.

Ono što su stoljećima stvarali karavanski putovi, pa povijesne makadamske ceste i suvremene autoceste pokazuje svoju bezvremenu važnost – za Hrvatsku i za regiju jugoistočne i srednje Europe, ali i za interkontinentalno povezivanje. Stoga je posve logično što se taj vitalni hrvatski prometni smjer uključio u sustav europskih prometnih koridora, odnosno u suvremene programe razvoja glavnih paneuropskih prometnica. Dakle, u kontekstu prirodno-geografskih i društveno-geografskih karakteristika šireg okruženja, za Hrvatsku sudbinsko značenje ima hrvatski gorski prag. Stoga suvremenu autocestu Karlovac – Rijeka (A6) koja je konačno cestovno valorizirala ovaj smjer u punom smislu, možemo nazvati i cestom života. Iako, ovaj životno važan smjer još nije definiran i izgradnjom nizinske željezničke pruge, može se zaključiti da je moderniziranjem cestovne mreže konačno definirana i izrazita jadranska prometna i gospodarska orijentacija Hrvatske. [6]

Slika 8. Trasa makadamskih cesta Karoline, Jozefine, Lujzijane i Rudolfine te suvremenih autocesta A1 i A6



Izvor: Feletar, P.: Hrvatske povijesne ceste, Karolina, Jozefina i Lujzijana, Zagreb – Samobor, 2016.

Gospodarska i prometna jadranska orijentacija za Hrvatsku počinje već u Podravini i Slavoniji što znači da je ona vrlo važna za razvoj cijele Hrvatske.

Nakon svjetske ekonomske krize ponovno se povećao uvoz motornih vozila, ali u nepovoljnijem omjeru za teretna vozila (1938. u prometu je bilo oko 14 500 osobnih vozila i autobusa, a 3 859 teretnih vozila). Nakon stagnacije pri završetku Drugog Svjetskog rata broj automobila dalje se povećao (za vrijeme Drugog Svjetskog rata izgrađeno je 89 km cesta sa suvremenim kolnikom, a razoreno je oko 75 posto mostova, a oko 50 posto cesta neupotrebljivo za promet), da bi krajem 1965. već bilo 46 438 osobnih automobila (92 stanovnika na jedan automobil), 16 253 teretna vozila, 1949 autobusa, 36 611 motocikala i 12 284 ostala vozila.

Glede završetka modernizacije glavnih cesta, gustoće domaćega prometa i povećanoga turističkog i prolaznog prometa, godina 1965. označila je početak razdoblja prevage cestovnoga motornog prometa. Već su te godine u međugradskome putničkom prometu autobusi ostvarivali veći prijevozni učinak, mjeren putničkim kilometrima, nego željeznica, a u teretnom je prometu, mjerenom tonskim kilometrima, udio cestovnog prometa bio 33 posto željezničkoga 56 posto, a riječnoga 11 posto.

Prvi prostorni plan Hrvatske nastao je u uvjetima kada je stupanj motorizacije dosežao jedno vozilo na pet stanovnika, te predstavlja osnovu za izradu studijske i projektne dokumentacije. Prihvatanjem plana studija i projekata potrebnih za izgradnju cestovne mreže Hrvatske (1979.), započeo je metodološki pristup planiranja mreže autocesta od kartografije i istražnih radova, studija, idejnih i izvedbenih projekata do imovinsko-pravne pripreme, a također su dane i smjernice za poboljšanja na mreži tadašnjih magistralnih, regionalnih i lokalnih cesta. Početkom 1980-ih izgrađeni su most Krk, obilaznica Zagreba i tunel Učka, a započela je izgradnja obilaznica Rijeke, Osijeka i Splita. Godine 1985. mreža javnih cesta iznosila je 27 474 km, od toga 18 928 km sa suvremenim kolnikom. Sljedeći prostorni plan Hrvatske (1988.) posebice je bio značajan zbog definiranja prostornoga razvoja mreže autocesta i brzih cesta. [6]

Slika 9. Paneuropski koridori



Izvor: www.mmpi.gov.hr (30.07.2021.)

Hrvatski su najvažniji prometni pravci tek na trećoj paneuropskoj konferenciji (1997. Helsinki) uključeni u europsku mrežu glavnih prometnih koridora. To su cestovni i željeznički V. i X. te VII. dunavski riječni koridor. [6]

Hrvatska se nalazi na dva koridora Osnovne prometne mreže, na Mediteranskom koridoru i na Rajna-Dunav koridoru. Mediteranski koridor povezuje jug Iberijskog poluotoka, preko španjolske i francuske mediteranske obale prolazi kroz Alpe na sjeveru Italije, zatim ulazi u Sloveniju i dalje prema mađarsko-ukrajinskoj granici. Riječ je o cestovnom i željezničkom koridoru, a njegov sastavni dio je i pravac Rijeka-Zagreb-Budimpešta (željeznički i cestovni pravac koji se kod nas naziva Vb koridor). Na Mediteranski koridor nastavlja se cestovni i željeznički pravac Zagreb-Slovenija, za koji se kod nas uvriježio naziv X koridor. Preko toga koridora Hrvatska će biti spojena i na Baltičko-jadranski koridor, koji ide od Baltičkog mora kroz Poljsku, preko Beča i Bratislave do sjeverne Italije. Koridor Rajna-Dunav je riječni pravac koji povezuje Strasbourg, Frankfurt, Beč, Bratislavu, Budimpeštu, odakle se jedan dio račva prema Rumunjskoj, a drugi ide Dunavom između Hrvatske i Srbije i dalje na Crno more, a kod nas se naziva VII koridor. [7]

Prvi automobili u Hrvatskoj pojavili su se na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće, a začetnici hrvatskog automobilizma su vlasnik tvornice sardina Gian Battista Warhanek, koji je već 1896. u Pulu dovezao prvi automobil, grof Marko Bombelles koji je 1898. dovezao automobil na imanje u Vinici kraj Varaždina, te veletrgovac i sportaš Ferdinand Budicki koji je 1901. dovezao prvi automobil u Zagreb. Već 1906. u Zagrebu je osnovan Prvi hrvatski automobilni klub, koji je potaknuo uređenje propisa i proces obuke vozača. Budicki je 1909. nabavio i prve autobuse.

Kako je motorni promet zahtijevao drugačije prometnice u odnosu na cestovni promet koji se do tada odvijao zaprežnim vozilima, vozači su autoklubu uputili zahtjeve za prilagođavanjem cesta novim uvjetima prometovanja.

Prva vozačka dozvola u Hrvatskoj izdana je 27. srpnja 1910. godine. Dobio ju je Ferdinand Budicki, zagrebački trgovac, poznat po tome što je u Zagreb dovezao prvi automobil još 1901. godine. Riječ je bila o automobilu marke Opel, koji je kupio u Beču za 4.000 kruna. Budicki je voziti naučio još u Beču, a tamo je dobio i svoju prvu vozačku dozvolu. Ipak, za vožnju u Hrvatskoj trebala mu je ovdje izdana dozvola, koju je i dobio nakon urednog polaganja vozačkog ispita. Njegova hrvatska vozačka dozvola nosila je redni broj 1.

Samo nekoliko tjedana nakon Budickog, u Zagreb je automobil dovezao i Tadija Bartolović, koji je s Budickim pokrenuo prvu lokalnu taksi službu. Slika 10. prikazuje prvi automobil Ferdinarda Budickog.

Slika 10. Prvi automobil u Zagrebu koji je doveo Ferdinand Budicki



Izvor: www.zagreb.info.hr (04.08.2021.)

11. kolovoza 1927.godine Zagrebom počinje voziti autobus. Kako se grad razvijao, rasle su i potrebe za javnim prijevozom većeg kapaciteta. Zbog premalog broja autobusa i premalih prijevoznih kapaciteta, 1955. kupljeni su autobusi na kat. No, zbog visine nisu mogli voziti po samom gradu već su vozili po prigradskim naseljima gdje nije bilo nadvožnjaka i električnih žica za tramvaj.

Slika 11. Autobus na kat u Zagrebu



Izvor: www.sigurno-voziti.net (04.08.2021.)

3. JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

Javni gradski prijevoz putnika je oblik prijevoza koji služi prevoženju velikog broja stanovnika unutar gradskog teritorija po ustaljenim trasama i voznim redovima, a njegova opća karakteristika da ga pod određenim propisanim uvjetima može koristiti svaki građanin. Zbog velike koncentracije ljudi i vozila u gradovima nastaju problemi u odvijanju gradskog prometa čime se smanjuje i kvaliteta javnog gradskog prijevoza uvjetovana zagušenjem prometa i smanjenjem pokretljivost vozila. Optimalno funkcioniranje gradskog prometnog sustava u kojem prednost imaju, osim biciklista i pješaka, vozila javnog gradskog prijevoza u odnosu na individualni prijevoz je vrlo važno jer se time podiže i kvaliteta urbanog prostora i življenja.

Mreža linija predstavlja skup linija javnog gradskog prijevoza neke urbane sredine koje se međusobno presijecaju ili preklapaju. Vozila javnog prijevoza prometuju po linijama po unaprijed utvrđenom pravcu (trasi) i voznom redu te time obavljaju uslugu javnog prijevoza putnika. Pažljivo planiranje trasa linije, pri čemu je bitno uzeti u obzir geometrijski oblik grada, vrlo je važno kako bi sustav javnog gradskog prijevoza putnika dobro i produktivno djelovao. Vrlo bitan element jesu i terminali koji služe za izravnjanje vremenskih neravnomyjnosti u kretanju vozila što se postiže kraćim ili dužim čekanjem vozila na ponovno kretanje u odnosu na vozni red.

Javni gradski prijevoz putnika jedan je od dominantnih vidova prijevoza, s obzirom da se veliki broj putovanja ostvaruje upravo u velikim gradovima. Javni prijevoz ostvaruje veću korist na područjima veće gustoće stanovanja u kojima postoje veći zahtjevi za mobilnošću, dok je u područjima relativno male gustoće stanovanja vjerojatnije da će se koristiti osobna prijevozna sredstva. Glavni čimbenici koji determiniraju javni prijevoz su: frekvencija, fleksibilnost, cijena i udaljenost između stajališta.

Temeljni problemi kojima treba posvetiti pozornost su: unapređenje kvalitete, optimalna iskoristivost kapaciteta javnih prijevoznih sredstava, smanjenje zagađenja i buke, povećanje prostora za pješake u gradovima.

Osobito je bitno unaprijediti kvalitetu usluge JGPP-a odbacujući tezu da se njime koriste samo siromašniji slojevi društva (učenici, studenti, umirovljenici). Čest je slučaj da su javni prometni sustavi previše ili premalo iskorišteni. U vrijeme vršnih opterećenja gužve smanjuju komfor dok prazne vožnje čine mnoge usluge financijski neisplativima. [7]

Kada stanovnici koriste usluge javnog gradskog prijevoza umjesto osobnih motoriziranih prijevoznih sredstava, poput osobnih automobila ili motocikala, onečišćenje okoliša u tim gradovima reducira se te se razina buke snižava i niže je razine, što u mnogočemu pridonosi kvaliteti življenja u navedenim velikim gradskim središtima u kojima je ujedno turistička djelatnost od presudne važnosti za gospodarski sustav grada. Na taj način i turistički posjetitelji

moгу više cijeliti doživljaj takvih gradova i turističkih središta uz korištenje učinkovitih prijevoznih sredstava javnih gradskih transportnih mreža. U svemu navedenom leži težnja za poboljšanjem takvih usluga.

Provedeno istraživanje Europske komisije o zadovoljstvu korisnika javnog gradskog prijevoza europskih građana rezultiralo je spoznajom da je više od tri četvrtine europskih građana koristilo javni gradski prijevoz najmanje jednom u životu, i to 76 posto ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju. Diljem Europske unije oko trećine ispitanika koristi javni gradski prijevoz najmanje jednom u tjednu (32 posto). Provedenim istraživanjem došlo se do spoznaje da europski građani imaju povoljan pristup javnom gradskom prijevozu te do podatka da je više od tri četvrtine europskih građana (77 posto) udaljeno manje od deset minuta od najbliže stanice javnog gradskog prijevoza. Provedenim istraživanjem došlo se do zaključka da su europski građani uglavnom zadovoljni svim aspektima javnog gradskog prijevoza s iznimkom zadovoljstva u pogledu cijene karte javnog gradskog prijevoza. Javni gradski prijevoz važan je čimbenik u funkcioniranju grada kao cjeline.

Zadovoljiti potrebe korisnika unutar okvira javnog gradskog prijevoza znači omogućiti brz, udoban, jeftin i učinkovit prijevoz. Učinkovit prijevoz, shodno tome, ima ključnu ulogu u unaprjeđenju kvalitete življenja stanovnika gradova. Smanjuju se zagušenja u prometu, emisije štetnih plinova, razine intenziteta buke te se ispravno koristi vrijeme svakog pojedinca omogućujući mu točan i brz dolazak na destinaciju njegovog putovanja.

Slika 12. Prednosti javnog prijevoza putnika



Izrada autora

3.1. Vrste i načini javnog prijevoza putnika

Prijevoz putnika je djelatnost proizvodnje i pružanja prijevoznih usluga korisnicima sistema prijevoza putnika i usluga na postajama javnog prijevoza putnika. Putnik je svaki korisnik prijevozne usluge koji plaća odgovarajuću naknadu. Prijevoznik je društvo, pravno lice ili poduzetnik koji obavlja djelatnost javnog prijevoza putnika i za to ima odgovarajuću dozvolu. Javna usluga je usluga koja ispunjava zadatak od zajedničkog interesa za javnost. Prijevozna je usluga sustavno organiziran proces čiji je rezultat u konačnici zadovoljenje korisnika usluge prijevoza.

Javni prijevoz odvija se po trasama linije odnosno definiranom putu kretanja vozila između dvije točke. Linija je dio prijevozne mreže sustava javnog prijevoza putnika na kojoj se obavlja proces po unaprijed određenim i korisnicima poznatim uvjetima.

Javni masovni prijevoz putnika predstavlja podsustav javnog prijevoza putnika, u kojem se prijevoz putnika obavlja po unaprijed određenim uvjetima: fiksnim trasama kretanja vozila – linijama, redovima vožnje i unaprijed definiranim cijenama prijevozne usluge.

Čimbenici koji utječu na javni gradski prijevoz su:

- Dostupnost i zagušenje – omogućuje pristup stanovništva mogućnostima zaposlenja, zdravstvenim i obrazovnim uslugama, odlascima na posao. Bolja dostupnost znači i bolju potražnju. Zadovoljavajuće vrijeme vožnje uz odgovarajuću frekvenciju i dovoljno mjesta i udobnosti u vozilima znači veće zadovoljstvo korisnika.
- Urbanizacija i potražnja – urbanizacija zahtijeva sve veće i učinkovitije mreže javnog prijevoza koje moraju biti održive.
- Sigurnost – VISION ZERO – nula smrtnih slučajeva i ozljeda na cestama. Povećati sigurnost u svrhu zaštite života korisnika.
- Klimatske promjene – cijeli je svijet pogođen klimatskim promjenama koje negativno utječu na život i zdravlje ljudi. Procjenjuje se da 50 posto svjetskih emisija stakleničkih plinova dolazi iz urbanih područja. Javni prijevoz treba osmisliti i planirati na način da ne ugrožava kvalitetu zraka, te da pomaže u borbi protiv klimatskih promjena.
- Pristupačnost – održivi javni prijevoz osigurava pristupačnost za sve. Glavna poruka održivosti je da svi građani mogu priuštiti karte za javni prijevoz. Što je niža cijena veća je potražnja za javnim prijevozom, no ovdje ima i još faktora koji su navedeni u prethodnim rečenicama.
- Financiranje – održivo financiranje javnog prijevoza putnika. Izrada projekata koji poboljšavaju integraciju javnih usluga, povećavaju kapacitet javnog prijevoza i

povećavaju pristup stanovnika koji su slabijeg imovinskog stanja mogućnostima zapošljavanja. Ulaganje u javni prijevoz poboljšava uslugu i mobilnost.

- Suradnja s ostalim održivim oblicima prometa – potrebna je promocija nemotoriziranog prijevoza kao što su pješaćenje, bicikliranje, te korištenje električnih oblika prijevoza, za što je potrebno i osigurati adekvatnu infrastrukturu. Potrebno je posvetiti pažnju o dostupnosti informacija o biciklističkim stazama.
- ITS – igra značajnu ulogu u oblikovanju mobilnosti i transportnog održivog sustava.

Nekoliko osnovnih tipova mreža autobusnog javnog gradskog prometa:

1. Shuttle usluga – prijevoz se odvija po unaprijed zadanom pravcu pri čemu frekvencija ovisi o potražnji.
2. Radijalna mreža s prolaskom kroz centar mjesta – gotovo sve linije prolaze kroz središte grada spajajući na taj način udaljene dijelove grada
3. Radijalna mreža koja povezuje centar s ostalim dijelovima grada.

3.2. Planiranje javnog prijevoza putnika

Znanost o prometu koristi tehnološke i znanstvene principe za funkcionalno projektiranje, planiranje, rad i upravljanje svim prometnim objektima za sve vrste prometa, kako bi se omogućio što sigurniji, udobniji, brži, pogodniji, ekonomičniji i ekološki prihvatljiviji prijevoz odnosno kretanje ljudi i robe. Grana znanosti o javnom prijevozu se bavi planiranjem, geometrijskim projektiranjem i regulacijom prometa na cestama, autocestama, ulicama, terminalima, mrežama javnog gradskog prometa, prostorom koji graniči s njima te njihovim odnosima sa ostalim vrstama prijevoza. Cestovni je promet najrazvijeniji i najznačajniji. Tu spadaju putnički i teretni promet.

Danas se bez transportnog i prometnog sustava ne bi moglo normalno funkcionirati. U gradovima se odvijaju sva značajna zbivanja bilo kulturna, politička, privredna ili bilo koja druga. Transport i promet vrlo su značajne gospodarske djelatnosti u društvu koje povezuju gotovo sve sfere života ljudi. Današnji je izgled i osnovna struktura gradova naslijeđena iz davnih prošlih vremena. Gradovi su oduvijek pružali veće mogućnosti od seoskih naselja, a samim time i ekonomsku sigurnost, pa nije ni čudno da seosko stanovništvo uvelike migrira u gradove.

Promjene u gradskom prijevozu nisu se odvijale jednostavno i bez problema. Svladavanje udaljenosti na brz i učinkovit način zahtijevalo je novac i napor, a često je rezultiralo i negativnim učincima. Prema mišljenju stručnjaka koji proučavaju ponašanje putnika, većina ljudi smatra putovanje kao nužno zlo, stoga ga je potrebno minimizirati na način da se poboljša prijevozni sustav kako bi zadovoljio sve zahtjevnije potrebe korisnika. Kako bi bio u mogućnosti obavljati

svoju ulogu "osnovnog krvotoka" urbanog prostora, prometni sustav zahtijeva velike zemljišne površine što je posebno uočljivo u gradskim sredinama gdje cestovna mreža zauzima od 20-50 posto ukupne urbane površine.

Problem gradskog prijevoza predstavlja skup međusobno povezanih problema koje je moguće razvrstati prema sljedećim kategorijama:

- zagušenost,
- pokretljivost,
- vanjski utjecaji.

Zagušenost - stoljećima se već u gradovima pojavljuje prometna zagušenost. Uzrok k tome nisu samo automobili, zagušenost stvaraju i pješaci na pješačkim prijelazima posebno u gradskim središtima. Kao posljedice zagušenja u prvom redu se mogu navesti povećani troškovi putnicima, gubitak vremena, povećana mogućnost prometnih nesreća kao i psihički stres.

Opći uzroci zagušenja:

1) Hiper urbanizacija – predstavlja koncentraciju ljudi i ekonomskih aktivnosti u gradskim središtima. Glavni razlog proizvodnih aktivnosti je njihovo lociranje u gradovima kao i želja ljudi da žive u gradovima kako bi se smanjilo vrijeme putovanja.

2) Specijalizacija aktivnosti unutar gradova – ljudi putuju između mjesta različitih djelatnosti koje su smještene oko grada ili u samom gradu. Ono što navodi ljude da putuju su radna mjesta, škole, mjesta stanovanja i za rekreaciju koja su koncentrirana na različitim područjima.

3) Usklađivanje ponude i potražnje – ponuda za prijevoznim sredstvima je uglavnom stalna dok se potražnja mijenja tijekom dana, te je jedna od razloga nastajanja prometnih "špica". Razlog k tome je što na posao i s posla većina ljudi započinje i završava u isto vrijeme.

4) Ponuda često potiče potražnju – povećanje prometnih kapaciteta potiče ljude na putovanje. Jednostavan primjer toga je izgradnja nove autoceste koja se čini prostranom kada se pusti u promet, no s vremenom nastaje zagušenje i ta prednost nestaje. Dakle, povećanje prometne infrastrukture nije uvijek dovoljno za smanjenje odnosno sprječavanje zagušenja. Gradnja infrastrukture nije ni ekonomična jer zahtijeva velike troškove stoga je bolje uz upozorenje javnosti dopustiti prometne gužve.

Javni prijevoz je oblik prijevoza s velikim kapacitetom što vrijedi za centralizirane gradove u kojima je koncentracija ljudskih aktivnosti toliko intenzivna da promet osobnim automobilima izaziva konstantna zagušenja i gdje proširenje sustava ulica ne bi imalo nikakvog učinka u eliminiranju tog problema. Nemoguće je stotine tisuća ljudi do poslovnih četvrti prevoziti samo automobilima u vrijeme prometnih "špica".

Gradovi koji su se razvili u 19. stoljeću kada je dominiralo putovanje javnim gradskim prometom, imali su dobre sustave i usluge javnog prijevoza, te su se razvili u velike gradove sa dominantnim središnjim poslovnim kvartovima.

U gradovima koji se nisu razvili sve do 20. stoljeća, automobil postaje najpopularnije prijevozno sredstvo te zamjenjuje javni prijevoz. Takvi gradovi se šire uokolo sa dobrim sustavom autocesta te nemaju dominantnu poslovnu četvrt. No bez obzira na slabu naseljenost imaju problem zagušenja. [8]

Pokretljivost - Jedan od prijedloga za rješenje navedenog problema u nekim državama SAD-a je nabavka osobnog vozila svakome, što bi bilo jeftinije za državu nego subvencioniranje održavanja masovnog javnog prijevoza. Razlog ne posjedovanja automobila među stanovnicima nije uvijek ekonomske prirode, razlog može biti tjelesna i psihička nesposobnost ili su prestari ili premladi što ih sprječava da voze. To znači da će uvijek biti potreban neki oblik javnog prijevoza bilo da se radi o autobusu, tramvaju, podzemnoj željeznici i sl. Osim navedenog, još jedan važan politički problem vezan za pokretljivost je na koji način ponuditi prijevozne usluge hendikepiranim osobama.

Jedno od rješenja je omogućiti prijevoz od vrata do vrata (door-to-door) kombijima ili taksijima.

Drugo rješenje tzv. mainstreaming, odnosno osposobljavanje svih vozila javnog prijevoza osobama sa tjelesnim oštećenjima kao i onima u invalidskim kolicima. Također, prijevozna poduzeća trebaju ponuditi uslugu prijevoza na poziv (demand- responsive) za osobe koje nisu u mogućnosti koristiti klasična vozila javnog prijevoza. [8]

Vanjski utjecaji - Vanjski utjecaji su treći aspekt problema sustava javnog prijevoza, a očituju se kroz:

1) Prometne nesreće – stopa smrtnosti na prometnicama svake godine je u porastu što izaziva zabrinutost. Prema istraživanjima na hrvatskim prometnicama godišnje strada više od 500 osoba. Za mobilnost ljudi u gradovima svakako je sigurniji javni prijevoz.

2) Potrošnju energije – djelomično je ovo i strateški problem obzirom da se više od polovice svjetskih rezervi nafte nalaze na Srednjem istoku koji je opterećen ratnim sukobima. Javni gradski prijevoz ima mogućnost smanjenja potrošnje nafte jer se po glavi stanovnika koristi mnogo manje energije.

3) Ekološki utjecaj – uključuje zagađenje zraka i vode te buku. Glavni izvori ugljičnog monoksida i ozona su motorna vozila. Vozila javnog prijevoza su manji zagađivači zraka po putniku u odnosu na osobna vozila čija je prosječna popunjenost dva putnika.

4) Zauzimanje zemljišta – sustav javnog prijevoza zauzima površinu oko 30 posto gradskih površina dok čovjek sa automobilom zauzima u prosjeku $5,3 \text{ m}^2$ što je mnogo u odnosu na korištenje tramvaja ili autobusa gdje prosječno zauzima $0,4 \text{ m}^2$. Predviđena površina pri pješaćenju je $0,5 \text{ m}^2$. Poslovna središta grada, ulice i parkirališta zauzimaju najviše površinskog prostora, u prosjeku oko 60-70 posto što je posebno izraženo u zemljama s velikom gustoćom naseljenosti gdje gradovi nemaju površinsku mogućnost praćenja porasta standarda stanovništva i povećanja broja motornih vozila.

5) Estetiku – autoceste, parkirališta i uske trgovačke ulice ne pridonose gradskoj estetici kao što i promidžbeni panoi narušavaju izvangradske vidike. Sredstva javnog prijevoza u pogledu estetike također nisu u prednosti, zastarjele viseće tračnice za prijevozna sredstva umanjuju vrijednost okoliša.

6) Razaranje gradskih površina – glavni prometni pravci mogu predstavljati fizičke prepreke koje dijele učinke od škola, oduzimaju dobra ili odsijecaju trgovine od trgovačkih područja te dovode do preseljenja poslovnih prostora.

7) Prenamjenu gradskih površina – u gradovima s malom gustoćom, sa stambenim kvartovima i s više poslovnih prostora povećavaju se troškovi prijevoza i potrošnja energije dok je pješaćenje svedeno na najmanju mjeru. Nepravilno širenje grada stvara teške uvjete za javni gradski prijevoz koji je atraktivan i učinkovit u starijim i gusto naseljenim gradovima gdje se prevozi velik broj putnika. Autobus koji prevozi jednog putnika je skuplji, troši više energije te izaziva veću zagađenost zraka, nego kada bi u automobilu bio samo vozač. Sa današnjom razinom usluge javni gradski prijevoz teško može konkurirati automobilu.

Kada se javni gradski prijevoz kombinira s odgovarajućim kontrolama namjene gradskih površina ima mogućnost kompaktnije ponude koja bi ublažila neke probleme. Pomak ka korištenju javnog gradskog prijevoza zahtijevao bi nepopularne mjere ograničenja kao što su velike pristojbe za gorivo što automobile stavlja u nepovoljan položaj. Donedavno su se problemi gradskog prometa gledali kao tehnički problemi bez konzultiranja javnosti. No, proces odlučivanja se posljednjih godina promijenio jer je u izražavanje zahtijeva korisnika prijevoznih usluga uključio političke stranke, grupe građana i ekološke udruge. [8]

Javni gradski prijevoz podrazumijeva najracionalniji način putovanja u urbanim područjima. U Europi se posebno potiče javni gradski prijevoz iako on uvelike ovisi o subvencijama od nacionalnih vlada i lokalne samouprave. Konkurencija i tržišna utakmica nije primjerena, a tarifa je koncipirana i prilagođena kako bi se potaknulo korištenje javnog prijevoza. Prema navedenom, javni gradski prijevoz je u socijalno - ekonomskoj funkciji, kako bi se omogućila pristupačnost urbane sredine i mobilnost svim socijalnim kategorijama te osigurala socijalna jednakost.

Slika 13. Korištenje JGP i automobila - usporedba



Izvor: www.storymaps.arcgis.com (08.08.2021.)

Urbana sredina je mjesto velike naseljenosti s velikim intenzitetom dnevnih aktivnosti stanovništva, dakle prometni sustav je od velike važnosti, a cilj koji treba ispuniti je brza i učinkovita usluga prijevoza putnika.

Glavni problemi urbanog transporta su: zagušenje prometa, nemogućnost pronalaženja parkirnog mjesta, dugo trajanje putovanja, poteškoće kretanja svih sudionika u prometu, prometne nesreće zbog nervoze sudionika, zauzimanje površina i mnogi drugi.

Postoje i veliki zdravstveni rizici života u urbanim gradovima a neki od njih su: buka, zagađenje od ispušnih plinova, stres uzrokovan gužvama, depresija stanovništva zbog navedenih razloga, nedostatak prirodnog svjetla i svježeg zraka te izloženost zračenju.

Zbog navedenih razloga vrlo je važno stvoriti održivi prometni sustav koji bi u potpunosti zadovoljio potrebe građana ali na način da ne ugrožava ljude, zrak i prirodu.

3.3. Uloga gradskog prometa

Prometni sustav sastoji se od svih prometnih pod sustava, odnosno transportnih sustava koji se nalaze u funkcioniraju u određenom prostoru i vremenu. Svrha prometnih sustava je omogućiti funkcioniranje ljudi u zajednici. Cilj gradskog prometnog sustava je zadovoljenje potražnja za prijevozom koja postoji na njenom području s odgovarajućom transportnom opskrbom određene kvalitete usluge.

Kompatibilnost transportnih sustava određenog prometnog sustava ostvarena je u svim njegovim podsustavima, prije svega u tehničkim, tehnološkim, organizacijskim, ekonomskim, pravnim i ekološkim podsustavima između transportnih sustava u određenom prostoru i vremenu. U putničkom prometu, kompatibilnost se ostvaruje preko spojenih terminala, gdje su vrlo važne informacije o transportnim linijama te kompatibilnost dolazaka i odlazaka transportnih vozila koja omogućuju nastavak putovanja bez čekanja, kompatibilnost tarifa i ako moguća cijena ulaznica. Slika 14 prikazuje povezanost više vrsta prometnih sustava.

Slika 14. Transportni terminal u Lisabonu – spojena točka željezničkog, autobusnog, metroa u taksiji prijevoznog sustava



Izvor: www.researchgate.net (30.07.2021.)

Kompatibilnost transportnih sustava je osnovna pretpostavka optimalnog doprinosa gradskom prometu sustavu. Gradovi s dobro uređenim javnim prijevozom putnika, ovisno o različitim čimbenicima (zemljopisni položaj, povijesne okolnosti, konfiguracija terena i razina razvoja grada), imaju više povezanih prometnih podsustava.

Znanstveni problem usmjeren je na analizu usklađivanja odnosa između vrijednosti prometa iz područja opskrbe prijevozom, te trendova i dinamike potražnje za prijevozom putnika koja je određena brojem korisnika u sustavu. Planiranje prometa je određeno potrebom za neprekidnim povećanjem kapaciteta prometnog sustava kako bi se zadovoljilo povećanje potražnje za prijevozom. U središtu pozornosti prometnih stručnjaka nije samo predvidjeti i osigurati potrebnu prometnu infrastrukturu i nadgradnju, nego i njezinu maksimalnu upotrebu s prepoznavanjem prioriteta transporta određenog zahtjevima korisnika usluga.

Slika 15. Postupak planiranja prometa



Izvor: Obrada autora prema Jakovčić M, Gašparović S, Promet i organizacija prostora, PMF

3.4. Podsustav gradskog prometa

Cestovni je promet najrazvijeniji i najznačajniji dio kopnenog prometa. Ovaj je oblik prometa u kratkom razdoblju postao dominantna karika u prometu u onim dijelovima svijeta u kojima je industrijski način proizvodnje najrazvijeniji. Danas se cestovnim prometom koristi najviše putnika na svijetu.

Svi veliki gradovi u svijetu koncentriraju ogromne mase stanovništva, te je u gradskim naseljima, za razliku od seoskih, promet i do nekoliko desetaka puta gušći po jedinici površine. Gradska naselja su najznačajnija svjetska čvorišta prometa. U njima je promet najraznovrsniji. Upravo zbog te velike gustoće naseljenosti i korištenja prometa dolazi do prenatrpanosti prostora prometnim postrojenjima, te je sve složeniji zadatak zadovoljiti sve zahtjeve korisnika prometnog sustava, odnosno javnog prijevoza.

Male zemlje poput Hrvatske pokušavaju preslikati obrasce ponašanja onih razvijenih pa se već i u gradovima ispod 200.000 stanovnika uočava pojačana tendencija naseljavanja stanovništva u predgrađa koja su u urbanom smislu vrlo slabo razvijena. Na taj način stvaraju se nove individualne prometne potrebe jer čovjek je društven i ima izrazitu potrebu za okupljanjem.

Isprazne postaju hipoteze koje govore da radna mjesta na koja ne treba putovati minimaliziraju ili skroz potiskuju važnost centra grada. Za dokaz ovoj tvrdnji možemo zaviriti u urbanu strukturu gradskih aglomeracija diljem zemaljske kugle i vidjeti da je razvoj prigradskih naselja sa svojim modalitetima samo uzrokovao još veću ovisnost za individualnim automobilskim prometom i potpuno potisnuo pješački ili neki drugi ekonomski ili humanistički opravdaniji oblik prometa.

[8]

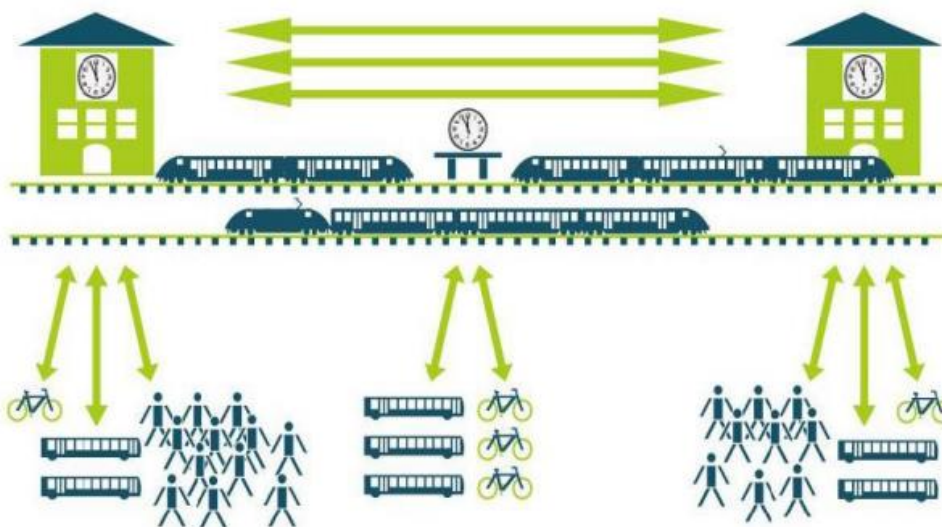
Glavni prioriteti sektora javne gradske, prigradske i regionalne mobilnosti su:

- Uvođenje integriranih prometnih sustava u većim gradovima i njihovim predgrađima ili regionalnim područjima,
- Razvoj mjera za povećanje udjela javnog prijevoza i vidova prijevoza s nultom stopom emisije štetnih plinova kao što su P&R („Park and Ride“) postrojenja, ograničenja za individualni prijevoz u središtima gradova, davanje prednosti javnom prijevozu uvođenjem inteligentnih transportnih sustava,
- Povećanje održivosti sustava reorganizacijom sektora u organizacijskom i legislativnom smislu, unapređenje učinkovitosti sustava održavanja, smanjenje utjecaja na okoliš i uvođenje mjera za povećanje sigurnosti sustava.

Slika 16. Prikazuje integrirani prometni sustav. Integrirani je prometni sustav način koordinirane upotrebe više vrsti javnog masovnog prijevoza osoba kojeg provodi više prijevoznika (uključujući povezanost s individualnim automobilskim prijevozom) u svrhu osiguranja namjenske i ekonomične prometne pokrivenosti zainteresiranog područja sa gledišta ekonomskih i ne-ekonomskih potreba osoba i institucija obuhvaćenih sustavom. [8]

Integrirani prometni sustav temelji se na što većem broju multimodalnih terminala sa što više stajališta različitih oblika javnog prijevoza kako bi se postigao cilj što jednostavnijeg i bržeg presjedanja te napredovanja putnika od točke polazišta do točke odredišta. Također, to je model organizacije prijevoza putnika koji se temelji na zajedničkoj tarifi (unificiranoj prijevoznj karti) na području opsluživanja, unutar kojeg putnik-korisnik prijevozne usluge kupnjom jedne vozne karte ostvaruje mogućnost putovanja. Nadalje, u ovakvom načinu prijevoza najčešće se koristi taktni vozni red odnosno pravilni raspored, primjerice svakih 10 minuta.

Slika 16. Integrirani prometni sustav



Izvor: www.szz.hr/projekti/ipp (25.07.2021.)

Promet ima ključnu ulogu u svim aktivnostima kretanja putnika ili stvari. Promet je u Hrvatskoj enciklopediji definiran kao premještanje osoba, životinja, stvari, dobara, podataka, informacija i sl. s jednoga mjesta na drugo. Pojam u širem smislu obuhvaća prometnu infrastrukturu (putovi, prometnice), prometala (vozila, brodovi, letjelice), energiju, organizaciju, osoblje i dr., a u užem smislu, djelatnost pružanja prijevoznih usluga, što se češće naziva prijevoz (transport). Polazeći od definicije prometa kao djelatnosti kojom se obavlja prijenos ljudi, dobara, vijesti i energije s mjesta na mjesto, i više je nego očita njegova važnost u gospodarskim

procesima. Vrijednost pojedine grane određuje se na temelju osam glavnim osobina prometnih grana:

- Ekonomičnost
- Prijevozna sposobnost
- Točnost prijevoza
- Redovitost prijevoza
- Brzina prijevoza
- Udobnost prijevoza
- Prilagodljivost prometnim potrebama
- Sigurnost prijevoza

Ekonomičnost prijevoza podrazumijeva snižavanje cijene koštanja prijevozne usluge. Visina troškova prijevoza pojedine prometne grane je različita, a ovisi o različitim čimbenicima kao što su: odnos mase vozila i broja putnika, potrošnja goriva, daljina puta, cijena prijevoznog sredstva, stupanj iskorištenosti prijevoznog sredstva, održavanje infrastrukture i mnogi drugi. Najveće troškove ima zračni promet, a slijede cestovni, željeznički i vodni.

Prijevozna sposobnost ili kapacitet su različiti u različitim prometnim granama i unutar iste prometne grane. Kada je prijevozni kapacitet potpuno iskorišten u oba smjera, tada su i prijevozni troškovi najniži.

Brzina prijevoza je prijeđen put u jedinici vremena. Razlika između brzine prijevoza u pojedinim ali i istim prometnim granama je velika, ovisi o tehničkim osobinama vozila, odnosu vremena vožnje i stajanja, vještinama vozača i mnogim drugima. Tehnička brzina je najveća brzina kojom se vozilo kreće pod najpovoljnijim uvjetima na kraćoj relaciji, tj. odnos prijeđenog puta i vremena vožnje bez zaustavljanja. Putna brzina je prosječna brzina prijevoza. Komercijalna brzina je odnos između prevaljenog puta i ukupnog vremena provedenog u prijevoznom procesu.

Točnost prijevoza označava odvijanje prijevoza prema predviđenom voznom redu. Taj je faktor značajan u međugradskom i međunarodnom prijevozu zbog nadovezivanja na druge vrste ili druge prometne grane. Ovisi o uvjetima koji vladaju na cesti, tehnologiji prijevoznog puta, klimatskim uvjetima i mnogim drugima.

Redovitost prijevoza također je veoma važan faktor koji podrazumijeva odvijanje prijevoza bez prekida svakodnevno tijekom 24 sata. Ovisi o uvjetima koji vladaju na cesti.

Udobnost prijevoza je skup impresija i osjećaja putnika u vidu sigurnog, udobnog i lakog putovanja uz male napore i mogućnost zadovoljavanja svih potreba tijekom putovanja. Neki od elementa udobnosti su: zaštita od buke i vibracija, anatomska, estetska i egronomska obilježja, osvjetljenje, mikroklima i opremljenost prostora.

Prilagodljivost prometnim potrebama je mogućnost dolaska do pojedinog mjesta. Postoje velike razlike među prometnim granama u prilagodljivosti zahtjevima korisnika, primjerice cestovni promet ima mogućnost „od vrata do vrata“, kao taksi služba, dok željeznički ili zračni promet nemaju tu sposobnost.

Sigurnost prometa podrazumijeva da uvijek prilikom kretanja s jednog mjesta na drugo postoji opasnost od rizika. Na sigurnost utječu: čovjek, prijevozno sredstvo i put. Čovjek je svakako najbitniji faktor za sigurnost zbog svojih trajnih i trenutnih psihofizičkih sposobnosti, prijevozno sredstvo uvijek bi trebalo biti ispravno, a put siguran i projektiran ispravno, te održavan kako ne bi dolazilo do zapreka.

3.5. Mjere za učinkovitije korištenje cestovnih prometnica

Od 1970. do 1975. godine nekoliko je programa i politika proizašlo iz US DOT-a¹ koji su bili usredotočeni na široko definiranje upravljanja prometom kao važnim elementom urbane prometne politike. Godine 1970. US DOT kreirao je program za demonstracijski urbani koridor. Svrha je ovoga programa bila pokazati „zajedničko korištenje raspoloživih cestovnih i tehnologija javnoga gradskoga prijevoza za rasterećenje prometnih gužva u službi većih urbanih središta“. Godine 1972. Uprava za Urbani prijevoz² objavila je kriterije koji će se koristiti u odabiru kapitalnih projekta.

Mjere za osiguranje učinkovitijeg korištenja cestovnih prometnica navedene u US DOT zajedničkim planerskim propisima 1975. godine:

1. Prometna poboljšanja za upravljanje i kontrolu protoka motornih vozila kao što su:

- jednosmjerne ulice,
- bolja signalizacija i napredno upravljanje prometnim svjetlima,
- računalna kontrola prometa,
- brojanje vozila na ulazima autocesta,
- reverzibilni prometni trakovi.

¹ Ministarstvo prometa Sjedinjenih Država (USDOT ili DOT) savezni je odjel vlade američke vlade koji se bavi prijevozom. Osnovan je Zakonom o Odjelu za promet Kongresa 15. listopada 1966., a započeo je s radom 1. travnja 1967. Također postavlja sigurnosne propise za sve glavne načine prijevoza.

² UMTA – Urban Mass Transportation Administration

2. *Povlašteni tretman za tranzit i druga visoko popunjena vozila kao što su:*

- rezervirani ili povlašteni prometni trak na autocestama i gradskim cestama,
- posebni trakovi za zaobilazanje zagušenih točaka,
- posebni trakovi na naplatnim postajama s mogućnošću slobodnoga prolaza pri naplati cestarine,
- prenamjena odabranih ulica u centru grada za isključivu uporabu autobusnoga prometa posebne rampe za pristup autocestama,
- prioritet prolaska autobusa pomoću prometnih svjetala,
- stroga kontrola rezerviranih prometnih trakova,
- posebni trakovi za skretanje ili izuzeća za skretanje autobusa.

3. *Odgovarajuće odredbe za pješake i bicikle kao što su:*

- biciklističke staze i posebni trakovi,
- pješačke zone i drugi načini za odvajanje pješaka i automobilskoga prometa,
- sigurna i odgovarajuća parkirališta za bicikle,
- ostale mjere za poboljšanje biciklističkoga prometa.

4. *Upravljanje i kontrola parkiranja pomoću:*

- ukidanja uličnoga parkinga, posebno tijekom vršnih perioda,
- regulacije broja i cijene javnih i privatnih parkiranih mjesta,
- favoriziranje kratkoročnoga parkiranja korisnika, a ne cjelodnevnoga, od strane dnevnih migranata,
- osiguravanje parkirališta na rubnim dijelovima grada kako bi se olakšalo korištenje javnoga gradskoga prijevoza,
- stroge provedbe ograničenja parkiranja.

5. *Promjene u rasporedu rada, strukturi vozarina i cestarinama za automobile kako bi se smanjila putovanja u vršnim razdobljima i potaknulo vanvršno korištenje prometnica i usluga javnoga gradskoga prijevoza kao što su:*

- razmaknuti radnih sati,
- fleksibilni radni sati,
- smanjenje vozarina za korisnike javnoga gradskoga prijevoza u van vršnom opterećenju,

- povećanje mostarina i cestarina na prilaznim pravicima gradu.

6. *Mjere za smanjenje korištenja vozila u zagušenim područjima:*

- poticanje carpoolinga³ i drugih oblika dijeljenja vožnja,
- skretanje, isključenje automobila u određenim područjima,
- korištenje posebnih dozvola za ulaz u zonu naplate (npr. vinjete), povećanje cijena parkiranja i drugi oblici naplate zagušenja,
- uspostava zona bez automobila i zatvaranje odabranih ulica za automobilski promet,
- ograničenja za dostavna vozila u centru grada tijekom vršnih sati.

7. *Mjere za poboljšanje tranzitnoga prometa:*

- optimalno prikupljanje putnika (uključujući odstupanje od zadane rute i prijevoz po pozivu) veća prilagodljivost i odziv u rutiranju i otpremanju vozila javnoga gradskoga prijevoza,
- osiguravanje brze autobusne usluge,
- pružanje Park & Ride usluga na rubnim dijelovima grada, kao i na parkiralištima prometnih koridora,
- pružanje shuttle⁴ usluge iz rubnih područja grada do centra grada,
- poticanje jitneya⁵ i drugih fleksibilnih paratranzitnih usluga i njihova integracija u širi javni gradski prijevoz,
- pojednostavljen sustav za prikupljanje vozarina,
- osiguravanje kvalitetnih stajališta i ostalih putničkih sadržaja,
- bolji informacijski sustavi i usluge za putnike.

8. *Mjere za povećanje unutarnje učinkovitosti tranzitnoga upravljanja:*

- poboljšanje marketinga,
- razvoj praćenja troškova i ostalih alata za upravljanje u cilju donošenja poboljšanih odluka,

³ Carpooling (dijeljenje vožnje) je način prijevoza u kojem dvije ili više osoba koje putuju u istom smjeru ili na istu lokaciju dijele vožnju u privatnom automobilu

⁴ Shuttle je prijevoz putnika između zračnih luka i središta grada, odnosno hotela

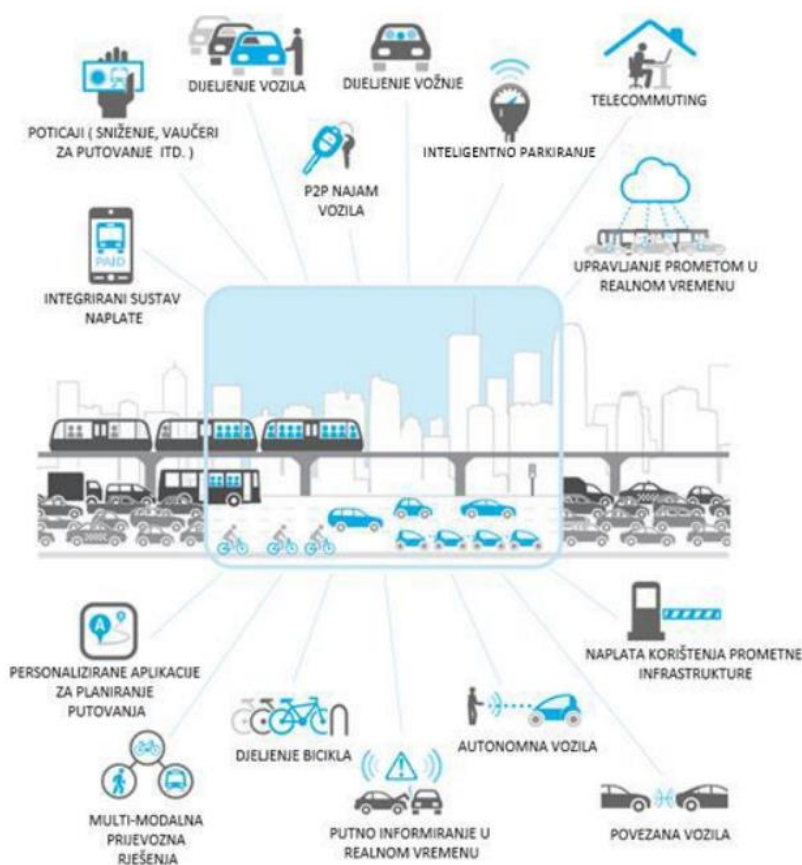
⁵ Jitney je vrsta usluge koja se prema obilježjima može svrstati negdje između taksi usluge i redovitoga autobusnoga prijevoza. Prijevoz se može obavljati automobilom, kombijem ili minibusom.

- uspostavljanje politike održavanja koja će osiguravati veću pouzdanost opreme; korištenje nadzora za praćenje u stvarnom vremenu i kontrola kapaciteta. [9]

U urbanom sustavu najvažniji je cilj osigurati kvalitetnu transportnu mogućnost i uslugu. U takvoj sredini vrlo brzo rastu zahtjevi korisnika ili pak se mijenjaju, te je iz tog razloga prometni sustav u takvoj okolini vrlo složen. Potrebno je osigurati dovoljno prostora za adekvatnu uslugu, ali opet treba voditi računa i za racionalnom upotrebom prostora.

Upravljanje prijevoznom potražnjom stoga čini vrlo složen i zahtjevan zadatak za prometne stručnjake. Slika 17. prikazuje Mjere ili strategije upravljanja prijevoznom potražnjom – odnosno rješavanje problema na makro razini.⁶

Slika 17. Mjere upravljanja prijevoznom potražnjom



Izvor: Brlek P, Upravljanje prometnim sustavima u urbanim sredinama, Predavanja

⁶ Strategije upravljanja prijevoznom potražnjom (UPP) koncipiraju se i provode kao rezultat svjetskog procesa kontinuirane urbanizacije, te potrebe omogućavanja mobilnosti i dostupnosti urbanog prostora, uz prostornu, ekonomsku, energetska i ekološka racionalnost. Prometni problemi urbanih područja iako slični u činjenici prekomjerne upotrebe osobnih vozila, međusobno se razlikuju u lokalnim okolnostima, te je stoga za pretpostaviti da ni ciljevi pri provođenju strategija i mjera UPP neće biti isti.

4. INTEGRIRANI PRIJEVOZ PUTNIKA

Kako bi društvo i život građana funkcionirali normalno i neometano, te da bi građani imali visoku kvalitetu života sve se više zahtijevaju suvremena, inovativna i održiva rješenja. Kvaliteta prometnog sustava veoma jako utječe na kvalitetu života svih građana. Transport ima globalnu važnost jer je temelj suvremene trgovine, a time i cijele civilizacije, a što se tiče ekonomske strane transport u svijetu čini oko 10 posto ukupnog bruto domaćeg proizvoda gotovo svake zemlje.

Transport omogućuje kretanje ljudi i robe, te je on svakako nezamjenjiv u trgovini, proizvodnji i gotovo svim poslovnim procesima. Ukratko, bez transporta nema ljudskog života na kakav smo navikli.

Integrirani javni prijevoz postoji u brojnim europskim gradovima. Prvo gradsko područje koje je uvelo takav oblik prijevoza bilo je gradsko područje Hamburga u Saveznoj Republici Njemačkoj 1967. godine, a ubrzo su po sličnom principu javni prijevoz uredili i brojni drugi gradovi u Njemačkoj, Austriji i Švicarskoj. Koncept integriranog javnog prijevoza pojavio se zbog uvjeta rastuće urbanizacije, u kojoj se povećala potreba za mobilnošću stanovništva koje je živjelo u gradskoj okolici, a radilo u matičnom gradu, ali i rastuće upotrebe automobila zbog koje se dogodio pad broja korisnika javnog prijevoza. Tada su se okupili predstavnici saveznih pokrajina, predstavnici grada Hamburga i 140 susjednih jedinica lokalne samouprave te sedam prijevozničkih poduzeća koji su pružali uslugu javnog prijevoza na tom teritoriju i dogovorili stvaranje Hamburške prometne unije (Hamburger Verkersverbund), koja je postala javno tijelo koje je koordiniralo čitav javni prijevoz na teritoriju Savezne pokrajine Hamburg i ostalih uključenih jedinica lokalne samouprave.

To je tijelo definiralo linije, vozne redove, organizaciju prometa i poslovanja prijevozničkih poduzeća, kao i odredilo sustav naplate javnog prijevoza za korisnike. Unatoč rapidnoj automobilizaciji, urbanizaciji hamburške okolice i padu broja stanovnika i funkcionalnoj transformaciji središnjeg dijela Hamburga, tijekom 1970-ih i 1980-ih godina u tom je području porastao broj prevezenih putnika javnim prijevozom. Do 1995. godine model Verkehrsverbunda proširio se na dvanaest gradskih regija u Njemačkoj, pet u Austriji i na najveće švicarsko urbano područje, urbanu regiju grada Züricha.

Danas gotovo sve velike gradske regije tih država imaju organiziran neki oblik integriranog javnog prijevoza.

Krajem 1980-ih i početkom 1990-ih godina velik broj gradova i gradskih regija zapadnoeuropskih i srednjoeuropskih država rekonstruirao je vlastite sustave javnog prijevoza i uvodio neki od oblika integriranog javnog prijevoza.

Integrirani javni prijevoz tijekom 1990-ih godina razvio se i u nekim belgijskim, britanskim, švedskim, danskim, norveškim i francuskim gradovima. Između njih su postojale razlike ovisno o načinu upravljanja sustavom prijevoza, odnosu između različitih prijevoznčkih poduzeća, tarifnim sustavima itd.

Integrirani javni prijevoz osobito je zaživio u Švicarskoj, gdje se nije zadržao samo na području gradskih regija, već i u izoliranim ruralnim područjima, odnosno na teritoriju cijele države. Gotovo cijeli teritorij Švicarske povezan je taktnim voznim redom u željezničkom prometu, a za različite željezničke, tramvajske i autobusne operatere moguće je nabaviti jedinstvenu prijevoznu kartu nazvanu Swiss Pass, kojom se može putovati u svim oblicima javnog prijevoza.

Slika 18. Swiss Pass prijevozna karta



Izvor: www.mylittleadventure.com (30.07.2021.)

Naravno, za uvođenje sustava integriranog javnog prijevoza potrebna su značajna financijska sredstva. Za osiguravanje pristupačnosti javnog prijevoza za korisnike cijena prijevoznih karata mora biti dovoljno niska da bi bila prihvatljiva, a opet dovoljno visoka da bi prijevozničke tvrtke mogle poslovati bez traženja velikih subvencija od lokalnih i državnih vlasti. Zbog toga se planiranje i uvođenje integriranog javnog prijevoza ne može gledati kao isključivo prometni i tehnički proces, nego i u kontekstu stvaranja održivog regionalnog razvoja.

Njegovo planiranje i uvođenje potiče i Europska unija u Bijeloj knjizi o prometu (White Paper on Transport) (EU, 2011) u kojem integrirani javni prijevoz postaje dio tzv. mobilnosti stanovništva od vrata do vrata bez prepreka, u kojem je cilj stvaranje integracije više vrsta

putničkog prijevoza i inteligentnog sustava za stvaranje i pregled rasporeda vožnji, prometnih informacija, prodaju prijevoznih karata i rezervacija.

Konkretno koristi od integriranog javnog prijevoza su povećanje kvantitete usluge javnog prijevoza (broj polazaka vozila javnog prijevoza) i povećanje kvalitete usluge (kvalitetna vozila, presjedanja, informacije itd.), osiguranje suradnje lokalnih uprava i javnih i privatnih tvrtki koje pružaju uslugu javnog prijevoza, povećanje broja putnika uz manji stupanj automobilizacije u gradovima, manje potrebe za subvencijama u operativnim troškovima prijevozničkih poduzeća (veća financijska stabilnost i održivost), a velika prednost je i visoka prilagodljivost sustava u različitim prostorima.

Rodrigue (2014) navodi da se utjecaj integracije javnog prijevoza na socioekonomske djelatnosti može se promatrati kroz tri stupnja.

Prvi i najuži stupanj je stupanj organizacije sustava javnog prijevoza. Taj stupanj obuhvaća integraciju javnog prijevoza na informacijskoj, fizičkoj i tarifnoj razini. Ostvarivanje takvog sustava temeljeno je na prometno-prostornom planiranju. U njemu se moraju odrediti ključni prometni problemi, ciljevi njihova rješavanja, dionici u planiranju, ulazni i izlazni podatci kao dio statističko-dokumentacijske osnove i načini njihova prikupljanja, predložiti više varijanti, provesti njihovo vrednovanje i donijeti konačnu odluku o provedbi plana.

U konačnoj odluci o uspostavi sustava integriranog prijevoza glavnu riječ na kraju imaju prometni stručnjaci koji odlučuju o varijantama i načinu provedbe procesa integracije. Aktivnosti prvog stupnja promatraju javni prijevoz kao zasebnu ekonomsku djelatnost, budući da naglasak nije na odnosu javnog prijevoza s drugim djelatnostima, pa čak ni s prometom kao djelatnošću u širem smislu. Međutim, za uspješnu provedbu tog stupnja potrebno je analizirati sva obilježja stanovništva, gospodarstva i prostora općenito.

Drugi stupanj utjecaja obuhvaća integraciju prometne politike cijeloga područja na način da integrirani javni promet postaje jedan od ciljeva zajedničke prometne politike u formiranju koje bi trebali sudjelovati predstavnici lokalne vlasti i različitih prijevozničkih tvrtki i koordinirano donositi odluke o budućem razvoju. Preston (2020) daje primjer Londona u kojem gradske vlasti ulažu novac dobiven iz ekološke takse (cestarine) koja se naplaćuje u središtu grada u javni autobusni prijevoz gradskih i privatnih tvrtki. Na takav način lokalna vlast obeshrabruje osobni prijevoz, a prijevozničke tvrtke potiču na ulaganje u kvalitetniji autobusni prijevoz. Integrirani javni prijevoz postaje sastavni dio svih planskih dokumenata o razvoju prometa kao gospodarske djelatnosti na određenom području.

Treći i najviši stupanj utjecaja integrirani javni prijevoz može imati u politikama prostornog, odnosno regionalnog razvoja u kojem se planiraju sve djelatnosti i njihovi odnosi i

međudjelovanje. Promet se dovodi u vezu s javnim uslugama, planiranjem korištenja zemljišta i zaštite okoliša.

Konačan je cilj stvaranje održivog razvoja u kojem bi i integrirani javni prijevoz imao svoju ulogu.

Transport ima ključnu ulogu u svim aspektima ljudskog života, što se može vrlo jednostavno shvatiti jer svaki puta kada izađemo iz našeg dvorišta koristimo prometni sustav, bez obzira pješačimo li, koristimo bicikl, javni gradski prijevoz ili pak vlastiti automobil.

Gospodarske i ostale globalne promjene zahtijevaju suvremena rješenja jer ukoliko se ne odgovori na te izazovne promjene, to negativno utječe na život i rad ljudi.

Europske, a i nacionalna prometna strategija, vrlo jasno obvezuju kako je cilj svih regija Europe i Hrvatske postići održivo društvo, a samim time i održivi promet. Ukratko, prometni sustav valja graditi i organizirati što više pješačenjem i vožnjom bicikla, korištenjem javnog prijevoza umjesto automobila, otpremanjem robe više željeznicom i plovnim putovima, a manje cestom.

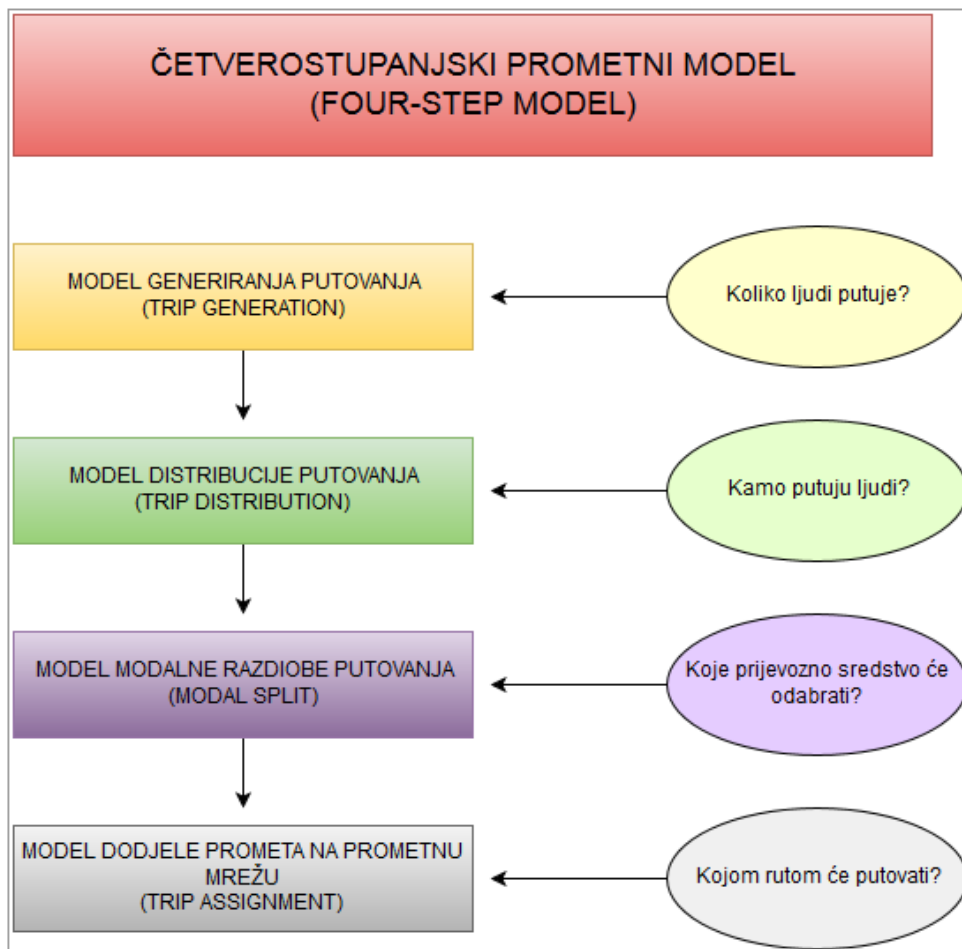
To svakako ne znači da cestovni prijevoz treba zanemariti, već jednako kao i željeznicu osuvremeniti i adekvatno opremiti kako bi zajednički bili podloga suvremenom prijevozu robe i ljudi. Cilj prometa je stvaranje integriranih i intermodalnih sustava prijevoza. Ako gledamo putnički prijevoz, pojedini modovi javnog prijevoza imaju svoje nedostatke, ali ako ih kombiniramo, nedostatke možemo poprilično minimizirati, a kombinirano djelovanje donosi sinergijske učinke koji višestruko povećavaju učinkovitost čitavog sustava. Tako govorimo o integriranom prijevozu putnika. Integrirani prijevoz putnika (IPP), ponekad i Integrirani javni prijevoz putnika (IJPP) ili Integrirani prijevozni sustav (IPS), jest sustav lokalnog javnog prijevoza koji objedinjuje različite modove javnog prijevoza u jednu cjelinu na nekom području.

Takav sustav koristi prednosti svih prijevoznih modova u sustavu, a suradnjom modova u velikoj mjeri poništava nedostatke pojedinog prijevoznog moda. On omogućuje stvaranje intermodalnih terminala, odnosno mjesta gdje se lako presjeda s jednog prijevoznog moda na drugi, usklađivanje voznih redova između različitih modova i korištenje jedinstvenih prijevoznih karata za sve vrste modova u sustavu. Uz sve, to donosi niz ekonomskih prednosti kako za korisnike, tako i za prijevoznike te sudionike uključene u subvencioniranje javnog prijevoza.

Pod pojmom intermodalni transport podrazumijeva se premještanje dobara u jednom i istom natovarenom (ukrcanom) sredstvu ili vozilu koje se uspješno može koristiti u više vrsta transporta (npr. kontejneri, prenosivi kamionski sanduci i sl.) bez posebnih manipulacija (samim) dobrima

pri promjeni vrste transporta (npr. s kamiona na vlak, s vlaka na brod i sl.) . Kada sagledamo ovdje navedeno, nameće se zaključak o potrebi poduzimanja hitnih koraka u promjeni postojeće nepovoljne prometne situacije, a prvi korak na tom putu jest izrada upravo strateškog Master plana. Njegov je cilj stvaranje strateške podloge za suvremene prometne projekte koji će građanima donijeti povećanje kvalitete života, a gospodarstvu povećanje konkurentnosti. [10]

Slika 19. Četverostupanjski prometni model



Izvor: www.integrirani-prijevoz.com (12.08.2021.)

Model je u stvari jasan prikaz postojećeg prometnog stanja, odnosno prometne potražnje i ponude. Krajnje jednostavno, on prikazuje tko, kada i gdje putuje, odnosno kada i gdje se prevozi roba. Ovaj model jasan je pokazatelj postojećeg stanja, te još važnije, predstavlja temelj za simulaciju svih budućih željenih stanja. Također, predstavlja i osnovu za stvaranje tablice ciljeva, te mjera koje valja poduzeti da bi se isti postigli. Na osnovi prometnog modela stvara se analiza postojeće situacije. Nakon toga izrađuje se grupa općih ciljeva, a za svaki cilj - grupe specifičnih ciljeva. Svim ciljevima pridruženi su setovi adekvatnih mjera s procjenom vrijednosti njihove

provedbe. Iz svega toga su prema Opisu poslova razvijena tri (potencijalna) scenarija razvoja prometne situacije za određene županije.

U nastavku Master plana razrađuju se standardi ponude javnog prijevoza. Standardi se odnose na vrstu usluge (vlak, autobus, javni prijevoz na poziv (on-demand service)), vrijeme kada usluga mora započeti ovisno o tipu dana (radni dan, vikend), kada mora minimalno završiti, te koja je minimalna frekvencija usluge. Kada govorimo o frekvenciji, kroz Master plan se maksimalno koristila mogućnost da usluga javnog prijevoza bude u taktном voznom redu. Takav vozni red ima polaske u pravilnim razmacima (npr. svakih 15, 30, 60 ili više minuta), lako je pamtljiv i donosi brojne ostale prednosti. Kada se isti koristi na linijama s međusobnim vezama, tada se te iste veze ponavljaju kroz čitav dan u jednakim razmacima (ponovno svakih 15, 30, 60 ili više minuta). Uz standarde usluge razrađeni su i standardi opremljenosti stajališta i kolodvora javnog prijevoza te njihova kategorizacija. Uz sve to izrađena je i osnovna karta i opisi gdje izrađivač predlaže lokacije intermodalnih terminala za prijevoz putnika, Park and Ride parkirališta.

Slika 20. Karakteristike integriranog prijevoza putnika



Izvor: Izrada autora

4.1. Integrirani prijevoz putnika u Republici Hrvatskoj

Integrirani javni prijevoz kao takav u Republici Hrvatskoj ne postoji, ali postoje planovi njegova uvođenja. Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (MMPI, 2017) kao dokument koji je temeljno polazište za budući prometni razvoj Hrvatske također predviđa

integrirani javni prijevoz kao jedan od specifičnih ciljeva kojima prometni razvoj Hrvatske treba težiti. Taj dokument navodi da na području Republike Hrvatske ne postoji integrirani javni prijevoz putnika jer različite vrste prijevoza nemaju usklađene vozne redove, vrlo je malo terminala na kojima se može prijeći s jedne vrste prijevoza na drugi, na mnogim relacijama autobusne i željezničke linije su paralelne, a autobusi i željeznički kolodvori su vrlo stari i trebaju kompletnu renovaciju. Sve navedene činjenice utjecale su na porast prijevoza osobnim automobilima.

Primjerice, Varaždinska, Međimurska i Koprivničko-križevačka županija danas se suočavaju s trendom smanjenja stanovništva koji je uvelike uzrokovan iseljavanjem ljudi u inozemstvo i grad Zagreb. Suočavaju se i s demografskim trendovima sve starijeg stanovništva. Također, broj putovanja automobilima je u porastu, dok održivi prijevoz, poput željeznice i autobusa stagniraju ili opadaju, te prevladava stagnacija u duljini pješačkih i biciklističkih staza.

Također, sve se više robe prevozi isključivo cestovnim prijevozom, a sve manje željeznicom. Navedeno dovodi do značajnog smanjenja održivosti prometnog sustava, smanjenja mogućnosti putovanja stanovništva, smanjenja mogućnosti prijevoza roba, pa time i pada konkurentnosti poduzeća, sve većeg uništenja okoliša, veće potrošnje pogonske energije, te do smanjivanja prometne sigurnosti, a time i sve većeg utjecaja na ljudsko zdravlje.

Sve navedeno u prethodnoj rečenici potvrđeno je istraživanjima koja su provedena i opisana u Master planu integriranog prijevoza putnika.

Međutim, potencijali za razvoj integriranog javnog prijevoza na području Hrvatske postoje, osobito u područjima gradskih aglomeracija Zagreba, Splita, Rijeke, Osijeka i Varaždina (MMPI, 2017). Kao jedna od glavnih mjera prometnog razvoja Hrvatske u istom se dokumentu navodi i povećanje intermodalnosti⁷ u putničkom prometu i povećanje broja intermodalnih putničkih čvorišta. Ta mjera uključuje korištenje i kombinaciju različitih vidova prometa, biciklistički i pješački promet, car sharing sustav i javni prijevoz putnika. Za njihovu kombinaciju potrebno je izgraditi mrežu intermodalnih terminala na kojima će putnicima biti omogućen prijelaz s jedne

⁷ Intermodalnost je pojam koji se u prometnoj geografiji i u prometnim znanostima koristi za teretni promet u kojem označava prijevoz tereta na način da se ga se može premjestiti s jednog oblika prijevoza na drugi (primjerice, teret u kontejnerima moguće je premjestiti s broda na teretni željeznički vagon) (Rodrigue i dr., 2017). Njegovo korištenje u smislu označavanja integriranog javnog prijevoza putnika nije uobičajeno iako i takva upotreba može proizaći iz definicije intermodalnog prijevoza: „Intermodalni prijevoz je prijelaz putnika ili tereta s jedne vrste prijevoza na drugu, što se najčešće odvija u terminalu javnog prijevoza dizajniranom za tu svrhu (Rodrigue i dr., 2017, 414).“

vrste prijevoza na drugu. Uz te terminale predviđa se i gradnja većih parkirališta koja bi omogućila uspostavljanje Park and Ride sustava. [10]

4.2. Integrirani prijevoz putnika u Europskim gradovima

U nastavku su prikazani primjeri europskih gradova kao primjeri dobrih praksi integriranog prijevoza putnika. Navedeni su samo neki od najboljih integriranih prijevoznih sustava, a za tri primjera uzeti su Grad Beč, Graz i Stuttgart.

4.2.1. Integrirani prijevoz putnika u gradu Beču

Danas grad Beč ima visokorazvijen sustav javnog gradskog prijevoza. Autobusi, tramvaji i podzemna željeznica mogu odvesti korisnike javnog gradskog prijevoza na bilo koju od brojnih lokacija na širem području grada u najkraćem mogućem roku. WienerLinien naziv je poduzeća koje se brine za najveći dio javnog gradskog prijevoza u gradu Beču, a koje svoje poslovanje obavlja u sastavu gradskog holdinga "WienerStadtwerke Holding AG". Prijevozničko poduzeće WienerLinien upravlja najvećom prometnom mrežom u Austriji sa 78,5 kilometara U-Bahna (podzemna željeznica), 220 kilometara tramvajskih linija te ukupno 850 kilometara linija autobusnog prijevoza. Prema statističkim podacima dokazano je da u gradu Beču 39 posto ispitanika koristi vozila javnog gradskog prijevoza, 27 posto koristi osobne automobile, 7 posto njih putuje biciklom dok njih 26 posto pješaci. Prijevozničko poduzeće WienerLinien upravlja s 5 linija podzemne željeznice, 29 tramvajskih i 127 autobusnih linija, od kojih su 24 linije noćnog prijevoza. Noćne linije operativno su aktivne od 00.30 h do 05.00 h, dok tijekom vikenda i javnih praznika bečka podzemna željeznica operativno djeluje čitave noći.

Grad Beč mnogo ulaže i u razvoj biciklističkog prometa kao legitimnog oblika javnog gradskog prijevoza. Gradski servis grada Beča Vienna Citybike je javni sustav unajmljivanja bicikala koji omogućava da se svi njegovi korisnici koristeći bicikl kao prijevozno sredstvo mogu olakšano kretati diljem grada, i to po mnogo nižem trošku prijevoza nego što bi to bio da koriste druge modalitete javnog gradskog prijevoza u gradu Beču. Trenutno je korisnicima ove usluge koju grad Beč pruža na raspolaganju oko 1.500 bicikala koji su dostupni na oko 120 lokacija, odnosno na 121 terminalu diljem grada.

Bečko gradsko poduzeće za javni prijevoz „Wiener Linien“ velik značaj pridaje digitalizaciji i pristupačnosti svojih usluga, pa su tako tramvajska i autobusna stajališta opremljena "pametnim" uređajima koji putnicima pružaju mnoštvo korisnih informacija. [11]

4.2.2. Integrirani prijevoz putnika u gradu Grazu

Graz je drugi grad po stanovništvu i veličini u Austriji. Ima oko 280.800 stanovnika, od kojih su preko pet tisuća Hrvati. Glavni je grad savezne pokrajine Štajerske, prostire se na oko 127 km².

Prometno-tarifna unija Štajerske u Austriji primjer je koji se nalazi vrlo blizu Hrvatske i po svojoj uspješnosti spada u red najboljih sustava javnog prijevoza u Europi. Sustav jasno pokazuje kako je na području s puno malih gradova koji gravitiraju kako međusobno tako i u glavni grad regije koji je srednje veličine moguće organizirati prometno-tarifnu uniju i da ona može donijeti velike prednosti za korisnike, prijevoznike i čitavu regiju. Kvalitetan javni prijevoz u Štajerskoj bitno je povećao mobilnost stanovništva, a time je neizravno utjecao na vrlo visok bruto nacionalni proizvod kojeg ta regija uživa. Štajerska uz to ima i 3,8 posto postotni rast BNP-a što je najviše u Austriji.

Javni prijevoz donio je i brojne prednosti turizmu jer je uvelike utjecao na mobilnost turista i povećanje izvanpansionske potrošnje. Sustavom upravlja Transportna uprava koja izrađuje vozne redove, usklađuje različite prometne modove, prikuplja novac od prodaje karata i subvencije te ih razdjeljuje prijevoznicima, radi marketing javnog prijevoza i njegov razvitak. Planiranje prometa i razvoj sustava temelji se na velikom broju praktičnih istraživanja na terenu koja se gotovo neprestano provode. Čitava je Austrija podijeljena na 8 prijevoznih područja i svakom upravlja pojedina Transportna uprava. [11]

4.2.3. Integrirani prijevoz putnika u gradu Stuttgartu

Taktni vozni red primjenjuju svi prometni modovi. Gustoća polazaka ovisi o dobu dana i o danu u tjednu, no ona nikada nije rjeđa od pola sata u prve dvije zone odnosno od jedan sat u ostalim zonama. Svi dijelovi unije pokriveni su radnim danom polascima od 5 do 23 sata.

Prometno-tarifnom unijom upravlja Transportna uprava. To je javno poduzeće koje kontrolira sustav, izrađuje vozne redove, odrađuje marketing javnog prijevoza i bavi se razvitkom sustava. Sustav se neprestano razvija i dograđuje. Tako je tijekom 2010. uvedena još jedna (sedma) S-Bahn linija, još jedna U-Bahn linija, jedna je linija U-Bahna produžena (izgrađena) od kvarta Möhringen do kvarta Fasanenhof. Sustav prometno-tarifnih unija u čitavoj Njemačkoj je zakonska obaveza od 1994. godine. Čitava je Njemačka tako podijeljena na 40-ak prometnih područja i svakim upravlja pojedina Transportna uprava. [11]

5. URBANA MOBILNOST I PLANOVI ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI

Urbane sredine globalno, a posebice europskog okruženja, suočavaju se s nizom izazova današnjice: ekonomskom krizom, klimatskim promjenama, ovisnosti transportnog sustava o fosilnim gorivima, te zdravstvenim rizicima prouzročenim, direktno ili indirektno, od transportnog sustava. Rastuća prijevozna potražnja producirana od niza činitelja nameće pred transportni sustav urbanih sredina sve zahtjevnija rješenja. Potreba za povećanjem mobilnosti i sukladno tome prijevozne potražnje, uz prostornu, energetska, ekološka i ekonomsku racionalnost zahtjeva novi pristup u rješavanju urbanih transportnih problema svijeta. Današnji uvjeti života zahtijevaju svakodnevnu prostorno vremensku distribuciju stanovništva, što producira prijevoznu potražnju.

Porastom broja osobnih motornih vozila u gradovima pojavili su se učestali problemi prometne zagušenosti. Povećanu prometnu potražnju, pogotovo u vršnim periodima dana, moguće je riješiti strategijama upravljanja prijevoznom potražnjom. Strategije upravljanja prijevoznom potražnjom imaju za cilj optimalno iskoristiti raspoloživu prometnu infrastrukturu urbane sredine, te racionalizirati i destimulirati putovanja osobnim automobilom kada upotreba osobnog vozila nije nužno potrebna. Stoga je pristup upravljanja prijevoznom potražnjom pretočen u Planove Održive Urbane Mobilnosti odgovor na narasle transportne probleme urbanih sredina. Izradbom plana održive urbane mobilnosti pomoću mjera upravljanja prijevoznom potražnjom pridonosi se održivom razvitku gradova.

Stoga se, u cilju promjene modalne raspodjele, pažljivim odabirom mjera za upravljanje prijevoznom potražnjom (kroz integrativne pakete) može se postići sinergijski učinak, te izraditi efikasan održivi transportni plan.

Kombinacijom strategija koje imaju za cilj smanjiti uporabu osobnih automobila i strategija koje imaju za cilj povećati atraktivnost korištenja ostalih načina putovanja (javni gradski prijevoz i nemotorizirani promet), postiže se održivost postojećeg transportnog sustava u cjelini. Plan održive urbane mobilnosti (POUM, engl. Sustainable Urban Mobility Plans - SUMP) je plan koji se nadovezuje na postojeću praksu u prometnom 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.

Cilj Plana održive mobilnosti u gradovima je stvaranje održivoga transportnog sustava pomoću:

- osiguravanja dostupnosti mjesta zaposlenja i usluga svima,
- poboljšanja sigurnosti odvijanja prometa i zaštite korisnika transportnog sustava,
- smanjenja zagađenja, emisije stakleničkih plinova i potrošnje energije,
- povećanja učinkovitosti i ekonomičnosti u transportu osoba i roba i
- povećanja atraktivnosti i kvalitete mobilnosti na području grada.

Politika i mjere utvrđene Planom održive mobilnosti u gradovima trebaju uključivati sve oblike i načine transporta u cijeloj gradskoj aglomeraciji kao što su javni i privatni, putnički i robni, motorizirani i nemotorizirani, pokretni i stacionarni promet.

Lokalne jedinice urbanih sredina trebaju percipirati činjenicu da se Plan održive urbane mobilnosti nadograđuje, proširuje na svoje postojeće planove. Plan pruža učinkovitiji način rješavanja problema vezanih uz prometni sustav promatranog područja.

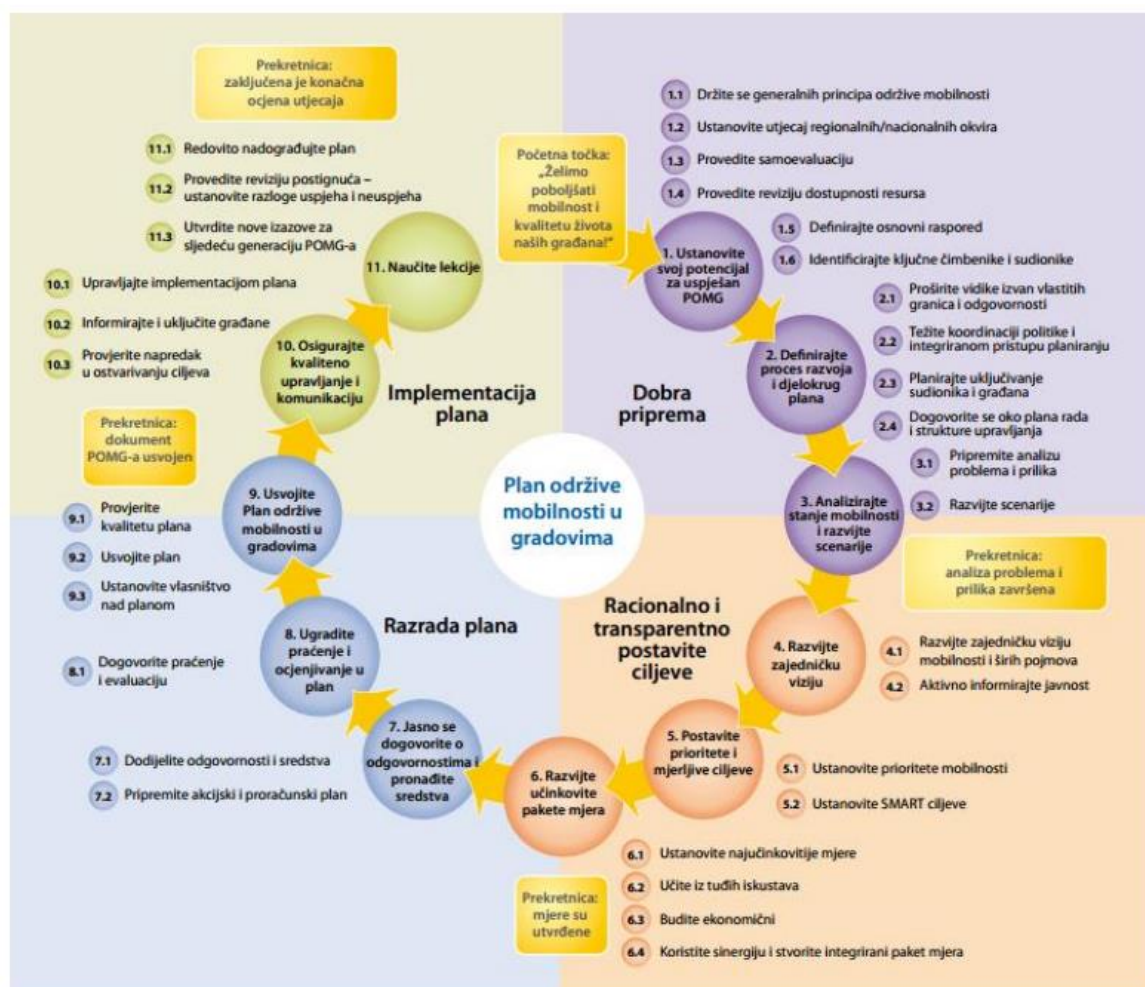
Nastavno na postojeću EU praksu i propise država članica, njegove osnovne karakteristike su sljedeće:

- jasna vizija, svrha i mjerljivi ciljevi,
- održivost koja će uravnotežiti ekonomski razvoj, društvenu pravednost i kvalitetu okoliša,
- integrirani pristup - koji uzima u obzir praksu i politike različitih sektora i razina uprave
- revizija transportnih troškova i koristi - uzimajući u obzir ukupne društvene troškove koristi
- participacijski pristup - koji uključuje građane i sudionike od početka do kraja procesa planiranja.

U akcijskom planu za urbanu mobilnost objavljenom 2009. godine, Europska komisija podržala je brže usvajanje planova održive mobilnosti u gradovima u Europi pomoću generalnih smjernica, promocijom razmjene najboljih primjera iz prakse, utvrđivanjem mjerila i podrškom obrazovnih aktivnosti za profesionalce u urbanoj mobilnosti.

Slika 21. prikazuje smjernice za izradu „Plana održive urbane mobilnosti“ definirane od Europske komisije.

Slika 21. Smjernice za izradu „Plana održive urbane mobilnosti“ definirane od Europske komisije



Izvor: <http://www.mobilityplans.eu> (25.07.2021.)

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: javni i privatni, putnički prijevoz roba, motoriziran i nemotoriziran te pokretan i statičan. On također uključuje infrastrukturu i usluge. Sadrži plan za kratkoročnu provedbu ciljeva putem paketa mjera. On uključuje raspored provedbe kao i jasna raspodjela obveza i nacrt potrebnih resursa.⁸

5.1. Povijest nastanka koncepta održivog razvoja

Od početka ljudske povijesti, društva su ovisila o svojoj okolini i mogućnosti prilagodbe istoj. Kada su se iscrpile zalihe hrane, ili kritični resursi društva su morala pronaći novo mjesto za život ili bi propali. Pojam održivog razvoja prvi put se spominje u njemačkom šumarstvu, a odnosi se

⁸ Smjernice za razvoj i provedbu Plana održive urbane mobilnosti, Drugo izdanje

na trajno očuvanje šuma tako da ga i slijedeći naraštaji mogu koristiti. Održivi razvoj u šumarstvu podrazumijeva da su sječa šuma i pošumljavanje u izravnoj vezi, što znači da se smije posjeći onoliko stabala koliko je posađeno novih sadnica.

Tehnološki napreci, moderni znanstveni sustavi i električna struja, te povoljniji uvjeti za život donijeli su ogromnu ekspanziju ljudskog stanovništva, no zanemarena je činjenica da Zemlja ne može obnavljati svoje resurse istom brzinom kako ih čovječanstvo troši. Iz tog razloga mora se voditi računa o racionalnom korištenju prirodnih dobara i energije. Industrijski, tehnološki i znanstveni napredak nastavio se sve do danas, označavajući period globalnog ljudskog utjecaja, a njime raste i čovjekova svijest o zaštiti okoliša, zamjeni neobnovljivih resursa obnovljivim i potrebi za održivim načinom života.

Ekonomisti početkom 1970.-ih godina upozoravaju na granice ekonomskog rasta koji se temelji na iskorištavanju neobnovljivih prirodnih resursa, te na različita onečišćenja tla, vode i zraka.

Ideja o održivom razvoju prvi je put spomenuta na Prvoj konferenciji UN-a o Zaštiti okoliša u Stockholmu 1972. godine u dokumentu World Conservation Strategy koji su donijele tri međunarodne vladine organizacije.

Također, jedan od važnijih dokumenata bio je Our Common Future (Naša zajednička budućnost) u kojem su iskazane posljedice koje na okoliš mogu imati nekontroliran ekonomski i populacijski rast, te potrebu za održivim razvojem koji će zadovoljiti ljudske potrebe bez povećanja ekoloških problema.

Najveći poticaj održivog razvoja imala je Druga Konferencija UN-a o okolišu i razvoju (UNCED) održana u lipnju 1992. u Rio de Janeiru na kojoj su svjetski lideri prihvatili Deklaraciju o okolišu i razvoju (Rio deklaracija) i Agendu 21 (Akcijski plan održivog razvoja za XXI. stoljeće). Temeljna značajka Agende 21 je u tome da pozornost daje političkim, ekonomskim i financijskim pitanjima održivog razvoja. To je sveobuhvatni plan djelovanja za održivi razvoj koji treba biti proveden globalno, nacionalno i lokalno od strane Ujedinjenih naroda, ali i od strane svih vlada zemalja svijeta. "Misli globalno, djeluj lokalno" osnovni je moto lokalne Agende 21.

Deklaracija o okolišu i razvoju sadrži 27 načela za ostvarivanje održivog razvoja od kojih posebno valja naglasiti:

- ljudska bića imaju središnje mjesto u skrbi za održivi razvoj,

- države imaju suvereno pravo eksploatirati vlastite izvore, sukladno svojoj politici zaštite okoliša,
- jednako pravo na razvoj imaju sadašnja i buduća pokoljenja,
- zaštita okoliša treba biti integralni dio razvojnog procesa,
- države trebaju ostvariti globalno partnerstvo s ciljem očuvanja, zaštite i obnavljanja zdravlja ljudi i ekosustava Zemlje,
- države trebaju donijeti djelotvorne propise u području okoliša,
- države trebaju surađivati na stvaranju povoljnog i otvorenog međunarodnog gospodarskog sustava koji bi pridonio globalnom gospodarskom rastu,
- onaj tko je prouzročio štetu okoliša treba snositi troškove sanacije posljedica onečišćenja,
- procjena utjecaja na okoliš, kao državni instrument poduzimat će se za projekte i aktivnosti za koje se osnovano pretpostavlja da bi mogli značajno negativno utjecati na okoliš. (Herceg, Održivi razvoj, str. 257)

„Nema ekološkog prostora i ekologije uopće bez preobražaja čovjekove svijesti. Čovjek se kao glavni zagađivač mora transformirati u glavni ekološki subjekt i objekt, koji će na sasvim nov, svjestan, kreativan, usklađen i prirodan način biti nositelj svih pozitivnih promjena k uspostavljanju ravnoteže u sebi i okolišu“. (Herceg, 2013, str. 342)

Prema WCED-u⁹, održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnje generacije, ne ugrožavajući pritom budućnost slijedećih generacija. Održivi razvoj podrazumijeva ravnotežu koja zahtijeva: očuvanje prirodnih resursa, pravednost u raspodijeli bogatstva i resursa, uvođenje i primjenu novih tehnologija, odustajanje od aktivnosti koje bi mogle ugroziti buduće naraštaje, konačno prihvaćanje održivog razvoja. Održivi razvoj može samog sebe očuvati neograničeno vrijeme. Mogu ga prakticirati i buduće generacije bez da bi se trebale odreći neke dostojne razine zadovoljavanja materijalnih i kulturnih potreba. Održivo društvo treba održavati kvalitetu ekosustava.

Upotreba obnovljivih izvora kao što su šuma, voda, zemlja, biljne i životinjske vrste ne bi smjela biti veća od njihovog stupnja obnavljanja. Neobnovljive resurse se kod usmjerenja u održivi razvoj postupno zamjenjuje s obnovljivim. Održivo društvo zahtijeva socijalnu ravnopravnost, solidarnost i miroljubivost između cijelog čovječanstva. Održivo društvo također zahtijeva redistribuciju bogatstva među narodima i unutar njih.

⁹ World Commission on Environment and Development

Održivi razvoj zahtijeva visoku kreativnost jer su njegovi kriteriji kompleksni i zahtjevni. Kako bi se moglo uspostaviti održivo društvo potrebno je dati opći, društveni, pravni, kulturni i vrijednosni okvir koji će motivirati i prisiljavati na ekološku orijentiranost.

5.1.1. Singapur – odličan primjer urbane održivosti

Samoproglašeni “grad vrtova”, Singapur je visoko na ljestvici zelenih prijestolnica. Također, prvi je među gradovima u Aziji koji obraća iznimnu pozornost i ulaže napore u održivost. Još 1963. Singapur je krenuo na putovanje k održivosti s fokusom na čisti okoliš i bogatstvo zelenih površina. Pet desetljeća kasnije slavni botanički vrt u Singapuru UNESCO¹⁰ je zaštitio kao važno svjetsko nasljeđe. Singapur je odlučio da će 10 posto gradske površine posvetiti parkovima i prirodnoj konzervaciji, a od 2018. godine 80 posto kućanstava je okruženo s minimalno 400 metara parka.

Slika 22. Gardens By the Bay „Svemirski park“ sa solarnim stablima u Singapuru



Izvor: www.nationalgeographic.com (06.08.2021.)

Prijevoz određuje velik dio kvalitete života stanovnika u pametnom gradu. Krajem listopada gradska uprava za tranzit (LTA) proširila je pilot područje za autonomna vozila (AV) kako bi

¹⁰ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - Organizacija Ujedinjenih nacija za obrazovanje, nauku i kulturu

obuhvatila cijeli zapadni Singapur. Gradski čelnici shvatili su da za izgradnju fleksibilne radne snage i građanstva mobilnost mora biti dizajnirana na način koji ne pokriva samo posljednji kilometar putovanja, već i omogućava svima da sudjeluju u onome što grad može ponuditi. U Singapuru, LTA gradi sustav prometne infrastrukture u koji svakodnevni autobusi mogu integrirati načine aktivne mobilnosti poput šetnje i vožnje biciklom s uslugama javnog prijevoza poput masovnog brzog tranzita (MRT) i autobusa. Inicijativa ‘Walk Cycle Ride’¹¹ nudi nacionalne prednosti: potiče živopisnije prostore za rekreaciju, promiče održivu upotrebu energije i smanjuje zagađenje. Primjenom naprednih tehnologija u mobilnosti grad omogućava građanima da vode aktivniji životni stil kroz prikladan i isplativ prijevoz. [12]

Slika 23. Mobilnost u Singapuru



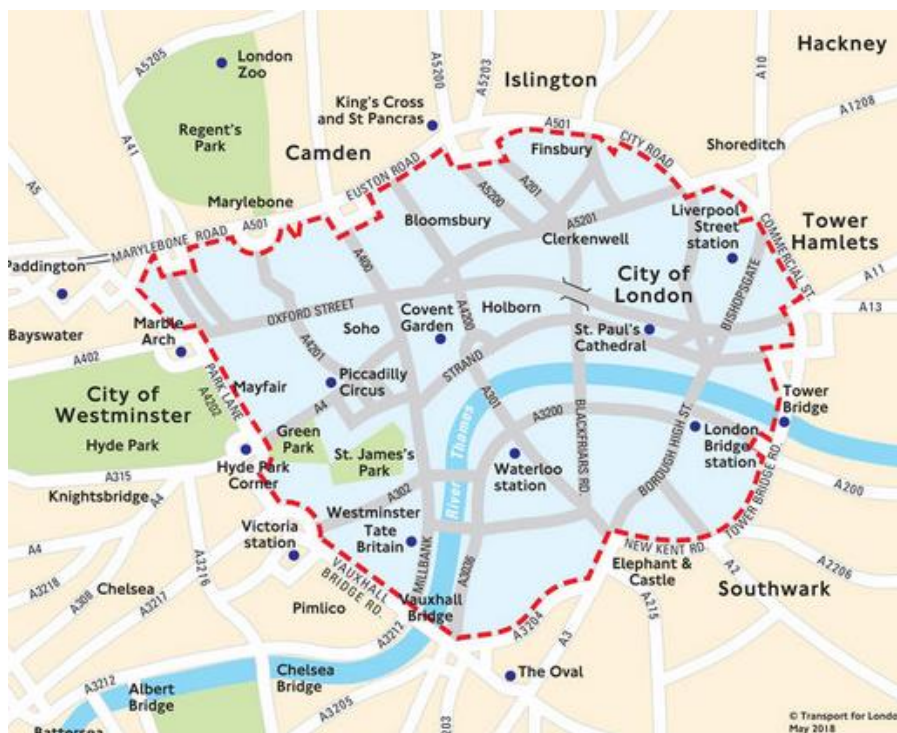
Izvor: www.pametni-gradovi.eu (06.08.2021.)

¹¹ Walk Cycle Ride je vizija za inkluzivni grad s prometnim sustavom koji omogućuje svima sudjelovanje u gradu. Bez obzira na željeni način putovanja, putovanje u Singapuru prikladno je i učinkovito zahvaljujući širokoj i integriranoj mreži cesta, vlakova, autobusa i taksija. WCR obuhvaća sve ekološke načine prijevoza: pješaćenje, vožnju biciklom, autobuse i vlakove, kao i taksije i automobile za iznajmljivanje.

5.1.2. London – jedan od najodrživijih gradova

Kako bi se potaknuli alternativni čistiji oblici tranzita i spriječilo prekomjerno zagađivanje ICE vozila, nameće se pristojba za manje učinkovita vozila koja zagađuju okolinu koja ulaze u središnji London. Naknada, londonska C pristojba (primijenjena na cijelom gradu 2003.), primjenjuje se na vozila s emisijama iz ispušne cijevi koja ulaze u središnji London, od 7 do 22 sata. C-pristojba počinje od 15 funti (132,39 kn) i može se platiti putem interneta ili se vozač može suočiti s kaznom do 160 funti (1.412,16 kn). ICE vozila koja su testirana i certificirana da imaju mnogo manje emisije zagađujućih ispušnih plinova ispunjavaju uvjete za nižu C-naknadu, a vozila s nultom emisijom ispuštaju uvjete za C-pristojbu. Na primjer, električna vozila ispunjavaju uvjete za oslobođanje od poreza C i dopušteno im je koristiti londonski ULEZ¹². Londonski ULEZ djeluje unutar zone naplate zagušenja. Standardi vozila u londonskoj zoni ultra niskih emisija strogi su. Na primjer, teška vozila koja koriste londonski ULEZ moraju proći europske emisijske standarde ili platiti dnevnu naknadu do 300 funti (2.647,79 kn).

Slika 24. Zona ULEZ u Londonu



Izvor: www.autocar.co.uk (09.08.2021.)

¹² ULEZ obuhvaća područje koje je pokriveno pristojbom za zagušenje. Granica će se zatim u listopadu 2021. proširiti na cijelo područje unutar sjevernih i južnih kružnih cesta. Prometni znakovi na svakoj ulaznoj točki uz granicu označit će početak ULEZ -a, a oni će se nalaziti uz ili ispod postojećih znakova naplate zagušenja.

Slika 25. Natpis za ulazak u ULEZ zonu u Londonu



Izvor: www.autocar.co.uk (09.08.2021.)

London se također može pohvaliti jednim od najvećih autobusnih sustava u Europi, s ~ 9.000 autobusa, koji rade 24 sata dnevno i opslužuju preko 6 milijuna putnika radnim danom. London je uložio u dizel-električne hibridne autobuse koji isporučuju oko 40 posto smanjenja ugljičnog dioksida; zajedno s nekoliko drugih vrsta autobusa na alternativna goriva koji služe Londonu. Već sada oko polovica autobusa u Londonu radi na mješavinama bio goriva i dizela, ili su hibridni dizel-električni, ili su jednostavno električni. [13]

Slika 26. Londonski hibridni bus



Izvor: www.london.gov.uk (09.08.2021.)

Svih 9.000 autobusa Transport for London (TfL) sada zadovoljavaju ili premašuju najčistije standarde emisije Euro VI. Oko 4.000 londonskih autobusa naknadno je opremljeno za smanjenje razine štetnih dušikovih oksida u prosjeku za 90 posto. A TfL će se sada usredotočiti na razvoj svoje sabirničke mreže s nultom emisijom (2020. uvedena su 34 autobusa Caetano na baterije). Već je predstavljeno više od 400 potpuno električnih autobusa. Očekuje se da će se oko 300 dodatnih autobusa s nultom emisijom pridružiti floti do kraja ove godine. Planovi su da će 2000 potpuno električnih autobusa biti u pogonu do 2025.

Londonska podzemna željeznica (poznata pod imenom The Tube) ima preko 250 milja kolosijeka i jedan je od najčešće korištenih sustava podzemne željeznice u cijeloj Europi. London ima velike prigradske željezničke usluge koje povezuju mnoga gradska područja. Osim toga, postoje brzi vlakovi koji povezuju London s Parizom i Bruxellesom, kao i brza domaća željeznička linija koja povezuje London s Kentom.

Slika 27. London The Tube – podzemna željeznica



Izvor: www.greenqueen.com. (09.08.2021.)

Grad London prepoznaje važnost nove čiste energije i tehnologije energetske učinkovitosti u doprinosu ostvarenju ciljeva smanjenja emisije ugljika, te je postavio cilj opskrbe 25 posto energije Londona iz decentralizirane energije do 2025. Trenutno London postavlja mnoge svoje čiste energetske ciljeve putem svoje Londonske komisije za održivi razvoj.

Politike planiranja Velike Londonske uprave zahtijevaju da energetska razvoja uzme u obzir:

- 1) povezivanje s lokalnim mrežama daljinskog grijanja ili
- 2) instaliranje vlastite kombinirane toplinske i električne energije (CHP) i
- 3) podmirivanje 20 posto potražnje za energijom relevantnog mjesta iz obnovljivih izvora energije.

City of London izdao je niz javnih politika za smanjenje negativnog učinka motoriziranog prometa i smanjenje stakleničkih plinova iz zgrada u gradu, koje se moraju poduzeti kako grad postao energetski učinkovitiji, uključujući: neto nul-ugljik. To znači smanjenje emisije ugljičnog dioksida tijekom izgradnje i rada. Općine moraju uspostaviti i upravljati fondom za nadoknadu ugljika. Isplate offset sredstava moraju biti za provedbu projekata koji donose smanjenje stakleničkih plinova. Općine bi trebale osigurati da sva zbivanja povećaju mogućnosti za proizvodnju električne i toplinske energije na licu mjesta iz solarnih tehnologija (foto naponskih i toplinskih) i da koriste inovativne građevinske materijale i pametne tehnologije. [14]

5.2. Načela i definicije održivog razvoja

Održivi razvoj podrazumijeva ekonomski razvitak i društvenu odgovornost te razvojne aktivnosti bez oštećenja okoliša ili iscrpljivanja resursa. U središtu interesa održivog razvoja je raspodjela osnovnih resursa za ostvarivanje kvalitete življenja što znači pravednost u podjeli resursa i bogatstva. Također jednako je važno odustajanje od aktivnosti koje bi na bilo koji način ugrozile ili naštetile budućim pokoljenjima. Razlikuju se pojmovi slabe, umjerene i jake održivosti. Pod slabom održivosti smatra se narušavanje postojećeg općeg stanja okoliša koje će slabo utjecati na buduća pokoljenja, i taj će nedostatak trebati nadoknaditi. Umjerena održivost zagovara stajalište da je zaštita okoliša preduvjet gospodarskom razvoju, dok jaka održivost zagovara promjenu iz korijena tj. ekološki razvoj. U ekološki sustav ulaže se onoliko koliko se iz njega i uzima. Organiziranje brojnih kampanja, konferencija i aktivnosti o okolišu i donošenje značajnih dokumenata pridonijelo je razvoju svijesti o stanju i zaštiti okoliša na globalnoj razini. Iako je svijest o zaštiti okoliša porasla, u fazi provedbe ipak nastaje problem.

Koncept održivog razvoja bazira se na tri temeljna načela :

- **načelo okolišne održivosti** – osigurava razvoj usklađen sa zahtjevom održavanje vitalnih okolišnih procesa, biološke raznovrsnosti i bioloških resursa,

- **načelo socijalne i kulturne održivosti** – osigurava razvoj usklađen s kulturnim i tradicionalnim vrijednostima ljudskih zajednica i pridonosi jačanju njihova identiteta,
- **načelo gospodarske održivosti** – osigurava gospodarski djelotvoran razvoj koji resursima upravlja na način koji jamči njihovo jednako korištenje u narednim pokoljenjima.

Održivi razvoj temelji se na suprotstavljenom odnosu između ekonomije i ekologije. Uključuje tri stupa:

- 1.) Ekonomija: održivi gospodarski sustav mora biti sposoban proizvesti dovoljno proizvoda i usluga za održavanje, kako bi se izbjegla neravnoteža između različitih sektora koji imaju tendenciju pada poljoprivredne i industrijske proizvodnje.
- 2.) Okoliš: održivi sustav okoliša mora očuvati sustav prirodnih resursa i izbjegavati njihovo prekomjerno iskorištavanje. To je pitanje biološke raznolikosti, stabilnosti atmosfere i svih drugih ekoloških funkcija koje nisu primarno označene kao gospodarski resursi.
- 3.) Društvo: socijalna održivost sustava mora postići odgovarajuću raspodjelu moći i kontrole nad socijalnim uslugama, te osigurati političku odgovornost.

U izvješću Caring for the Earth (Briga za Zemlju) postavljeno je devet načela održivog razvoja koja su povezana i međusobno se podupiru :

- **Poštovanje i skrb za životnu zajednicu** – riječ je o etičkom načelu kojim se zagovara razvoj koji ne smije biti štetan za druge ljude i ne smije ugroziti opstanak ostalih vrsta. Zagovara pravednu raspodjelu koristi od korištenja resursa i troškova zaštite okoliša, i to između različitih zajednica i interesnih skupina, između siromašnih i bogatih, između sadašnjeg i budućeg naraštaja.
- **Poboljšanje kakvoće življenja** – razvoj koji će ljudima omogućiti poboljšanje kakvoće življenja, dostojanstven život i ostvarenje njihovih sposobnosti.
- **Zaštita vitalnosti i raznolikosti Zemlje** – razvoj se mora temeljiti na zaštiti okoliša; pružiti zaštitu strukturi, funkcijama i raznolikosti prirodnih ekosustava svijeta o kojima ovisi naša vrsta. Ovo načelo ostvaruje se zaštitom sustava za održavanje života, zaštitom bio raznolikosti, osiguranjem održivosti korištenja obnovljivih resursa.
- **Minimizacija iscrpljivanja neobnovljivih resursa** – iscrpljivanje neobnovljivih resursa kao što su nafta, plin, minerali i ugljen mora se svesti na minimum, i mora im se produžiti životni vijek recikliranjem ili prelaskom na obnovljive zamjene, ukoliko je to moguće.

- **Poštovanje granica prihvatnog kapaciteta Zemlje** – granice „prihvatnog kapaciteta“¹³ ekosustava Zemlje unutar kojih ti sustavi mogu podnijeti nepovoljne utjecaje, a da pritom ne dolazi do opasne degradacije, ograničeni su.
- **Promjene u osobnim stavovima i postupcima** – održivi razvoj moguć je samo ukoliko promijenimo svoje ponašanje i preispitamo vlastite vrijednosti. Ovdje je vrlo važan faktor širenje informacija o održivosti i održivom razvoju te edukacija stanovništva kako bi razumjeli koje je aktivnosti potrebno poduzimati, tj. ne poduzimati kako bi se spriječila degradacija planeta Zemlje.
- **Omogućavanje zajednicama da skrbe o vlastitom okolišu** – zajednice i lokalne skupine predstavljaju najjednostavnije kanale putem kojih ljudi mogu izraziti svoju zabrinutost te poduzeti mjere radi stvaranje stabilnog, održivog društva te im za djelovanje treba dati potrebna ovlaštenja.
- **Stvaranje nacionalnog okvira za integraciju razvoja i zaštite** – da bi društvo moglo napredovati na racionalan način, mora imati bazu informacija i znanja, pravni i institucijski okvir te dosljednu gospodarsku i društvenu politiku.
- **Stvaranje globalnog saveza** – svi mogu imati koristi od globalne održivosti, ali će svi biti i ugroženi ako se ne postigne takva održivost. Zato je potreban čvrst savez za održivi razvoj, savez među svim državama, utemeljen na zajedničkom cilju – globalni održivi razvoj.

Održivi razvoj jedan je od najprisutnijih pojmova u znanosti, medijima i društvu u svijetu, no vrlo je često nepoznato kako primijeniti održivost u stvarnosti. Postoji mnoštvo dokumenata, pravila, načela i ciljeva održivog razvoja, ipak potpuna primjena nije nimalo jednostavna. Najpoznatija definicija održivog razvoja ističe kako trebamo zadovoljiti svoje potrebe bez ugrožavanja mogućnosti zadovoljenja potreba budućih generacija. No, sve brže klimatske promjene i prevelika potrošnja prirodnih resursa stvara nam probleme kako zadovoljiti naše potrebe uz održivost. S obzirom na sve veće iskorištavanje resursa, zagađenje okoliša, globalne klimatske promjene, ekonomsku i političku nejednakost u svijetu, širenje gladi i bolesti, energetske krize, rast populacije i druge globalne odnosno lokalne probleme, koncepti održivosti ključni su za opstanak života kakav poznajemo.

Postoji čitav niz definicija održivog razvoja, a neke od njih su :

¹³ Prihvatni kapacitet podrazumijeva mjeru sposobnosti određenog ekosustava da prihvati sveukupna djelovanja bez trajne štete po njegove prirodne i estetske vrijednosti, te po ljudsko zdravlje.

- Održivi razvoj znači upravljanje i očuvanje prirodnih resursa i orijentaciju tehnoloških i institucionalnih promjena na način da se osigura postizanje i održi zadovoljavanje ljudskih potreba za sadašnje i buduće naraštaje; takav razvoj čuva vodu, biljni i životinjski svijet, okolišu je prihvatljiv, tehnološki odgovarajući, ekonomski ostvariv i društveno prihvatljiv. (FAO, 1989)
- Održivi razvoj je razvoj koji obuhvaća: ekonomski, društveni, kulturni i politički napredak; jednaka prava za sve i najbolju kvalitetu života za pojedinca; odbacivanje bilo kakve socijalne, ekonomske i političke diskriminacije; kontrolu onečišćenja i minimiziranje otpada; zadovoljstvo života u gradu i napuštanje sna o vraćanju prirodi. (Schoonbrodt, 1995)
- Održivi razvoj je društveni napredak koji: zadovoljava svačije potrebe, učinkovito čuva okoliš, obzirno troši prirodne resurse, održava visok i stabilan stupanj ekonomskog rasta i zapošljavanja. (Ministarstvo okoliša, transporta i regija UK, 1999)
- Održivi razvoj je strateški gospodarski razvoj od kojeg koristi imaju i okoliš i kvaliteta življenja. (Ministarstvo energetike SAD-a, 2001)

Definicija koja je najpoznatija svakako bi bila ona koju su zajedno donijeli Svjetska unija za zaštitu prirode (IUCN), UN-ov program za okoliš (UNEP) i Svjetski fond za prirodu (WWF), a glasi :

- Održivi razvoj je proces unaprjeđivanja kvalitete ljudskog života koji se odvija u okvirima tzv. nosivog kapaciteta održivih ekosustava. (Lay, 1998)

Da bi se održivi razvoj ostvario potrebno je upravljati sustavima okoliša. Upravljanje sustavima okoliša postiže se kontrolom segmenata okoliša koji uzrokuju štetne utjecaje po okoliš, i uključuje 7 koraka na „stepenicama“ održivog razvoja:

1. **Industrijska ekologija** - najvažniji cilj industrijske ekologije je praćenje tokova energije i materijala i njihova usklađenost s prirodom. Otpad ne bi trebao nastajati niti u jednom proizvodnom procesu, jer svaki je otpad zapravo resurs za neki drugi korak proizvodnje u nekoj drugoj industriji. Na taj način moguće je pretvoriti otpad u profit, umjesto da bude trošak.
2. **Čistija proizvodnja** - prema definiciji UNEP-a čistija proizvodnja je „konceptualni i proceduralni pristup proizvodnji koji zahtjeva da sve faze životnog ciklusa proizvoda trebaju biti ciljem prevencije ili minimalizacije kratkoročnih i dugoročnih rizika po ljude i okoliš“. Glavni segmenti su: smanjenje potrošnje energije tijekom proizvodnog procesa, smanjenje štetnih emisija plinova, upotreba najbolje dostupne tehnologije, smanjenje

štetnog utjecaja kroz životni ciklus proizvoda, smanjenje štetnog utjecaja kroz upravljanje uslugama koje proizvod pruža.

3. ***Sprječavanje zagađenja*** - reduciranje sirovina, ili količine potencijalno opasnih tvari koje mogu doći u okoliš i ugroziti ljudsko zdravlje uvelike bi spriječilo zagađenje. Vrlo je važno koristiti manje toksičnih tvari u svim stupnjevima proizvodnje.
4. ***Minimiziranje otpada*** - minimiziranje otpada pridonosi smanjenju upotrebe sirovina i recikliranja, te smanjenje ukupnog volumena otpada i toksičnosti.
5. ***Recikliranje*** - u procesima proizvodnje gotovo uvijek nastaje otpad koji je potrebno reciklirati. Otpad je moguće vratiti na početak proizvodnog procesa i to separacijom, ili se može koristiti negdje drugdje u proizvodnom procesu.
6. ***Kontrola onečišćenja*** - temelji se na reduciranju volumena otpada koji je toksičan i ne može se reciklirati.
7. ***Zbrinjavanje otpada*** - zbrinjavanje otpada posljednji je korak na stepenicama održivog razvoja, ali ne i manje važan od bilo kojeg drugog.

Na kraju se sve svodi na zadovoljavanje potreba i interesa čovjeka, što znači da će profitirati svi ljudi na Zemlji. Izazov kojim se susreće održivost jest kako stvoriti ravnotežu između rasta broja stanovnika svijeta u državama u razvoju i neodrživu razinu potrošnje u razvijenom svijetu. Održivi cilj je podići globalni životni standard bez prekomjerne upotrebe resursa.

Prema Reviziji razvoja svjetske populacija, koju su 2005. godine proveli Ujedinjeni narodi, XX. Stoljeće je stoljeće rapidne urbanizacije.

Urbana populacija povećala se s 13 posto iz 1990. do 49 posto ukupne svjetske populacije 2005.godine. Predviđanja su da će do 2030. dvoje od troje ljudi živjeti u gradskim naseljima, a najveći rast bit će zabilježen u državama u razvoju.

S otprilike 80 posto gradskog stanovništva u ukupnom broju, područje Europske unije danas je najurbaniziranija regija svijeta. Većina stanovništva živi u gradovima srednje i manje veličine. Samo nešto više od 500 gradova ima više od 100 000 stanovnika, a u velike gradske aglomeracije, s više od pet milijuna stanovnika, ubrajaju se samo Pariz i London, a izvan Unije – Moskva i Sankt Peterburg.

Urbanizacija je pozitivan proces koji nastaje kao rezultat ostvarenog napretka u civilizacijskom, kulturnom i gospodarskom napretku, no ujedno uzrokuje i znatan pritisak na okoliš. Najveće negativne posljedice urbanizacije na okoliš su neracionalno korištenje prostora,

osobito poljoprivrednih površina, sječi šuma, povećano zagađenje zraka, narušavanje prirodnih krajobrazu, stvaranje goleme količine otpada, povećana razina buke i aerozagađenja.

Moguće rješenje problema urbanizacije je zelena gradnja koja obuhvaća cjelovit proces osmišljavanje, izvedbe, održavanja, korištenja i obnove objekata temeljen na principu održivosti. Zelena gradnja uzima u obzir sve aspekte održivosti zgrade, i time reducira nepotrebnu potrošnju materijala, stvaranju otpada i gubljenje energije i vode.

5.3. Energija – ključ održivog razvoja

Energija je roba, njena proizvodnja i potrošnja reguliraju se na tržištu. U današnje vrijeme kada se troši sve više i više energije, energetske se potrebe pokrivaju uglavnom korištenjem neobnovljivih izvora energije, a to su većinom fosilna goriva – ugljen, nafta i prirodni plin. Njihovim se sagorijevanjem u atmosferu ispuštaju razni polutanti. Uz sadašnju razinu potrošnje, dokazane zalihe nafte mogle bi potrajati četrdeset godina, plina nešto više od šezdeset godina a ugljena dvjesto dvadeset godina, te je iz tih podataka očigledno nužno okrenuti se obnovljivim izvorima energije.

No energetska sigurnost je javno dobro jer ima veoma važnu funkciju nacionalnog suvereniteta. Energetska sigurnost je uz sigurnost u opskrbi vodom i hranom, element nacionalne sigurnosti. Energetika je gospodarska djelatnost koja se bavi proučavanjem i iskorištavanjem različitih izvora energije te proizvodnjom električne energije koja je glavni pokretač razvoja ljudske civilizacije i presudna je za opći napredak čovječanstva. S druge strane, upotreba energije uzrokuje globalno, regionalno i lokalno onečišćenje. Proizvodnja i potrošnja primarnih energenata u svijetu mijenja se i povećava s brojem porasta stanovništva. Porast potrošnje energije brži je nego porast broja stanovnika, a porast potrošnje električne energije brži je nego porast potrošnje ukupne energije.

Prateći primarnu energiju do krajnjeg korisnika najveći utjecaj imaju fosilna goriva, koja se transformiraju u električnu i mehaničku energiju. Pri tim transformacijama nastaju emisije koje utječu na ekosustav, neke zagađuju lokalno a neke čak i globalno.

Protokol iz Kyota dodatak je međunarodnom sporazumu o klimatskim promjenama, potpisan s ciljem smanjivanja emisije ugljičnog dioksida i drugih stakleničkih plinova. Do sada ga je potpisalo 170 država, a stupio je na snagu 16. veljače 2005.

Protokol je otvoren za potpisivanje u japanskom gradu Kyotu u organizaciji Konvencije Ujedinjenih naroda za klimatske promjene. Protokolom se smanjuje ispuštanje šest stakleničkih

plinova. SAD i neke manje države odbile su potpisati protokol. Hrvatski je sabor 27. travnja 2007. ratificirao protokol iz Kyota, te je Hrvatska postala 170. država koja je prihvatila ovaj dokument. Usvajanjem je prihvaćena obaveza smanjenja emisije stakleničkih plinova za 5 posto do 2012.

Tablica 1. Prosječne vrijednosti specifičnih emisija pojedinih proizvoda sagorijevanja iz termoelektrana (g/k Wh proizvedene energije)

Proizvod sagorijevanja	H ₂ O	CO ₂	CO	SO ₂	NO _x	CmHn	Pepeo i čađa
Ugljen	145	1070	0.054	7.9	2.35	0.032	0.86
Teško loživo ulje	200	720	0.001	7.2	2.4	0.096	0.29
Lako loživo ulje	230	710	0.001	2.02	2.4	0.038	0.067
Zemni plin	390	550	0.001	0	1.85	0.037	0.055

Izvor: Krpan-Lisica,2001.(30.08.2021.)

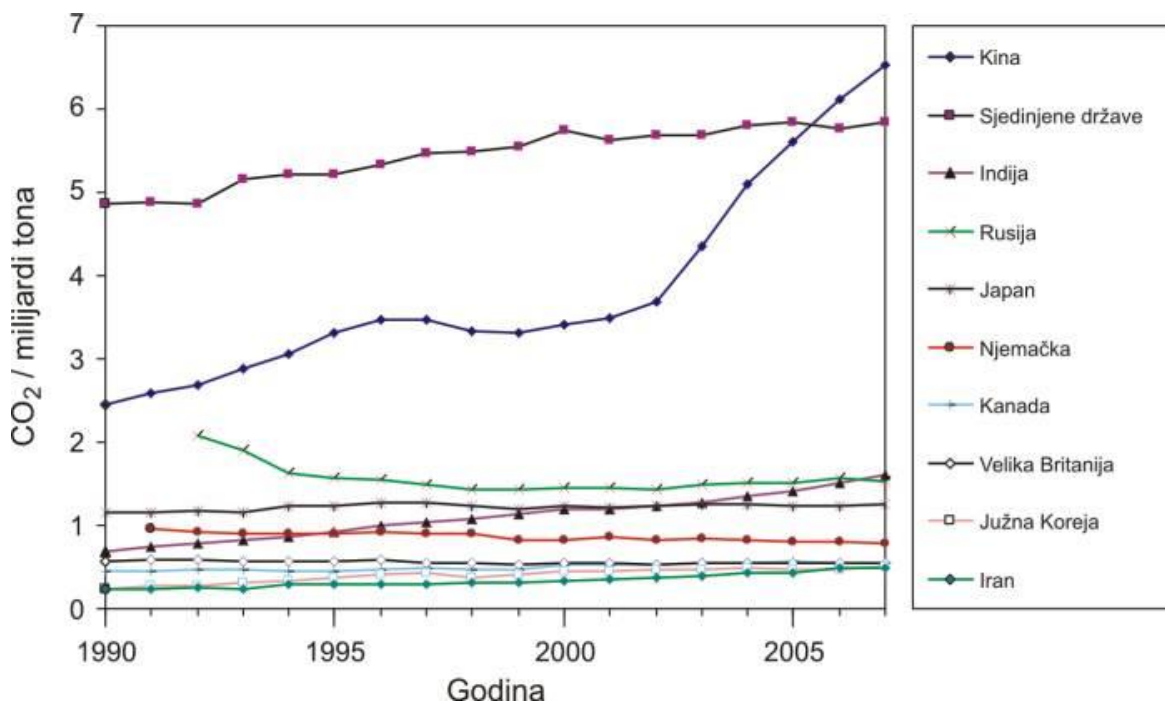
Energetska politika mnogih država vođena je ciljem smanjenja emisija ugljikova dioksida u atmosferi, prema toma najlogičnije rješenje jest racionalno korištenje energije.

U skladu s energetsom unijom(2015), pet glavnih ciljeva energetske politike EU-a su:

- osigurati funkcioniranje unutarnjeg energetskog tržišta te međusobnu povezanost energetskih mreža,
- zajamčiti sigurnost opskrbe energijom u Uniji,
- promicati energetska učinkovitost i uštedu energije,
- de karbonizacija gospodarstva: kretanje prema nisko ugljičnom gospodarstvu,
- promicati razvoj novih i obnovljivih oblika energije kako vi se ciljevi povezani s klimatskim promjenama bolje uskladili i integrirali u novi model tržišta.

Države članice zadržavaju svoje pravo da utvrđuju uvjete za iskorištavanje vlastitih izvora energije, naprave odabir među različitim izvorima energije i odrede opće strukturu svoje opskrbe energijom.¹⁴

Slika 28. Top 10 država zagađivača



Izvor: <https://www.periodni.com> (30.08.2021.)

Europska unija je svjetski lider u domeni razvoja i uporabe obnovljivih izvora energije s više od 350 000 radnih mjesta i više od 30 milijarde eura prometa u sektoru. Europska strategija temelji se na: aktivnom balansiraju održivog razvitka, konkurentnosti europskog sektora i sigurnosti opskrbe. Ključan doprinos obnovljivih izvora energije leži u doprinosu stabilizaciji klime, ali i povećanju sigurnosti opskrbe energijom, povećanju proizvodnje „zelene energije“, inovacijama i na njima zasnovanom gospodarskom rastu te otvaranju novih radnih mjesta.

Planirano povećanje udjela obnovljivih izvora energije nužan je doprinos u borbi s klimatskim promjenama i velik iskorak prema većoj energetskej neovisnosti.

Pronaći rješenje da se zadovolji sve veća potreba za energijom i da se pritom zagađenje smanji na minimum, jedan je od najvećih izazova današnjice. Racionalnije korištenje energije nužno je zbog potrebe očuvanja okoliša, a i sve viših cijena energenata. Stoga je potrebno povećati korištenje obnovljivih izvora energije, ali isto tako i racionalnije korištenje raspoložive energije.

¹⁴ <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/68/energetska-politika-opca-nacela> (30.08.2021.)

Ova rješenja postavljaju globalne ciljeve energetike u dvadeset i prvom stoljeću koji se ogledaju u pristupačnosti, raspoloživosti i prihvatljivosti, a često se definiraju kroz koncept 4E- Energija, Ekologija, Ekonomija i Efikasnost.

Europska je komisija u studenom 2010. usvojila strategiju Energija 2020. – Strategija za konkurentnu, održivu i sigurnu energiju. Strategija definira energetske prioritete za slijedećih desetak godina i postavlja akcije koje treba poduzeti kako bi se borila s izazovima štednje energije, postižući tržišnu konkurenciju i sigurnu opskrbu, jačanje tehnološkog vodstva i efikasno pregovaranje s međunarodnim partnerima.

Temelji se na: aktivnom balansiranju održivog razvitka, konkurentnosti energetskog sektora i sigurnosti opskrbe. EU se odlučila da u prioritetima do 2020. godine ostvari smanjenje emisije stakleničkih plinova za 20 posto poveća udio korištenja obnovljivih energetskih izvora na 20 posto u neposrednoj energetskej potrošnji, poboljša energetske efikasnost za 20 posto poveća udio bio goriva u potrošnji benzina i dizelskog goriva na 10 posto te smanji neposrednu potrošnju energije od 2008. do 2016. godine za 9 posto, a do 2020. za 20 posto.

6. ULOGA JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA U ODRŽIVOJ MOBILNOSTI

Zanimljiv je primjer održive mobilnosti grad Kopenhagen u Danskoj koji je postavio cilj da do 2025. postane CO² neutralan. Jedan od glavnih ciljeva u svom razvojnom planu je da manje od jedne trećine putovanja koja počnu i/ili se zaustave u Kopenhagen bi trebao biti automobilom, a za ostalo koriste se bicikli i javni prijevoz. Uključujući pješake, cilj je da 75 posto svih putovanja bude pješice, biciklom ili javnim prijevozom. Drugi održivi transportni model koji se provodi i nastoji smanjiti štetne učinke buke i smanjene kakvoće zraka na okoliš je električni transportni sustav. Ova alternativa gorivu također predstavlja ekonomičnije rješenje s učinkovitošću od približno 90 posto zahtijevajući manje energije za obavljanje istog posla kao tradicionalni motori. Od 1983. u Kopenhagenu električni prijevoz oslobođen je poreza na registraciju vozila, a u gradu postoji približno 400 električnih automobila. Osim toga, lokalna uprava nastoji potaknuti više korisnika i pružatelja usluga promicanjem razvoja infrastrukture, punionica i ponudom besplatnog parkiranja. S obzirom na izazove infrastrukture i klime, grad Kopenhagen surađuje s drugim općinama i tvrtkama na nacionalnoj i međunarodnoj razini. [15]

Obzirom da urbana područja u cijelom svijetu postaju dominantna za korištenje osobnih automobila i sve manje održiva, sasvim je jasno da gradovi doživljavaju veliki rast izazova povezanih s prometom. Ovdje spada zagađenje, zagušenja, nesreće, pad javnog prijevoza putnika, degradacija okoliša, klimatske promjene, iscrpljivanje energije i nedostatak pristupačnosti stanovništvu slabijeg imovinskog stanja. U mnogim zemljama u Europi, ali i diljem svijeta, pojedini su gradovi zabranili korištenje automobila u središtima gradova, i uveli su razna druga ograničenja kako bi se navedeni problemi smanjili na najmanju moguću razinu.

Upravo iz tog razloga ti su gradovi primjer drugim gradovima, te se smatraju primjer održivog urbanog razvoja. Diljem svijeta sve se više shvaća negativan utjecaj motoriziranih vozila, odnosno korištenja osobnih automobila pa se iz tog razloga potiče poboljšanje javnog gradskog prijevoza, kao i korištenje nemotoriziranih načina prijevoza, stvaraju se pješačke zone i potiče korištenje bicikala.

Tema ovog rad bazira se na korištenju javnog prijevoza putnika kao vodećeg načina za poticanje održivosti. Potrebno je mnogo koraka kako bi se navedeno postiglo, a o tome svjedoči i provedena anketa koja će biti prikazana u sljedećem poglavlju.

Održivi gradski promet mogao bi se postići uređenjem cestovne infrastrukture, poticanjem javnog prijevoza željeznicom, poticajima za korištenje nemotoriziranog prijevoza, ograničenjem pristupa vozila, ali možda najvažnije od svega bile bi kampanje za podizanje svijesti o štetnosti motoriziranih vozila.

Veliki je problem u rješavanju ovog problema brzo rastuće stanovništvo koje traži brzo rješavanje sveprisutnih problema zagušenja. Općenito je jednostavnije uvesti održiva rješenja i velike promjene u manjim gradovima i mjestima iz razloga jer oni imaju manji ekološki utjecaj, a njihova veličina omogućuje fleksibilnost u smislu urbanog širenja, usvajanja „zelenih“ načina putovanja i zaštite samog okoliša, ali i zdravlja ljudi. Također, manji gradovi trebaju manja financijska sredstva kako bi proveli potrebna transportna rješenja i mjere koje bi pomogle održivosti.

Do nedavno, uobičajeno je bilo problem prometnih zagušenja rješavati povećanjem broja prometnica, gradnjom tunela i širenjem infrastrukture, no posljednjih se godina shvatilo da povećanje kapaciteta dovodi do povećanja potražnje, te se stvara zatvoren krug. Kao posljedica stvara se gotovo jednaka razina zagušenja kao i prije proširenja i gotovo nikakva ušteda vremena i novaca.

Zbog navedenog dolazi se do zaključka kako je više potrebno ulagati u postojeću infrastrukturu, bilo cestovnu ili željezničku umjesto gradnje novih prometnica i oduzimanje zelenog prostora. Također, povećana ulaganja u sve vrste javnog gradskog prijevoza doprinijela bi i većem korištenju istog, te bi se na taj način značajno smanjila zagušenja koja nastaju radi upotrebe osobnih automobila. Iako je za dio stanovništva gradski javni prijevoz jedino sredstvo pristupa na posao, obrazovanju ili obavljanju privatnih obaveza, korisnici su nezadovoljni njegovom uslugom iz brojnih razloga, što je detaljnije opisano u provedenoj anketi u slijedećem poglavlju. Autobusne su linije nepouzdana, netočne, neugodne ili čak i opasne. Paratranzit ili fleksibilni prijevoz putnika vrlo je dobro rješenje za prijevoz putnika, ali iako pruža određene beneficije, također nosi i veliki trošak, poput povećane gužve u prometu, zagađenja zraka i buka te prometne nesreće.

Opet se sve svodi na korištenje javnog gradskog prijevoza i autobusne usluge. Jedan od vrlo jeftinih načina za poboljšanje strategije kvalitete autobusnih sustava je stvaranje traka na postojećim prometnicama odnosno lakiranje trake u drugačijoj boji od ostatka traka. U današnje vrijeme postoje i brojne ITS usluge koje omogućuju autobusnim vozilima prioritarno kretanje u prometu i na taj način čine ovaj sustav vrlo koristan za korisnike u smislu čekanja, zagušenja i gužvi u prometu. Ono funkcionira na način da se na semaforima pale zelena svjetla kada senzori prepoznaju približavanje autobusa.

Također postoje i učinkovitija rješenja davanja prednosti javnom gradskom prijevozu, na način odvajanja njihove infrastrukture od uobičajene cestovne. Tako se prometne trake po kojima se kreću vozila javnog prijevoza fizički odvajaju od drugog prometa pomoću prepreka, čunjeva ili ostalih značajki. Bilo da su smješteni u sredini prometnice ili na rubnjaku isključivo su za korištenje javnog prijevoza i vozila hitnih službi.

Odličan primjer održivosti je i autobusni brzi tranzit (BRT). Nedavno je razvijeni autobusni tranzit za masovnu vožnju koji oponaša performanse i pogodnosti željezničkog prijevoza. Ovaj je način prijevoza često prikladniji za velike gradove jer može prevesti do 45 000 putnika po satu po smjeru, premašujući kapacitete mnogih željezničkih sustava. Do danas je potpuni BRT razvijen samo u nekoliko velikih gradova (uključujući Bogotu, Curitibu i Guangzhou). Standardniji oblici BRT-a uključuju odvojene autoceste većinom dužine koridora središta sustava, te oni opslužuju do oko 13.000 putnika na sat po smjeru, a mogu biti prikladniji za gradove srednje veličine. Mnogobrojne su prednosti ovog sustava prijevoza a samo neke od njih su: integrirana mreža ruta i tarifa, zatvorene visokokvalitetne postaje, upravljanje sustavom putem centraliziranog računalnog upravljačkog centra, jasne karte ruta, znakova i prikaza u stvarnom vremenu koji su postavljeni unutar stanice vozila, česta i brza usluga, posebne naprave za olakšavanje pristupa osobama s tjelesnim invaliditetima i čista tehnologija vozila. Ovakva vozila mogu raditi na prirodni plin, električnu energiju ili bio goriva. Do danas je više od 150 gradova implementiralo ovaj sustav koji se pokazao vrlo učinkovit u opsluživanju korisnika. Korisnici su zadovoljni ovim sustavom te je njihovo zadovoljstvo doprinijelo povećanju korištenja javnog prijevoza putnika što je i jedan od ciljeva.

Bio goriva jedno su od rješenja koja bi značajno doprinijela smanjenju emisija stakleničkih plinova u gradovima. Osim bio goriva, koja imaju i prednosti i nedostataka, vrlo zanimljivo rješenje su i ITS odnosno inteligentni transportni sustavi koji imaju velik potencijal za rješavanja problema gradskog prijevoza. To su napredni sustavi upravljanja koji predviđaju zagušenja u prometu i pružaju alternativne upute za usmjeravanje vozila u stvarnom vremenu radi poboljšanja učinkovitosti cestovne mreže i održavanja prioriteta za vozila hitnih službi i tranzitna vozila. Ovakvi sustavi poboljšavaju kontrolu vozača nad vozilom kako bi putovanje bilo učinkovitije i sigurnije, imaju mogućnost sustava za upozorenje na sudar, do sustava koji sami voze automatizirano vozilo. Također velika prednost ovakvih sustava je pružanje informacija u realnom vremenu koji korisnicima šalju podatke o lokaciji incidenta, vremenskim problemima, stanju na cestama, dostupnosti parkirališta i optimalnim rutama kako bi izbjegli zagušenja i nepotrebno trošenje vremena i novca. Najčešći oblici ITS-a koji se koriste su sustavi prometne signalizacije, sustavi za nadzor prometa, sustavi za praćenje komercijalnih vozila pomoću GPS-a, usluge elektroničke karte, elektronički sustavi naplate cestarine i plaćanja karata, sustavi upravljanja autobusima i informacijski sustavi za putnike. ITS sustave potrebno je konstantno nadzirati i pratiti kako bi bili što učinkovitiji što zahtjeva visoko educirane i osposobljene osobe.

Nažalost, njegovo usvajanje i implementiranje kreće se poprilično usporeno. Također, naknadno opremanje prometnica i infrastrukture ovim sustavom traži velike financijske izdatke, pa gradovi koji su u razvoju imaju veću mogućnost postavljanja ovakve elektroničke infrastrukture

uz niže troškove. Još jedna vrlo bitna komponenta u usvajanju održivosti svakako je podizanje svijesti ljudi. Mnoge zemlje koriste razne kampanje za podizanje svijesti ljudi i educiranje o štetnosti svakodnevnog korištenja automobila, što za zdravlje, što za okoliš.

Danas društvo prihvaća automobil kao simbol statusa u društvu, te je iz tog razloga automobilska industrija znatno ispred održive promocije gradskog prijevoza. U cjelokupnoj svijesti građana privatna su motorizirana vozila povezana s užitkom korištenja, jednostavnosti (ispred kuće ući u automobil i odvesti se do mjesta odredišta), udobnošću, brzinom, zaštitom i slobodom. Upravo iz tog razloga vrlo su važne kampanje za ukazivanje štetnosti i negativnih učinaka motoriziranih vozila, tečajevi o održivosti i razni edukativni materijali koji će pomoći korisnicima da razumiju rizik i posljedice koje nastaju odabirom ovakve vrste prijevoza. Kako bi aktivnosti za podizanje svijesti bile zanimljive i sveopće prihvatljive potrebno je da budu ciljanje i integrirane. Na primjer, bicikli bi se morali predstaviti kao zdrava vozila budućnosti odnosno novi statusni simbol, a ne vozilo za siromašne, automobili kao nametnici visokih troškova za zajednicu a ne statusni simbol, autobusi kao moderni i udobni način dolaska na odredište, odnosno način odabira, a ne krajnje sredstvo, a pješaci kao dio prometnog sustava.

Postoje i brojne opće politike zapovijedanja i upravljanja koje se koriste u svrhu održivosti i čuvanja okoliša i zdravlja ljudi. To su zakoni i propisi koji se odnose na ograničenja u korištenju automobila temeljeno na određenim kriterijima, kao što su razine emisija, razina buke, težina vozila, potrošnja goriva, popunjenost, dani u tjednu, vrijeme u danu, područje (obično središte grada) i broj registarskih oznaka (u danima opasnosti od zagađenja ili trajno), te kvote za prijedenu udaljenost ili broj putovanja motoriziranim unutar određenog urbanog područja. Ostale regulatorne mogućnosti uključuju ograničenja parkiranja i ograničenja brzine. Ove mjere su politički lakše za provedbu od mehanizama određivanja cijena zbog percepcije da se odnosi na sve slojeve stanovništva.

Manji i srednji gradovi u razvoju, osobito oni koji su urbana središta, imaju veliki potencijal za razvoj održivih prometnih sustava. Jeftina ulaganja i nametanje skromnih naknada sudionicima u prometu mogu donijeti značajne koristi za okoliš i način života građana. Međutim, niti jedna vrsta strategije ili politike nije univerzalna, učinkovita niti dovoljna za promicanje održivijeg gradskog prijevoza. Različite vrste mjera mogu biti prikladnije za različite gradove. Neke od ključnih strategija uključuju: ulične uvjete pogodne za zelene načine rada putem jeftinih intervencija poput održavanja nogostupa i ograničenja brzine, zone samo za pješake u područjima s gustim pješačkim prometom, ekskluzivne trake za autobuse i bicikle, koje su odgovarajuće zaštićene od prometa automobila, razumne naknade za parkiranje, više pozornosti održavanju cestovne infrastrukture nego izgradnji nove infrastrukture i kampanje podizanja svijesti i obrazovanja.

7. ANALIZA I OCJENA POSTOJEĆEG SUSTAVA JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA U VARAŽDINSKOJ ŽUPANIJI

U svrhu pisanja ovog diplomskog rada izrađena je i provedena anketa kako bi se utvrdio stav korisnika prema javnom gradskom prijevozu, upotrebi automobila, značaju održivosti, zadovoljstvu korištenja trenutnih autobusnih sustava javnog gradskog prijevoza i nedostacima i prednostima, kao i mogućim poboljšanjima tih sustava.

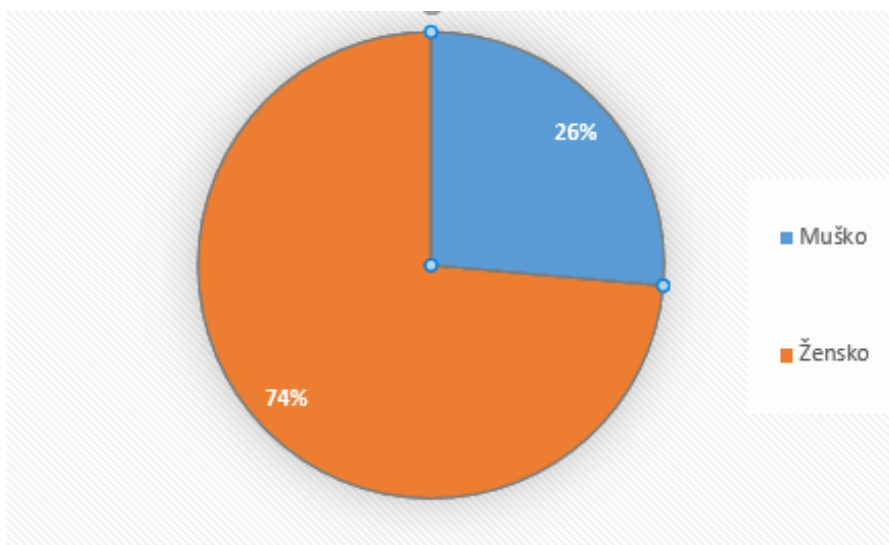
Anketa je bila anonimna, namijenjena prvenstveno za Varaždinsku županiju, ali i za sve korisnike koji su željeli pristupiti rješavanju iste. Anketa je bila sastavljena od šesnaest pitanja od kojih je prvi dio pitanja vezan uz osnovne podatke ispitanika (spol, dob, mjesto stanovanja), a ostala vezana uz temu samog rada (učestalost korištenja javnog prijevoza, zadovoljstvo ili nezadovoljstvo organizacijom i uslugom istog, svrha putovanja, odabir prijevoznog sredstva).

Na kraju ankete predložene su moguće mjere za poboljšanje sustava javnog prijevoza, a korisnici su imali priliku odabrati neke koje im se čine najpotrebnije po njihovom mišljenju.

Naziv ankete bio je isti kao i naslov ovog rada: „Uloga javnog prijevoza putnika u održivoj mobilnosti“. Rješavanju ankete pristupilo je 110 korisnika koji su izrazili svoje mišljenje i stavove o navedenoj temi.

Jedno od pitanja na početku ankete bilo je da se upiše mjesto stanovanja. Oko 40 posto odgovorilo je da je iz grada Varaždina, dok su ostali naveli da su iz ostalih gradova ili općina u Varaždinskoj županiji.

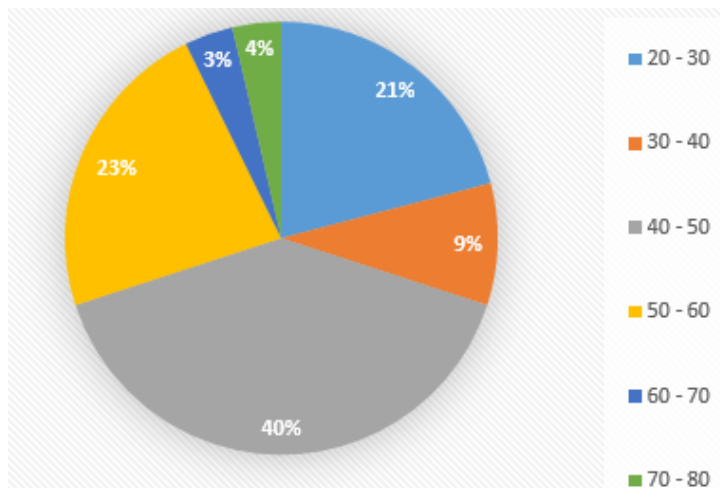
Graf 1. Spol ispitanika



Obrada autora

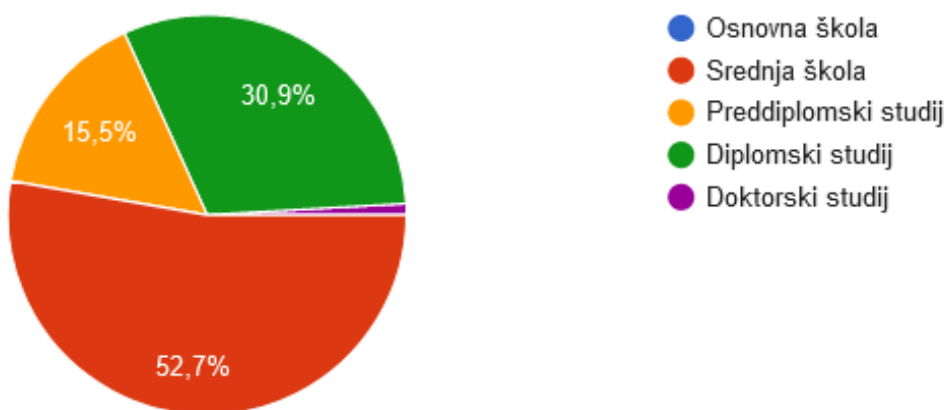
Nakon spola ispitanika, ispitivala se njihova dob što je prikazano u grafu koji slijedi. Najveći udio ispitanika je u dobi između 40 – 50 godina, a nakon njih slijedi 50 – 60 godina, te 20 – 30 godina.

Graf 2. Dob ispitanika



Obrada autora

Graf 3. Obrazovanje ispitanika



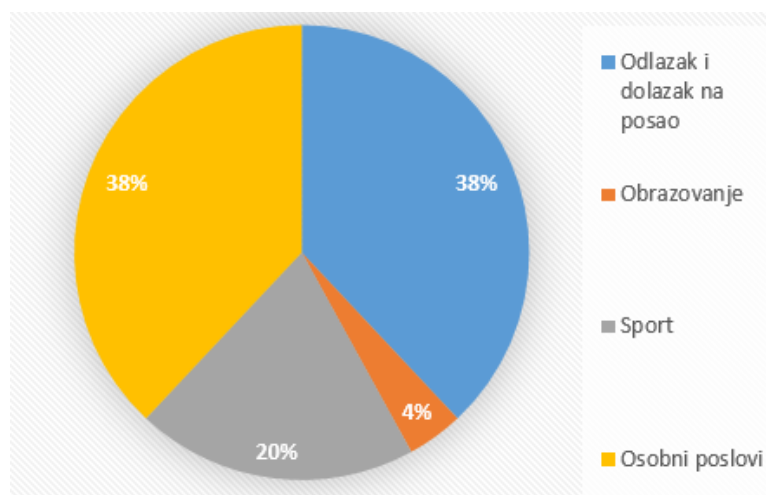
Obrada autora

Što se tiče stupnja obrazovanja ispitanika, provedenom anketom ispostavilo se da većina ima završenu srednju školu, preddiplomski i diplomski studij. Zatim se još ispitivalo u kojem su sektoru zaposleni i koliko često putuju. Većina ispitanika zaposlena je u privatnom sektoru i to 52,7 posto, zatim slijedi javni sektor sa stupnjom zaposlenja od 30 posto, a preostalih 17,3 posto ispitanika izjasnilo se kao nezaposleni, studenti ili umirovljenici.

Slijedeće je pitanje za ispitanike bilo koliko često putuju. Njih 58,2 posto putuju vrlo često, 35,5 posto putuju povremeno a preostalih 6,3 posto putuje jako rijetko.

Nakon osnovnih pitanja slijedila su pitanja vezana uz korištenje prijevoznog sredstva, razloga putovanja, korištenja javnog prijevoza i zadovoljstva ili nezadovoljstva istim. Rezultati su prikazani u slijedećim grafikonima.

Graf 4. Razlozi putovanja ispitanika

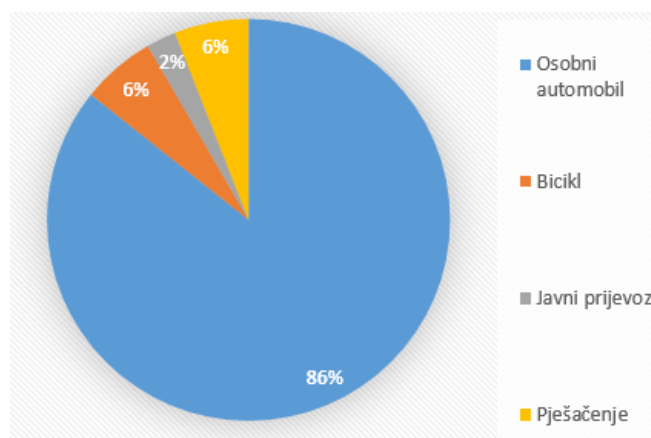


Obrada autora

Graf pod brojem 4. prikazuje razloge putovanja korisnika. Može se zaključiti kako većina putuje zbog odlaska i dolaska na posao kao i zbog obavljanja osobnih poslova što podrazumijeva odlazak u trgovinu, doktoru ili obavljanje nekih drugih privatnih poslova.

Slijedeći graf pod bojem 5. prikazuje način putovanja ispitanika. Čak 86 posto koristi osobni automobil, nakon čega slijedi bicikl, pješaćenje i tek nakon toga javni prijevoz.

Graf 5. Način prijevoza koji se najčešće koristi



Obrada autora

Slijedeće je pitanje bilo dali ispitanici koriste javni prijevoz i ako da koliko često. Svrha ovog pitanja bila je utvrditi koji su njihovi stavovi prema javnom prijevozu putnika. Njih 60 posto odgovorilo je da ne koriste javni prijevoz uopće, a 30 posto odgovorilo je nekoliko puta godišnje i preostalih 10 posto je odgovorilo jednom tjedno, jednom mjesečno ili svaki dan. Zaključak je da korisnici izbjegavaju javni prijevoz, osim ako nije nužno. (Putovanje na veće daljine.)

Iz navedenih odgovora može se zaključiti da upotreba osobnih automobila apsolutno dominira što se tiče odabira prijevoznog sredstva ispitanika, a javni prijevoz tek je zadnja opcija kao što je navedeno u prethodnom poglavlju gdje je opisano kako je upotreba automobila gotovo kompletno zamijenila korištenje javnog prijevoza, što zbog jednostavnosti, što zbog sigurnosti korisnika.

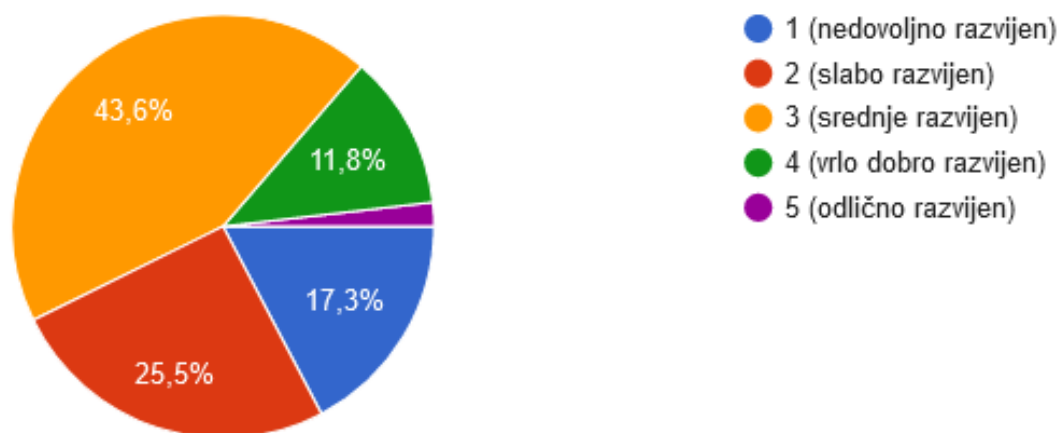
U slijedećim anketnim pitanjima ispitanike se traži da odgovore dali su zadovoljni uslugom javnog prijevoza na njihovom području, te što smatraju prednostima i nedostacima istog. Ispitanici većinom nisu zadovoljni uslugom javnog prijevoza u njihovom mjestu stanovanja, što pokazuju odgovori u anketi. Čak 65 posto nije zadovoljno, dok se preostalih 35 posto izjasnilo kao zadovoljni uslugom i organizacijom javnog prijevoza u njihovom gradu.

Zatim su korisnici ispitani što smatraju prednostima javnog prijevoza u njihovom mjestu stanovanja. Čak 50 posto je odgovorilo kako smatraju da nema nikakvih prednosti, 15 posto smatra cijenu jednom od prednosti, također 15 posto ispitanika smatra dostupnost, veliki broj linija i stajališta prednostima, 10 posto se izjasnilo kako je prednost udobnost tijekom vožnje, a preostalih 10 posto navelo je trajanje putovanja i utjecaj na okoliš kao prednost javnog prijevoza.

Kao najvećim nedostacima u smislu javnog prijevoza korisnici su se izjasnili kako je cijena nedostatak, dostupnost, sigurnost, utjecaj na okoliš, trajanje putovanja, broj linija i stajališta, a najveći broj odgovora bio je brzina i vozni red, odnosno odstupanje od istog.

Iz navedenih odgovora može se zaključiti da većina korisnika smatra kako organizacija i usluga javnog prijevoza nema prednosti, ali ima brojne nedostatke. Većina ih je nezadovoljna razinom usluge koju dobivaju iako su zadovoljni cijenom, što bi se moglo protumačiti kao niža cijena prijevoza ali i loša usluga, što svakako nije dobra reklama za javni prijevoz. Nadalje, slijedilo je pitanje za ocjenjivanje razvijenosti javnog prijevoza na području gdje ispitanici stanuju. Graf je prikazan na slici broj 6. Ispitanici su uglavnom odgovorili da je srednje ili slabo razvijen, velika je većina odgovorila da je nedovoljno razvijen, a samo nekoliko ih je odgovorilo da je vrlo dobro razvijen ili odlično. Značaj ovog pitanja ukazuje na zabrinjujući rezultat jer ispitanici većinom smatraju da je javni prijevoz nerazvijen i to je upravo jedan od glavnih razloga zašto će većina odabrati putovanje osobnim automobilom, a ne javnim prijevozom.

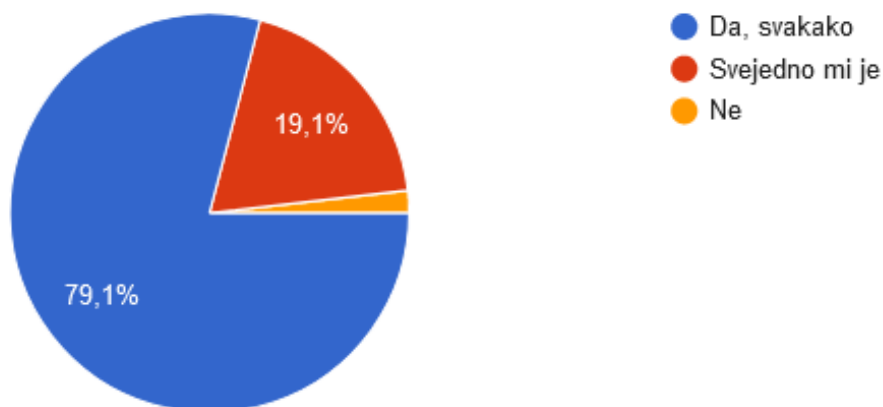
Graf 6. Razvijenost javnog prijevoza na području stanovanja ispitanika



Obrada autora

Vrlo važno pitanje bilo je vezano uz održivost javnog prijevoza. Ispitanike se upitalo da li bi češće koristili javni prijevoz kada bi to značilo veću sigurnost, manje potrošnje energije, manje zagađenja, određivanje nove tarife karata, korištenje električnih autobusa, i smanjenje zagušenja i buke. Ovdje je dan vrlo jasan rezultat. Većina ispitanika bi koristila takav način prijevoza češće nego uobičajeno. U manjini su oni koji su odgovorili da im je svejedno, a samo nekoliko pojedinaca izjasnilo se kako ne bi niti onda koristili javni prijevoz.

Graf 7. Korištenje održivog sustava javnog prijevoza



Obrada autora

Posljednje pitanje bilo je vezano za unaprjeđenje javnog prijevoza. Svrha i značaj ovog pitanja je ukazati na moguća poboljšanja koja bi unaprijedila javni prijevoz kako bi bio zanimljiviji korisnicima, te kako bi se smanjila upotreba osobnih automobila. Obzirom da većina ispitanika nije zadovoljna organizacijom i uslugom javnog prijevoza, a anketom je dokazano da bi koristili

javni prijevoz da kada bi bio bolje organiziran i uređen, ovi koraci su vrlo važni kako bi se uspostavila ravnoteža između ponude i potražnje usluge javnog prijevoza putnika. Ispitanicima je bilo ponuđeno nekoliko mogućih rješenja za unaprjeđenje od njih se tražilo da odaberu ona koja smatraju najučinkovitijima. Više od 50 posto složilo se kako je potrebno više linija koje bi pokrivale sve dijelove grada i sva prigradska naselja. Zatim, slijedeće rješenje koje su ispitanici smatrali najkorisnijim veća dostupnost javnog prijevoza u bilo koje doba. Nakon toga slijedi korištenje električnih i hibridnih vozila, formiranje novih tarifa karata, neposredna blizina željezničkog i autobusnog kolodvora, te upotreba javnih električnih bicikala i romobila.

Iz provedene ankete i njezinih rezultata jasno je vidljivo da su korisnici nezadovoljni uslugom javnog prijevoza, te iz tog razloga izbjegavaju upotrebu istog, te preferiraju korištenje osobnog automobila. Budući da većina ispitanika svakodnevno putuje i obavlja dnevne aktivnosti, sasvim je jasno da postoji mogućnost zamjene osobnog vozila s javnim prijevozom ukoliko bi se javni prijevoz pokazao kao siguran, efektivan, kvalitetan i brz način dolaska na zadano odredište.

Ispitanici su upoznati s pojmom održivosti, električnih vozila, štetnih emisija, negativnih učinaka automobila i ostalih motoriziranih vozila, no javni gradski prijevoz smatraju nedovoljno sigurnim i razvijenim da bi ga učestalo i s povjerenjem koristili. Ispitanici su se izjasnili da ako bi javni prijevoz bio formiran na način da je jednostavniji za korištenje, dostupan svima u bilo koje vrijeme i po prihvatljivim tarifama, svakako bi se povećala njegova upotreba, što bi doprinijelo povećanja sredstva za poboljšanje i uređenje postojeće infrastrukture, smanjila bi se opterećenja nastala zbog ogromne količine osobnih vozila, pogotovo u vršne sate, a kašnjenja i zastoji bi se smanjili.

Varaždinska županija nalazi se na krajnjem sjeverozapadu Republike Hrvatske. Sa sjeverozapada graniči sa Slovenijom, a susjedne županije su Međimurska na sjeveroistoku, Koprivničko-križevačka na jugoistoku, Zagrebačka na jugu i Krapinsko-zagorska na jugozapadu. Varaždinska županija obuhvaća oko 2,23 posto teritorija Republike Hrvatske to jest raspoređeno se na području od oko 1 262 000 km², na kojemu je nastanjen 175 951 stanovnik. Iako je Varaždinska županija treća najmanja županija u Republici Hrvatskoj jedna je od najgušće naseljenih hrvatskih županija sa 139,42 stanovnika/km².

Administrativno sjedište županije je Grad Varaždin. Varaždinska županija osnovana je 29. prosinca 1992. godine, donošenjem Zakona o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj, a nakon dviju izmjena i dopuna spomenutog Zakona, sastoji se od 6 gradova, 22 općine i 302 naselja.

Kroz Varaždinsku županiju prolaze važni cestovni i željeznički pravci i upravo je u tome važnost prometnog položaja županije. Gustoća cestovne mreže u županiji dostigla je 929 metara po km² što je skoro dvostruko više nego što je prosjek Republike Hrvatske.

U županiji se proteže:

- 441,23 kilometara županijskih cesta,
- 491,86 kilometara lokalnih cesta,
- 60,89 kilometara autocesta,
- 200,77 kilometara državnih cesta.

U gradu Varaždinu je od 1. listopada 2016. godine tvrtka Vincek započela s obavljanjem javnog gradskog prijevoza. Gradski „buseki“ tako prometuju na ukupno pet autobusnih linija. U Varaždinu uslugu javnog gradskog prijevoza vrši Presečki grupa te taksi službe. Prijevozne usluge vrše se autobusima i automobilima.

Prijevoz putnika odnosno vozni redovi podijeljeni su u tri kategorije:

1. Županijski prijevoz,
2. Međuzupanijski prijevoz i
3. Povremeni prijevoz.

Provedena anketa dokazuje da bi ulaganja u javni prijevoz i postojeće sustave trebala biti prioritet za održivost sustava. Promicanje održivog urbanog razvoja ključno je za smanjenje utjecaja na okoliš, a tehnološka poboljšanja mogu značajno pomoći u rješavanju urbanih ekoloških problema. Svakako je potrebno kombinirati razne mjere kako bi sustav bio održiv i isplativ za korisnike istog ali i za pružatelje usluge.

S obzirom na nezadovoljstvo stanovnika Varaždinske županije iskazano u anketi temeljeno na kvaliteti prijevoznih sredstava, glavni nositelji - Vincek d.o.o. i Presečki grupa trebali bi zajedničkim strategijama u suradnji s Gradskom upravom Grada Varaždina i Varaždinske županije donijeti smjernice za poboljšanje tog problema.

8. ZAKLJUČAK

Povećanje veličine gradova rezultira i povećanom upotrebom prijevoznih sredstva, koja su najčešće osobni automobili radi praktičnosti i jednostavnosti upotrebe. Međutim, često se događa upravo suprotna situacija, u kojoj automobili stvaraju velike čepove u prometu pogotovo u vršnim satima, te nastaju uska grla na prometnicama. Kako bi se takve situacije umanjile odnosno potpuno spriječile vrlo je važno postići potpunu integraciju i koordinaciju aktivnih sustava i podsustava javnih gradskih i prigradskih prijevoza putnika. Na taj način ostvario bi se singerijski učinak optimalnog funkcioniranja integralnog transportnog sustava u ispunjavanju zahtjeva korisnika za usluge prijevoza.

Cilj i glavni zadatak ovog diplomskog rada bio je ukazati na iznimno negativan utjecaj motoriziranog prometa općenito na stanje okoliša, te na činjenicu kako prometni sustavi nisu održivi u odnosu na okoliš. Onečišćenje tla, zraka, vode i pojava buke i vibracija najznačajnije su negativne posljedice motoriziranog prometa na okoliš.

Temeljni je zaključak rada ukazivanje na potrebu postizanja ravnoteže odnosa između prednosti koje pruža promet u razvoju društva i gospodarstva u cjelini te nepovoljnih utjecaja koji se javljaju njegovim rastom. Održivim transportnim sustavima nastoje se smanjiti štetni učinci buke i smanjenje emisije štetnih plinova. Ova alternativa gorivu također predstavlja ekonomičnije rješenje s učinkovitošću od približno 90 posto zahtijevajući manje energije za obavljanje istog posla kao i tradicionalni motori.

Zaključeno je da se sve više uočava globalni negativni učinak utjecaja motoriziranih vozila i zahtjevi za resursima protive se stalnoj velikoj upotrebi privatnih automobila.

Predlaže se ograničenje emisije iz fosilnih goriva, ograničenje potrošnje zemljišta i drugih resursa, povećanje energetske učinkovitosti i povećanje društvene vrijednosti i vrijednosti gradskih područja. Detaljnije se razmatra nekoliko alata za to. To su: cijene goriva; korištenje čistijih goriva; korištenje nemotoriziranog prijevoza; upravljanje potražnjom; upravljanje prometom; transportna integracija; integracija planiranja korištenja zemljišta i prometa; i sudjelovanje zajednice u procesu planiranja.

Ravnotežu je moguće postići, a to pokazuje i provedena anketa, samo je potrebno mnogo znanja, truda, ulaganja i volje kako bi se provele odgovarajuće mjere koje bi učinile sustav javnog prijevoza održivim. Anketom je dokazana i hipoteza rada koja navodi kako klasična motorna vozila imaju štetan i negativan utjecaj na život i okoliš, a održivim načinom planiranja sustava javnog prijevoza putnika moguće je smanjiti ili potpuno ukloniti navede negativne posljedice. Anketa provedena u svrhu dokazivanja hipoteze dokazuje kako bi korisnici zamijenili korištenje osobnog vozila, kada bi postojao integrirani održivi sustav javnog prijevoza putnika.



IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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

Ja, ANAMARIJA ŠPREM (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica diplomskog rada pod naslovom ULOGA JAVNOG PROMJENKA RITMIKA U ODREĐENOJ MOBILNOSTI (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

ANAMARIJA ŠPREM
(vlastoručni potpis)

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

Ja, ANAMARIJA ŠPREM (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom diplomskog rada pod naslovom ULOGA JAVNOG PROMJENKA RITMIKA U ODREĐENOJ MOBILNOSTI (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

ANAMARIJA ŠPREM
(vlastoručni potpis)

ŠpreM

9. LITERATURA

U nastavku slijedi popis korištene literature u ovom diplomskom radu.

- [1] Ratko Zelenika: Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.
- [2] <https://edutorij.e-skole.hr> , dostupno: 26.07.2021.
- [3] <https://www.enciklopedija.hr> , dostupno: 26.07.2021.
- [4] <http://www.sigurno-voziti.net> , dostupno: 26.07.2021.
- [5] <https://povijest.hr> , dostupno: 11.08.2021.
- [6] Feletar P., Hrvatske povijesne ceste, Karolina, Jozefina i Lujzijana, Prometno-geografska studija o povezivanju kontinentalne i Jadranske Hrvatske, Zagreb, Samobor, 2015.
- [7] <https://promet-eufondovi.hr> , dostupno: 27.07.2021.
- [8] Krpan, Lj., Baričević, H., Maršanić, R., Kvalitetan javni gradski prijevoz putnika kao odgovor ovisnosti o automobilu, Automatizacija u prometu 2010., KoREMA 2010.,
- [9] Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. – 2030.)
- [10] <http://www.integrirani-prijevoz.com> , dostupno 04.08.2021.
- [11] E. Mirković: Proces planiranja integriranog prijevoza putnika, Diplomski rad, FPZ, Zagreb, 2101
- [12] <https://pametni-gradovi.eu> , dostupno 05.08.2021.
- [13] <https://www.london.gov.uk> , dostupno 08.08.2021.
- [14] <https://www.greencitytimes.com> , dostupno 08.08.2021.
- [15] www.blogs.iadb.org , dostupno 30.08.2021.

Popis slika

Slika 1. Najstarija kamena cesta Knossos (Kreta)	6
Slika 2. Najpoznatija cesta starog Rima Via Appia (Apijski put)	7
Slika 3. Omnibus u Parizu	8
Slika 4. Omnibus Georga Shillibeera u Londonu	9
Slika 5. Prvi motorizirani autobus na dva kata u Londonu	10
Slika 6. Jedan od prvih autobusa u Njemačkoj	11
Slika 7. Trasa Lujzinske ceste (Via Ludovicea) s osnovnim sadržajem	13
Slika 8. Trasa makadamskih cesta Karoline, Jozefine, Lujzijane i Rudolfine te suvremenih autocesta A1 i A6	14
Slika 9. Paneuropski koridori	15
Slika 10. Prvi automobil u Zagrebu koji je doveo Ferdinand Budicki	17
Slika 11. Autobus na kat u Zagrebu	17
Slika 12. Prednosti javnog prijevoza putnika	19
Slika 13. Korištenje JGP i automobila - usporedba	25
Slika 14. Transportni terminal u Lisabonu – spojena točka željezničkog, autobusnog, metroa u taksi prijevoznog sustava	26
Slika 15. Postupak planiranja prometa	27
Slika 16. Integrirani prometni sustav	29
Slika 17. Mjere upravljanja prijevoznom potražnjom	34
Slika 18. Swiss Pass prijevozna karta	36
Slika 19. Četverostupanjski prometni model	39
Slika 20. Karakteristike integriranog prijevoza putnika	40
Slika 21. Smjernice za izradu „Plana održive urbane mobilnosti“ definirane od Europske komisije	46
Slika 22. Gardens By the Bay „Svemirski park“ sa solarnim stablima u Singapuru	49
Slika 23. Mobilnost u Singapuru	50
Slika 24. Zona ULEZ u Londonu	51
Slika 25. Natpis za ulazak u ULEZ zonu u Londonu	52
Slika 26. Londonski hibridni bus	52
Slika 27. London The Tube – podzemna željeznica	53
Slika 28. Top 10 država zagađivača	61

Popis tablica

Tablica 1. Prosječne vrijednosti specifičnih emisija pojedinih proizvoda sagorijevanja iz termoelektrana (g/k Wh proizvedene energije)	60
--	----

Popis grafova

Graf 1. Spol ispitanika	67
Graf 2. Dob ispitanika	68
Graf 3. Obrazovanje ispitanika	68
Graf 4. Razlozi putovanja ispitanika	69
Graf 5. Način prijevoza koji se najčešće koristi	69
Graf 6. Razvijenost javnog prijevoza na području stanovanja ispitanika.....	71
Graf 7. Korištenje održivog sustava javnog prijevoza	71