

Održivi razvoj inteligentnih transportnih sustava

Milenković, Neven

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:866977>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-28**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

NEVEN MILENKOVIĆ

**ODRŽIVI RAZVOJ INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH
SUSTAVA**

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2020.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET

**ODRŽIVI RAZVOJ INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH
SUSTAVA**
**SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF INTELLIGENT
TRANSPORTATION SYSTEMS**

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Inteligentni transportni sustavi

Mentor: Doc. dr. sc. Jamin Ćelić

Student: Neven Milenković

Studijski smjer: Elektronika i informatika u pomorstvu

JMBAG: 0112065432

Rijeka, rujan 2020.

Student: Neven Milenković

Studijski program: Elektronika i informatika u pomorstvu

JMBAG: 0112065432

IZJAVA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom ODRŽIVI RAZVOJ INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA izradio samostalno pod mentorstvom prof. doc .dr. sc. Jasmina Čelića.

U radu sam primijenio metodologiju znanstvenoistraživačkog rada i koristio literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrizirajući naveo u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao sam i povezao s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Suglasan sam s objavom završnog rada na službenim stranicama Fakulteta.

Student



Neven Milenković

SAŽETAK

Svaka država teži razvoju gospodarstva i društva kako bi se posljedično podigao životni standard. Sve većim rastom populacije te gospodarskim razvojem dolazi do velikog razvitka prometa i transporta. Veliki problem nastaje u ekološkom otisku kojim utječemo na okoliš te samim time i na zdravlje ljudi. Razvoj prometa mora se uskladiti sa osnovnim načelima koncepta održivog razvoja, što se postiže u slučaju ako je potrošnja obnovljivih resursa manja od mogućnosti za obnovom. Integracija suvremenih tehnologija poput inteligentnih transportnih sustava nudi rješenja te mogućnost za ostvarivanje novog, održivog načina života, inovativnih ideja u svrhu olakšavanja svakodnevice za sve sudionike u prometu. Rad analizira svrhu i učinak implementacije inteligentnih transportnih sustava u održivom razvoju prometa.

Ključne riječi: održivi razvoj, okoliš, promet, inteligentni transportni sustavi, društveni i gospodarski razvoj, sigurnost ljudi.

SUMMARY

Each state aspires to the development of its economy and society so that consequently the living standard can be raised. With the ever growing amount of population as well as the economic growth, the society is experiencing evolution and expansion in traffic and transport. The big problem presents itself in the form of an ecological footprint that has had a negative effect on the environment and the health of people. Traffic development has to be coordinated with the basic principles of the concept of sustainable development. In order to achieve those principles the consumption of renewable sources has to be lesser than its ability of renewal. Integration of modern technologies such as intelligent transportation systems offer solutions and opportunities for achieving new, sustainable lifestyle and innovative ideas that tackle everyday problems that occur in traffic. The paper analyzes goals and effectiveness in the implementation of intelligent transportation systems in sustainable traffic development.

Keywords: sustainable development, environment, traffic, intelligent transportation systems, economic and social development, human safety.

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	I
SUMMARY.....	I
SADRŽAJ.....	II
1. UVOD	1
2. ODRŽIVI RAZVOJ I PROMET.....	3
2.1. Definiranje pojma održivog razvoja	4
2.1.1. Karakteristike koncepta održivog razvoja	6
2.1.2. Ciljevi održivog razvoja	7
2.2. KLJUČNI DOKUMENTI POLITIKE ODRŽIVOG RAZVOJA	9
2.2.1. Dokument “Naša zajednička budućnost”	9
2.2.2. Deklaracija o okolišu i razvoju	10
2.2.3. Agenda 21	11
2.2.4. Plan provedbe, Johannesburg.....	12
2.2.5. Amsterdamski Ugovor.....	13
2.2.6. “Budućnost kakvu želimo”	13
2.2.7. Agenda 2030	15
2.3. STRATEGIJA ODRŽIVOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE	15
2.4. ODRŽIVI RAZVOJ U PROMETU.....	17
2.4.1. Suvremeni promet	18
2.4.2. Prometna povezanost Republike Hrvatske.....	21
3. INTELIGENTNI TRANSPORTNI SUSTAVI U ODRŽIVOM RAZVOJU.....	23
3.1. DEFINIRANJE INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA	24
3.2. ARHITEKTURA INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA	25
3.3. PODRUČJA ITS TEHNOLOGIJA	26
3.3.1. Računalne tehnologije.....	27
3.3.2. “Plutajući auto podatci”	27
3.4. SUSTAVI DETEKCIJE U ITS-u	28
3.4.1. Induktivna petlja	28
3.4.2. Video detekcija vozila	29

3.4.3. Bluetooth detekcija.....	30
3.4.4. Detekcija radarima	31
3.4.5. Združivanje informacija od višestrukih senzorskih modaliteta	32
3.5. OSNOVNO NAČELO DJELOVANJA TEHNOLOGIJA ITS-a.....	33
3.5.1. Primjena inteligentnih transportnih sustava	34
3.6. ITS U EUROPSKOJ UNIJI I REPUBLICI HRVATSKOJ	35
3.6.1. ERTICO – ITS.....	36
3.6.2. Republika Hrvatska i ITS.....	37
4. ULOGA ITS-a U PAMETNIM GRADOVIMA.....	39
4.1. KARAKTERISTIKE PAMETNOG GRADA	40
4.2. OKVIRI TEHNOLOGIJA PAMETNIH GRADOVA	41
4.2.1. Okvir Tehnologije	41
4.2.2. Ljudski okvir.....	41
4.2.3. Institucionalni okvir	42
4.2.4. Energetski okvir	42
4.2.5. Okvir upravljanja podacima	42
4.3. IMPLEMENTACIJA ITS-a U SUSTAVE PAMETNIH GRADOVA.....	43
5. ZAKLJUČAK.....	45
LITERATURA	46
POPIS SLIKA.....	47
KAZALO KRATICA.....	48
POPIS TABLICA.....	49

1. UVOD

1.1. Predmet i cilj rada

Potreba za povezivanjem teritorija kako unutar države tako i međudržavno uvijek je postojala. Naravno potreba za prometnom povezanošću sa sobom vuče i prijeko potrebnu infrastrukturu koja će tu prometnu povezanost omogućiti te sprovesti u djelo. Velikim razvojem prometa neizbježno dolazi do rasta štetnih faktora na okoliš. Okolina te ekološki sustav koji okružuje čovjeka se mora održavati na održivoj mjeri kako bi se mogao iskorištavati i u budućnosti. Prometnu povezanost te njenu infrastrukturu možemo sagledati kao razinu razvoja određene zemlje u gospodarskom, ekonomskom te ekološkom smislu. Razvojem novih tehnologija te sve većim postavljanjem uvjeta koji se upravo bavi ekološkim očuvanjem, negativni učinak rastućeg prometnog razvoja može se smanjiti. Postizanjem ekološkog, društvenog te ekonomskog napretka može se postići implementacijom inteligentnih transportnih sustava koji predstavljaju tehnološka rješenja za postizanje održivog razvoja.

Cilj ovoga rada je protumačiti ulogu inteligentnih transportnih sustava te kako mogu svojim tehnološkim rješenjima doprinijeti razvoju prometa te infrastrukture u ostvarivanju održivog razvoja.

1.2. Izvori informacija i metode prikupljanja

U izradi završnoga rada, radi objašnjavanja pojmova inteligentnih transportnih sustava, održivog razvoja, infrastrukture prometa te sadašnje stanje i buduća planiranja, korišteni su podaci iz znanstvenih članaka, radova, podaci iz stručnih knjiga te internetskih izvora. Metodama analize, sinteze, generalizacije te metodom opisivanja/deskripcije podaci su analizirani te predstavljeni u radu. Podaci o budućim planiranjima prometnoga razvoja te infrastrukture preuzeti su iz objava u radovima i člancima od strane Europske komisije i Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske.

1.3. Sadržaj i struktura rada

Rad se sastoji od pet poglavlja. Prvo poglavlje čini uvod koji opisuje suštinu rada, metode prikupljanja, izvore informacija te sadržaj i strukturu rada.

Drugo poglavlje sačinjava se od četiri potpoglavlja u kojima se definira pojam, karakteristike i ciljevi održivog razvoja te se obrazlaže o političkim dokumentima i inicijativama koje su provedene u sklopu integracije ideologije održivog razvoja u Europskim i Svjetskim okvirima.

Treće poglavlje sa svojih šest potpoglavlja definira inteligentne transportne sustave, objašnjava arhitekturu te implementaciju sustava u aspekte svakodnevnog života. U trećem i četvrtom potpoglavlju navode se područja te raznolikost sustava koji se primjenjuju u integraciji inteligentnih transportnih sustava. Peto potpoglavlje opisuje princip rada na kojem se zasnivaju uređaji te način na koji se ostvaruje povezivanje istih kako bi se postigao pozitivan učinak. Posljednje potpoglavlje definira stanje Republike Hrvatske u vezi sa razvojem i implementacijom inteligentnih transportnih sustava te strategije za budući razvoj.

Četvrto poglavlje dijeli se na tri potpoglavlja u kojima se pojašnjava uloga inteligentnih transportnih sustava, njihove karakteristike, okviri te implementacija.

U petom poglavlju se iznosi zaključak u sklopu cijelokupne teme.

2. ODRŽIVI RAZVOJ I PROMET

Uloga prometa kao gospodarske djelatnosti tercijarnog sektora u koju spada prijevoz robe, ljudi te prijenos informacija, oduvijek je bila vrlo značajna za razvoj države. Promet se razvija sukladno gospodarskom razvoju svake zemlje. U svojoj povijesti bio je jedan od vodećih čimbenika industrijske revolucije dok je danas neizostavni dio turizma i međunarodne trgovine. Između ostalog oblikuje prostor i okoliš koji ga okružuje te na taj način uvelike utječe na način života. Tako zahtjevi za sve većom ekspanzijom poglavito cestovnih prometnica negativno se odražavaju na okoliš a samim time i na zdravlje ljudi.

Kontinuirani rast svjetskoga gospodarstva, praćen rastom razmjene roba i usluga između nacionalnih i regionalnih gospodarstava, nameće potrebu unapređenja prometnog sustava, pri čemu se javlja dvojba: promet i održivi razvoj¹. Razvoj prometa ovisi o razvoju gospodarstva u cjelini, unatoč regionalnim razlikama i različitom razvoju pojedinih vrsta prometa. Zahtjevi za razvijenim prometom neprekidno rastu od 70-ih godina dvadesetog stoljeća, a oni općenito rastu paralelno s rastom bruto domaćeg proizvoda². Osim pozitivnog utjecaja na društveno-ekonomski razvoj promet također ima i negativnu dimenziju u kojima spadaju onečišćenje okoliša, zagušenje te prometne nezgode.

Proizvodnja prijevoznih sredstava jedna je od vodećih te najvažnijih industrija u Europskoj uniji. Najznačajniji dio prijevoznih sredstava čine motorna vozila, uključujući i proizvodnju rezervnih dijelova i dodatne opreme³. Navedene djelatnosti unutar prometnoga sektora pridonose razvoju gospodarstva zemalja članica Europske unije, a istovremeno djeluju poticajno i na ostale grane industrije.

Zagušenja na prometnicama veoma su prisutan problem u prometnom sustavu. Sve veća potreba za ekspanzijom prometa kao posljedica rasta životnog standarda dovela je do uvećanog broja vozila koji prometna infrastruktura ne može kvalitetno uslužiti. Problem se pojavljuje kao posljedica neadekvatnog razvoja prometnih sustava u odnosu na gospodarski razvoj te potražnju. Razvoj efektivnog sustava javnog prijevoza te prigradskih željeznica moglo bi se predstaviti kao rješenje pitanja zagušenja prometnica zbog toga što bi došlo do smanjenja potrebe za korištenjem osobnih automobila. Smanjena upotreba osobnih automobila napravila bi takozvani „Domino-efekt“ zbog toga što bi uslijedio smanjeni postotak gužvi na

¹ Zelenika, Pupovac: “Gospodarske i društvene implikacije regulacije i deregulacije transporta”. 2001

² Lacković, Vincek i suradnici: “Prometni sustav u funkciji održivog razvoja”. 2016

³ Lacković, Vincek i suradnici: “Prometni sustav u funkciji održivog razvoja”. 2016

prometnicama te samim time smanjilo bi se onečišćenje okoliša. Razvoj prometa mora biti usklađen s načelima održivog razvoja.

2.1. Definiranje pojma održivog razvoja

Održivost je stanje ili proces koje ide u nedogled tj. ima obnovljivi karakter. Primjenjujući tu definiciju na moderno društvo može se reći da „Održivo društvo mora biti organizirano na takav način da način života i ponašanja njegovih članova nije u suprotnosti sa mogućnošću prirode da održava život“⁴. Za pojam „održivosti“ može se reći da potiče iz ekoloških znanosti u kojima se definira kao sposobnost ekosistema da održi svoje ekološke funkcije i karakteristike (produktivnost i bioraznolikost) kako vrijeme prolazi. Mogućnost da se ljudske djelatnosti odvijaju u simbiozi sa obnovljivim stanjem prirode je temeljni cilj pojma održivosti. Razvoj sistema koji može funkcionirati u nedogled pri tome respektirajući prirodu na način da se ne zagađuje jest jedan od pojmova održivosti.

Postupak u kojem se postiže balans između gospodarstva, ekologije te socijalnih zahtjeva, uz zadovoljavanje svakodnevnih današnjih potreba te bez narušavanja resursa i potreba budućih generacija može se također definirati kao održivi razvoj. U izvještaju Svjetske komisije za okoliš i razvoj 1987. godine se gore navedena definicija izrazila te se time održivi razvoj predstavio kao jedan od najvažnijih faktora formuliranja i provođenja strateških politika razvijenih država.

Korištenjem neobnovljivih izvora energije te kontinuiranim uništavanjem okoliša dovodi se u opasnost budućnost nadolazećih naraštaja, takav način potrošnje se izravno kosi sa osnovnim principom održivog razvoja kojemu je cilj omogućiti konstantnu te racionalnu upotrebu prirodnih resursa.

Održivi razvoj podrazumijeva iskorištavanje resursa na način da je efektivno za sadašnjost u smislu ostvarivanja ljudskih potreba no uz prihvatljivo očuvanje okoliša tako da i u budućnosti bude prisutna mogućnost iskorištavanja istih. Održivi razvoj može se podijeliti na takozvanu „Trojakost“: ekonomski razvoj, socijalni napredak te zaštita okoliša.

⁴ Fritjof Capra, Ugo Mattei: “The Ecology of Law”. 2015



Slika 1 Prikaz “trojakosti” održivog razvoja

Izvor: Održivi razvoj, http://www.odraz.hr/media/21831/odrzivi_razvoj.pdf Pristupano 28.6.2020.

„Ne smijemo zaklati kravu od koje sutra očekujemo da nam daje mlijeko.“⁵ Problem ostvarivanja pojma održivosti uočava se u trenutku kada je evidentno da primjena istog nalaže promjenu svih segmenata aktivnosti ljudskog društva.

Održivi razvoj se može definirati kao „... sprečavanje narušavanja prosječnog životnog standarda za buduće generacije koji se ne može postići sve dok se siromaštvo izravno ne napadne, jer siromaštvo i degradacija okoliša idu jedno uz drugo.“⁶

Osnivatelj Worldwatch Instituta, Lester Brown autor je definicije održivog razvoja koja je najpoznatija te najučestalije korištena. Također je spomenuta u dokumentu „Our Common Future“ : „Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjice, a istodobno ne ugrožava mogućnost budućih generacija da zadovolje svoje potrebe.“

⁵ Ulrich Grober, „Die Idee der Nachhaltigkeit als zivilisatorischer Entwurf“, Aus Politik und Zeitgeschichte, No 24, 2001, str. 3.

⁶ Eban S. Goodstein: “Ekonomika i okoliš”. 2003

Pojam održivosti, koristi se u posljednje vrijeme u različitom kontekstu: održivi uspjeh,⁷ održivi turizam, održivi rast, održiva proizvodnja, održiva izvrsnost⁸.

2.1.1. Karakteristike koncepta održivog razvoja

Izraz za održivi razvoj sadrži ekonomsku učinkovitost kao i socijalnu odgovornost, uz istodobno očuvanje ekologije i ljudskih resursa. Pozivajući se na definiciju koju je dao Lester Brown, može se odvojiti tri ključna faktora u konceptu održivog razvoja:

- Koncept razvoja – razlika između koncepta razvoja i gospodarskog rasta je u kvaliteti i kvantiteti. Primarni cilj gospodarskog rasta je kvantitativnost dok u konceptu razvoja naglasak je na kvalitativnosti.
- Koncept potreba – distribucija temeljnih resursa potrebnih za svakodnevni život.
- Koncept budućih naraštaja – upućuje na značaj održivog razvoja u kojem se postavlja pitanje “što sadašnjost radi za budućnost?”

Održivi razvoj zahtijeva:

- Prezervaciju ekoloških resursa
- Pravedna raspodjela resursa
- Prepoznavanje razlike između pojma razvoja i rasta
- Predstavljanje i implementacija tehnoloških inovacija
- Odmak od djelatnosti koje predstavljaju mogućnost narušavanja prilika budućih naraštaja

Pojam održivog razvoja razlikuje tri načina održivosti:⁹

- Slaba održivost – zagađivanje trenutnog ekološkog stanja koje za posljedicu ima pogoršanje istoga za buduće naraštaje
- Umjerena održivost – prezervacija okoliša imperativ razvoju gospodarstva
- Jaka održivost – zalaganje za temeljite promjene u odnosu društva prema okolišu te promjene u sistemu. Ovaj način održivosti poznat je i pod nazivom “ekološki razvoj”. Zahtijeva se ulaganje tj. vraćanje u sustav onoliko koliko se iz njega uzelo.

⁷ Miroslav Drljača, „Upravljanje rizicima faktor održivog uspjeha“, str 399-404, 2011.

⁸ Miloš Jelić i Miroljub Jevtić, „Održiva izvrsnost kao novi iskaz poslovne izvrsnosti“. 2012

⁹ Miroslav Drljača: “Koncept održivog razvoja i sustav upravljanja”. 2012

2.1.2. Ciljevi održivog razvoja

Postoji sedamnaest globalnih ciljeva koji se pokušavaju postići pod konceptom održivog razvoja:

1. Ukidanje siromaštva
2. Odstranjivanje gladi – zajamčiti prisutnost hrane te kvalitetniji način ishrane uz promicanje održive poljoprivrede.
3. Zdravlje ljudi – obezbjediti zdrav način života te osigurati pristup bolnicama i zdravstvenim ustanovama za sve ljude.
4. Obrazovanje – kvalitetno obrazovanje temelj je razvoja te mogućnost obrazovanja mora biti omogućena svima.
5. Spolna ravnopravnost – postizanje rodne ravnopravnosti.
6. Čista voda i sanitarni uvjeti – pristup pitkoj vodi mora biti omogućen svima, racionalno se mora upravljati izvorima voda te se moraju osigurati minimalni higijenski uvjeti za svih.
7. Pristupačna energija – sigurna, pouzdana i moderna energija mora biti omogućena svima po pristupačnim cijenama.
8. Rad i ekonomski razvoj – promoviranje gospodarskog rasta i razvoja po standardima održivog razvoja.
9. Industrija, inovacije i infrastruktura – poticanje industrijalizacije prema održivim standardima, gradnja izdržljive i optimizirane infrastrukture, promoviranje inovacija.
10. Reducirati podijeljenost unutar i između država.
11. Uravnotežene zajednice i gradovi – poticanje sigurnih, raznolikih, uključivih naselja i zajednica.
12. Racionalna potrošnja i proizvodnja
13. Zaštita klime – učinak klimatskih promjena na Zemlju te ljude na njoj i poduzimanje mjera i akcija u svrhu smanjenja klimatskih promjena.
14. Zaštita vodenog svijeta – iznimno je važna zaštita te održivo korištenje morskih resursa, mora te oceana za ekologiju i održivi razvoj.
15. Zaštita kopnenog života – održivo korištenje ekoloških sustava na kopnu, prezervacija biološke raznolikosti
16. Mir i pravda – osnivanje te uspostavljanje neovisnih institucija koje moraju biti odgovorne i osvještene, zalaganje za miroljubiva, razumna i otvorena društva.
17. Partnerstvom do cilja – uspostaviti globalno partnerstvo za održivi razvoj



Slika 2 Prikaz ciljeva održivog razvoja

Izvor: Životna škola: <https://www.zivotna-skola.eu/projekti/un-odrzivost.html> Pristupano 28.6.2020.

Ljudski faktor iskorištavanja prirodnih resursa može imati tri ishoda:

1. Obnova okoliša je količinski niža od razine iskorištavanja obnovljivih resursa
2. Obnova okoliša je količinski jednaka razini iskorištavanja obnovljivih resursa
3. Obnova okoliša je količinski veća od razine iskorištavanja obnovljivih resursa

Kako bi održivi razvoj imao smisla iz gore navedenih mogućnosti, mogući je samo ishod ako je potrošnja obnovljivih resursa manja od prirodne mogućnosti za obnovom. U ostalim ishodima dolazi do takozvanog “neodrživog” razvoja, koje za posljedicu ima sustavno uništavanje planeta Zemlje. UN je naveo mnoga područja kao područja važna za održivi razvoj kao npr. agrikultura, šuma, bioraznolikost, atmosfera, znanost, transport, zdravlje.

2.2. KLJUČNI DOKUMENTI POLITIKE ODRŽIVOG RAZVOJA

Pod ovim poglavljem razmatrat će se ključni dokumenti koji su oblikovali razvoj te pojam održivog razvoja. Opisati će se ukratko nekolicina najvažnijih dokumenata kroz povijest održivog razvoja. Neki od tih dokumenata predstavljaju se pod nazivom:

- „Naša zajednička budućnost“
- „Deklaracija o okolišu i razvoju“
- „Agenda 21“
- „Plan Provedbe“
- „Budućnost kakvu želimo“
- „Amsterdamski ugovor“
- „Agenda 2030“

2.2.1. Dokument “Naša zajednička budućnost”

Prva Svjetska konferencija Ujedinjenih Naroda na kojoj se raspravljalo o okolišu te opasnostima koje prijete planeti Zemlji sa kontinuiranim iskorištavanjem njenih resursa, održala se 1972. godine u Stockholmu. Ta konferencija označava početak internacionalne suradnje po pitanju razvoja strategija očuvanja okoliša i budućnosti. Druga Konferencija koja se održala nakon one u Stockholmu, je bila u Nairobiju te se na njoj raspravljalo o sve većem razvoju industrije, iskorištavanje prirodnih izvora energije te posljedica koje te pojave uzrokuju. Polazeći od toga stvorena je definicija održivog razvoja izrečena u dokumentu “Naša zajednička budućnost” od strane komisije kojom je predsjedavala Gro Harlem Brundtland na skupštini Svjetske komisije za okoliš i razvoj 1987. godine. Definicija karakterizira održivi razvoj kao “razvoj koji zadovoljava potrebe današnjice bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe”¹⁰. U spomenutom izvještaju upozorava se na opasnost po ljude i Zemlju kao posljedica gospodarskog i ekonomskog rasta te nekontrolirane eksploatacije prirodnih resursa Zemlje bez poimanja obnavljanje Zemlje. U izvještaju prvi puta dolazi do upotrebljavanja pojma “Održivi razvoj”. Cilj održivog razvoja tada je okarakteriziran kao pokušaj ujedinjenja okolišne i socijalne ravnoteže zajedno sa razvojem gospodarstva.

¹⁰ Brundtland: izvješće Svjetske komisije za okoliš i razvoj. 1987

2.2.2. Deklaracija o okolišu i razvoju

“Rio Deklaracija o Okolišu i Razvoju” najčešće skraćena kao “Rio Deklaracija” je kratki dokument nastao na UN-ovoj “Konferenciji o Okolišu i Razvoju” 1992. godine. Neslužbeno je ta konferencija poznata pod nazivom “Earth Summit”. Rio Deklaracija sastoji se od 27 načela namijenjena kao smjernice zemljama članicama u budućnosti održivog razvoja. Dokument je potpisan od strane 175 zemalja. Načela navedena u Deklaraciji definiraju prava ljudi na razvoj također sa obavezama pri zaštiti okoliša. Navedene su i obaveze država pri postizanju održivog razvoja. Spomenuta načela nastavljaju se od ideja postavljenih na Stockholmskoj deklaraciji usvojenoj na UN-ovoj konferenciji 1972. godine. Povezanost između gospodarskog razvoja i zaštite okoliša temeljni su ciljevi deklaracije iz Rija. Deklaracija naglašava suradnju, povezivanje i razvoj snažnog partnerstva iz svih sektora uključujući poslovni, civilni i javni.

Jedna od mnogih navedenih načela spomenutih u Deklaraciji iz Rija su:

- pravo država na iskorištavanje prirodnih resursa u njihovom vlasništvu samo pod uvjetom da ne uzrokuju ekološke štete izvan svojih granica,
- zagađivači snose troškove posljedica zagađenja,
- pravo čovjeka na zdravi život,
- države su obvezane provoditi preventivan pristup prema zaštiti ekološkog sustava i okoliša,
- države su obvezane promovirati razvoj svijesti o okolišu. Najefikasniji način rješavanja problematike zagađenja okoliša je surađivanje te uključivanje zajednice i informiranje u stanju okoliša te brigi o istome,
- iskorijenjivanje siromaštva te reduciranje socijalnih razlika, životnog standarda od istinske je važnosti,
- redukcija te uklanjanje korištenja neodrživih načina proizvodnje i potrošnje,
- za postizanje efikasnog održivog razvoja potrebno je zaštitu okoliša učiniti ključnim faktorom razvojnih procesa,
- razvoj današnjice ne smije narušavati uvjete potrebne za kvalitetni te održivi razvoj budućih naraštaja
- postizanje održivog razvoja zahtjeva cjelokupni doprinos žena, mladih, kreativnost zajedno sa iskustvom te doprinosom lokalnog stanovništva čiji se identitet, interes i kulturu mora poštivati te uzeti u obzir.

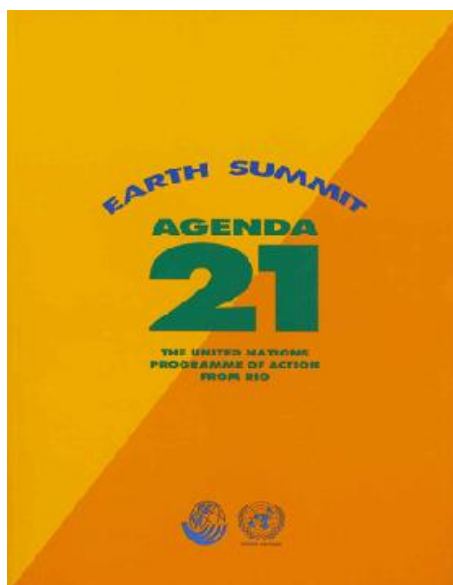
2.2.3. Agenda 21

Agenda 21 je opsežan plan aktivnosti koje se moraju provoditi globalno, nacionalno te lokalno od strane organizacija i udruga Ujedinjenih Naroda, državnih vlada i lokalnih samouprava. Dokument obuhvaća sve aktivnosti u kojima ljudsko prisustvo stvara utjecaj na okoliš.

Agenda 21, Rio Deklaracija o Okolišu i razvoju i Izvješće o načelima za Održivi Razvoj Šuma su usvojeni od više od 178 država te njihovih vlada na UN-ovoj Konferenciji o Okolišu i Razvoju, koja se održala u Rio de Janeiro-u, Brazil 1992. godine. Komisija o Održivom Razvoju nastala je 1992. godine kako bi se osigurala efektivna provedba svega što se na Konferenciji o Okolišu i Razvoju usvojilo. Komisija je također služila za nadgledanje i izvještavanje napretka implementacije na lokalnim, nacionalnim, regionalnim i međudržavnim razinama. Dogovoreno je da će se petogodišnji izvještaj izraditi 1997. godine na posebnom kongresu od strane Opće Skupštine Ujedinjenih Naroda.

Kompletna implementacija dokumenata Agenda 21, Programa za daljnju implementaciju Agende 21 te obveza prema "Rio načelima" dodatno su se potvrdile na Svjetskoj Skupštini Održivog Razvoja koja se održala u Johannesburg-u, rujan 2002.

Agenda 21 naglašava potrebu suočavanja svijeta sa siromaštvom te suzbijanja istog te se postavlja prioritet nad tim zadatkom Ujedinjenih Naroda te njenih članica zemalja. Zaštita i očuvanje prirodnih resursa siromašnijih zemalja od velike je važnosti te je naglašeno da lokalno stanovništvo ima pravo na korištenje upravo tih resursa. Također je naglašena potreba za promjenom načina proizvodnje i potrošnje, razvoj kvalitete ljudskog zdravlja. Sve veća ekspanzija postojećih gradova te nastanak novih dovelo je do sve većeg zagađenja zraka, okoliša i niza ostalih problema koji se izravno kose sa pojmom Održivog razvoja. Agenda 21 ističe zaštitu ekoloških sustava, održivom upravljanju prirodnim resursima, te jačanju i socijalnih skupina (mladi, lokalne vlasti, industrija kroz društveno odgovorno poslovanje, akademici, farmeri), podizanje svijesti o prisutnim problemima te obrazovanja ljudi o istome no ističe veliku potrebu za financijskim aspektima bez kojih ništa od navedenoga nije moguće.



Slika 3 Prikaz brošure Agenda 21

Izvor: <https://infomancie.wordpress.com/2008/03/05/agenda-21-sustainable-development-for-the-21st-century/> Pristupano 29.6.2020.

2.2.4. Plan provedbe, Johannesburg

Johannesburg Deklaracija o Održivom Razvoju usvojena je na Svjetskoj Skupštini o Održivom Razvoju, često se naziva i “Zemaljska Skupština 2002”, na kojoj se uspostavio Plan Provedbe Svjetske Skupštine o Održivom Razvoju. Johannesburg Deklaracija se temelji na prijašnjim deklaracijama uspostavljenim na Konferenciji o Zaštiti Okoliša i Razvoju u Stockholmu 1972. godine te na Zemaljskoj Skupštini u Rio de Janeiro-u 1992. godine. Deklaracija istovremeno obvezuje države svijeta na razvijanje održivog razvoja i naglašava veliku važnost na potpuni, slobodan način trgovine sa ukidanjem problematika u međunarodnoj trgovini poznatijoj i pod nazivom multilateralizam kao snažan pravac prema boljoj budućnosti.

Što se tiče zahtjeva na političke obveze vlada svih zemalja, Deklaracija je više opći iskaz u odnosu na Rio Deklaraciju. Definira se kao dogovor koji se fokusira na pitanja “stanja u svijetu koja predstavljaju ozbiljnu prijetnju održivom razvoju ljudi te života”.

Nekoliko od mnogih prijetnji raspravljenih na skupštini a na koje je izričito postavljen naglasak na obveze vlada, civilnog društva te poslovnog i javnog sektora u svrhu borbe protiv njih uključivale su: sveopću prisutnost gladi u nerazvijenim zemljama, pothranjenost, ratovi, strana nasilna okupiranja, organizirani kriminal, korupcija, krijumčarenje droge, trgovina ljudima itd.

Plan provedbe koji je predstavljen kao glavni dokument na skupštini uspostavio je ciljeve te rokove za ispunjenje istih do 2010. godine.

2.2.5. Amsterdamski Ugovor

Amsterdamski Ugovor potpisan je 2.10.1997. godine, te je službeno uspostavljen 1.5.1999. godine. Ugovor je uveo značajne promjene u Ugovoru iz Maastricht-a potpisanom 1992. godine.

Pod Amsterdamskim Ugovorom, članice zemalja Europske Unije obvezale su, određene političke moći koje su imala vladajuća tijela država prenijeti Europskom Parlamentu u raznim područjima uključujući zakonske regulative o imigracijama, civilnim i pravnim zakonima te donošenju zakona o vanjskim i sigurnosnim politikama. Također, implementacija institucionalnih promjena za ekspanziju Europske Unije sa novim zemljama članicama.

Najznačajnije promjene koje su provedene uspostavljanjem Amsterdamskog Ugovora su:

- povećanje političke moći Europskog Parlamenta
- izostavljanje države članice od donošenja odluka
- uspostava Schengenskoga sporazuma u pravne dokumente Europske Unije
- donošenje odluka o vanjskoj i sigurnosnoj politici Europske Unije
- naglašavanje važnosti za većom stopom zaposlenosti

2.2.6. “Budućnost kakvu želimo”

Na Konferenciji Ujedinjenih naroda (UN) o održivom razvoju Rio+20 (20. – 22. lipnja 2012., Rio de Janeiro, Brazil) usvojen je dokument pod nazivom „Budućnost kakvu želimo“. Konferencija Rio+20 se održala na istom mjestu kao i Svjetski samit 1992. godine kada je u svijet lansiran koncept održivog razvoja. Cilj ove do sad najveće Konferencije UN (ukupno je bilo registrirano 29.373 sudionika) bio je pokazati da ujedinjeni predstavnici vlada i glavnih skupina mogu nakon 20 godina još jednom napraviti povijesnu prekretnicu kako bi se ojačalo partnerstvo i obnovila politička volja za održivim razvojem.



Slika 4 Prikaz Brošure Rio+20

Izvor http://ba.one.un.org/content/unct/bosnia_and_herzegovina/bs/home/publications/rio-20-brochure---the-future-we-want/

Dokument „Budućnost kakvu želimo“ nastao je kao rezultat napornih multilateralnih pregovora i kompromisa između država svijeta, između razvijenih i onih u razvoju, kao i onih koje imaju galopirajuće gospodarstvo, između malih otočnih država i onih bogatih prirodnim resursima. Spomenuti oprečni interesi i stavovi do izražaja su došli u glavnom dijelu konferencije. Glavni tajnik UN-a Ban Ki-moon na kraju je istaknuo da je Konferencija Rio+20 bila uspješna te da predstavlja daljnji razvoj neupitnog globalnog pokreta za promjene. Dokument se poziva na sljedeće¹¹:

- korištenje zelenog gospodarstva kao alata za postizanje održivog razvoja i iskorijenjivanje siromaštva,
- jačanje i integraciju sva tri stupa održivog razvoja,
- jačanje UN-ovog Programa za okoliš (UNEP),
- nadilaženje procjene dobrobiti zemlje putem bruto domaćeg proizvoda,
- razvoj strategije za financiranje održivog razvoja,

¹¹ Ministarstvo zaštite okoliša i energetike: “Klima i održivi razvoj”. 2012

2.2.7. Agenda 2030

U svrhu iskorjenjivanja siromaštva, smanjivanja nejednakosti, zaštite planete i osiguravanja napretka za sve, na 69. sjednici Opće skupštine UN-a 2015. godine, usvojeno je 17 Globalnih ciljeva održivog razvoja (Sustainable Development Goals – SDGs), sa 169 specifičnih podciljeva, u okviru dokumenta “Mijenjajmo svoj svijet: Agenda za održivi razvoj do 2030. godine”¹².

Kao glavna platforma UN-a o održivom razvoju, 2013. godine je osnovan politički forum o održivom razvoju na visokoj razini UN-a (High level political forum, HLPF) koji je zamijenio Komisiju za održivi razvoj. HLPF ima središnju ulogu praćenju provedbe Agende 2030 i SDG-eva, olakšava razmjenu iskustava, uspjeha, izazova i naučenih lekcija te daje političko vodstvo, smjernice i preporuke. Sastaje se jednom godišnje te provodi godišnje tematske preglede SDG-eva. Prema odredbama Rezolucije 70/299 Opće skupštine, teme i skupovi SDG-eva koje HLPF razmatra od 2017. do 2019. godine su¹³:

- 2017. Iskorijenjivanje siromaštva i promicanje prosperiteta u svijetu koji se mijenja,
- 2018. Transformacija prema održivim i otpornim društvima,
- 2019. Osnaživanje ljudi i osiguravanje uključenosti i jednakosti.

Iako ciljevi nisu pravno obvezujući, od država članica UN-a se očekuje uspostava sustava za integriranje ciljeva u nacionalne politike i praćenje provedbe putem dogovorenih pokazatelja.

2.3. STRATEGIJA ODRŽIVOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE

Deklaracija o zaštiti okoliša Republike Hrvatske usvojena 1992. na međunarodnoj razini je među prvim dokumentima koje je Hrvatski sabor izglasao, a koji se bave pitanjem održivog razvoja. Republika Hrvatska je podržala sve najvažnije dokumente dovedene u sklopu održivog razvoja uključujući “Agendu 21” usvojenu na konferenciji u Riju, preuzela je obveze iz Milenijske deklaracije i Milenijskih ciljeva razvoja usvojene na općoj skupštini Ujedinjenih Naroda 2000. godine. “Nacionalno izvješće o provedbi ciljeva” izrađeno u vezi sa Milenijskom deklaracijom usvojeno je od Vlade na sjednici u kolovozu 2004. godine.

¹²Ministarstvo zaštite okoliša i energetike: “Klima i održivi razvoj”. 2012

¹³Ministarstvo zaštite okoliša i energetike: “Klima i održivi razvoj”. 2012

U Zakonu o zaštiti okoliša, koji je stupio na snagu u studenom 2007., Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: Strategija) zauzima ključno mjesto kao dokument koji dugoročno usmjerava gospodarski i socijalni razvitak te zaštitu okoliša prema održivom razvitku Republike Hrvatske. Zakon o zaštiti okoliša propisao je da se Strategijom utvrđuju smjernice dugoročnog djelovanja definiranjem ciljeva i utvrđivanjem mjera za njihovo ostvarivanje, uvažavajući postojeće stanje te preuzete međunarodne obveze. Strategija objedinjuje različite razvojne politike nastojeći pronaći prikladna rješenja za sve tri sastavnice održivog razvitka: gospodarsku, socijalnu i okolišnu¹⁴.

Strategija sadrži temeljna načela i mjerila za određivanje ciljeva i prioriteta u promišljanju dugoročne preobrazbe prema održivom razvitku Republike Hrvatske. Imajući u vidu ostvarenje održivog razvitka Republike Hrvatske, Strategija postavlja osnovne ciljeve i mjere održivog razvitka gospodarstva, održivoga socijalnog razvitka te zaštite okoliša i identificira ključne izazove u njihovu ostvarivanju. Analiza najvažnijih izazova daje opis sadašnjeg stanja kroz gospodarsku, socijalnu i okolišnu dimenziju i time pridonosi održivosti. U Strategiji su navedene i institucije uključene u njezinu provedbu i način provedbe, odgovornost za provedbu te način praćenja provedbe¹⁵.

Usmjeravanje Republike Hrvatske prema održivom razvitku vodit će se sljedećim općim načelima:

- zaštitom ljudskog zdravlja
- promicanjem i zaštitom temeljnih ljudskih prava
- solidarnošću unutar generacija i među generacijama
- ostvarivanjem otvorenog i demokratskog društva
- uključivanjem građana
- uključivanjem poslodavaca i socijalnih partnera,
- socijalnom odgovornošću poslodavaca,
- integracijom gospodarskih, socijalnih i okolišnih sastavnica u izradi svih smjernica,
- obrazovanjem za održivi razvoj,
- upotrebom najbolje moguće dostupne tehnologije,
- obnavljanja prirodnih resursa,
- promicanjem održive proizvodnje i potrošnje,

¹⁴Narodne novine: "Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske". 2009

¹⁵Narodne novine: "Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske". 2009

- predostrožnošću i prevencijom,

2.4. ODRŽIVI RAZVOJ U PROMETU

Europske zemlje razlikuju se prema razvijenosti prometnog sustava a samim time i po razvojnim planovima istih. Zemlje članice EU definiraju i razvijaju strategije prometnog razvitka usmjerene na ekološki prihvatljivije i učinkovitije oblike prometa te prometnih infrastruktura. Razlika između razvijenih i zemalja u tranziciji je taj što zemlje u tranziciji razvijaju planove za investicije u cestovnu prometnu infrastrukturu dok razvijene zemlje se usmjeravaju na restrikcije uporabe prometnica.

Gradovi su napućeni sa gotovo 70% populacije Europske Unije. Većina putovanja tj. svakodnevnih migracija se događa unutar gradova što je za posljedicu dovelo do situacije koja nije održiva:

- veliko zagušenje,
- loša kvaliteta zraka,
- velike koncentracije CO₂

Velika napućenost ugrožava ciljeve Europske Unije za održivi razvoj prometnog sustava.

Program održivog razvoja 2030. je globalni sporazum kojim se utvrđuje univerzalni, sveobuhvatni program djelovanja za sve zemlje, uključujući nacionalne politike. U programu djelovanja u kojem su opisani te definirani ciljevi, dio je nužno vezan za transport. Neposredni utjecaj na prijevoz kao dio koji povezuje gospodarstvo, okoliš i potrebe društva definirani su sljedeći ciljevi¹⁶:

- izrada prilagodljive infrastrukture, promocija uključive i održive industrijalizacije i poticanje inovativnosti – ulaganja u infrastrukturu, navodnjavanje, promet, energiju i informacijske i komunikacijske tehnologije,
- gradove i naselja učiniti uključivim, sigurnim, prilagodljivim, i održivim
- poduzeti hitne akcije u borbi protiv klimatskih promjena i njenih posljedica.

Do kraja 2030. godine jedan od ciljeva je osiguravanje adekvatnog, sigurnog i jeftinog održivog transportnog sustava te javnog prijevoza.

¹⁶ ODRAZ: “Održivi razvoj zajednice”. 2015

Ključan faktor za postizanje održivog razvoja je ulaganje u infrastrukturu prometnog sustava što za posljedicu ima cilj stvaranja održivog gradskog promenog sustava sa:

- smanjenom uporabom osobnih automobila
- osiguravanje sigurnog i učestalog pješaćenja
- uporaba bicikala, električnih romobila itd.
- Integrirani prijevoz.

2.4.1. Suvremeni promet

U današnje doba, putnici potroše mnogo vremena zaglavljani u gužvama na putu do posla ili grada. To potvrđuje i izvještaj o balansu gužvi na prometnicama iz 2017. godine od strane Njemačkog autokluba. Prema ovome izvještaju putnici na cestama provode oko 457,000 sati u gužvama na prometnicama, što je za 9% više nego 2016. godine. Zabilježen je i porast od 4% više gužvi na prometnicama samo u godinu dana. Također je uočeno i povećanje u “zagušenim kilometrima” od 5%, što zapravo znači da u prosjeku kolone od 4000 kilometara sastavljene od stojećih autiju su se formirale svaki dan u Njemačkoj.

Situacija na prometnicama nije toliko drugačija u ostalim regijama svijeta i Europske Unije: Rim, Pariz, Los Angeles, New York, Tokyo, Beijing. Svugdje prisutnost velikih gužva i zagušenja na prometnicama. Uzevši u obzir veliku koncentraciju ljudi koji žive u gradu te pri tome broj ljudi koji svakodnevno migrira unutar i izvan grada, situacija zagušenja na prometnicama kakva se pojavljuje paralelno s razvojem gradova neće se smanjiti.

Moderni, novi oblici prijevoza koji uzimaju u obzir kako osobni tako i javni prijevoz uključujući i bicikliste te pješake postaju sve važniji. Efektivni javni prijevoz u kombinaciji sa alternativnim načinima prijevoza u budućnosti će imati sve veću ulogu pogotovo u gradovima u kojima je razvijena ekspanzija.

Umrežavanje svih usluga prijevoza veliki je izazov no prijeko potreban u smislu razvijanja efektivnog te održivog prometnog sustava. Prometni sustav se mora povezati na smisleni, optimizirani te sigurnosni način.

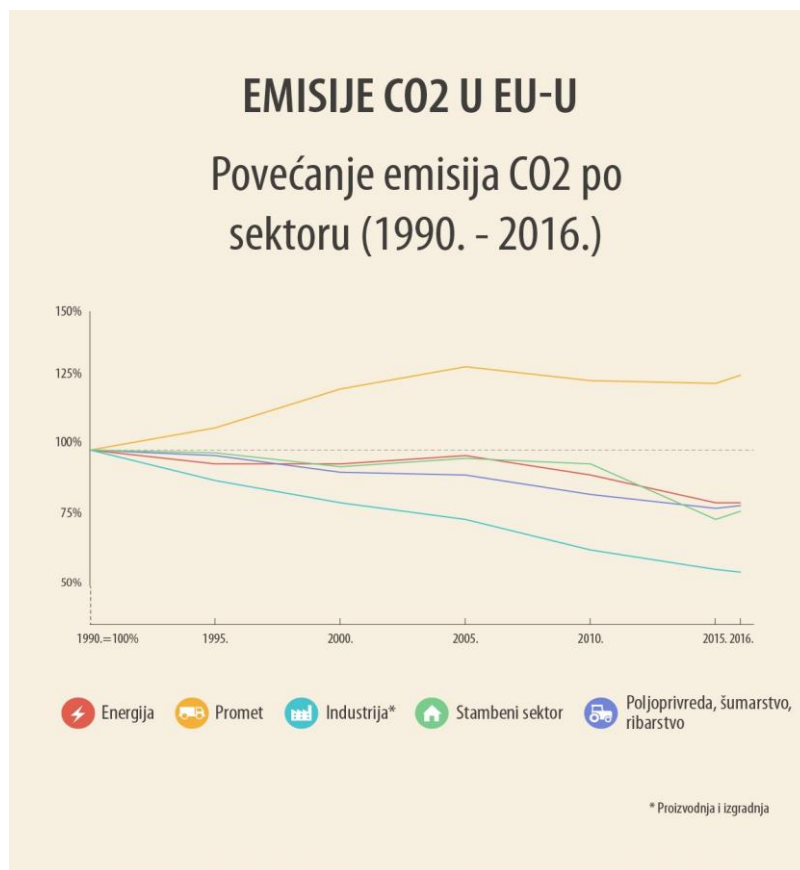
Prijevoz i pokretljivost imaju ključnu ulogu u Europskoj uniji zbog toga što se prometom povezuju sve regije Europske Unije. Prometni sektor Europske Unije smatra se ključnim faktorom za postizanje osviještenog, uključivog i održivog razvoja. Cilj Europske unije je

promoviranje učinkovitije te povezanije mreže prometnog sustava kako bi se ostvario razvoj u mobilnosti, smanjila emisija Ugljikovog dioksida, povećala konkurentnost na tržištu te zapravo učinio prometni sustav održivim.

Uvode se političke inicijative koje se tiču svakodnevnog života. Europska Komisija predložila je zakonsku regulativu koja se tiče:

- zaštite putničkih prava,
- sigurnosne mjere kao npr. lista aviokompanija kojima je zabranjeno putovanje zrakom Europske Unije,
- mjere koje se tiču sigurnosti na cestama kako bi se smanjila stopa smrtnosti te ozljeda u prometnim nesrećama,
- financiranje moderne trans-Europske prometne mreže (TEN-T) sa multimodalnim prometnim rješenjima koja bi osigurala usluge prijevoza robe i putnika cijelom Europskom Unijom,
- političke inicijative osmišljene kako bi smanjile emisije stakleničkih plinova uzrokovane prometom,
- mjere održivog prometnog razvoja s ciljem poboljšanja kvalitete života,
- financiranje inovacija te istraživanja.

Investiranje u izgradnju infrastrukture koja bi omogućila održivi razvoj urbanog prometnog sustava, ključan je faktor za ostvarivanje održivog razvoja svih zemalja zbog toga što posljedično tome raste i efikasnost, produktivnost, povezanost, prihodi te cjelokupan standard života. Modernizirani gradski javni prijevoz značajan je za umanjivanje potreba za osobnim automobilima te samim time dolazi do razvoja alternativnih načina prijevoza koja se mogu vidjeti u uporabi: električnih romobila, bicikala, pješaćenja.

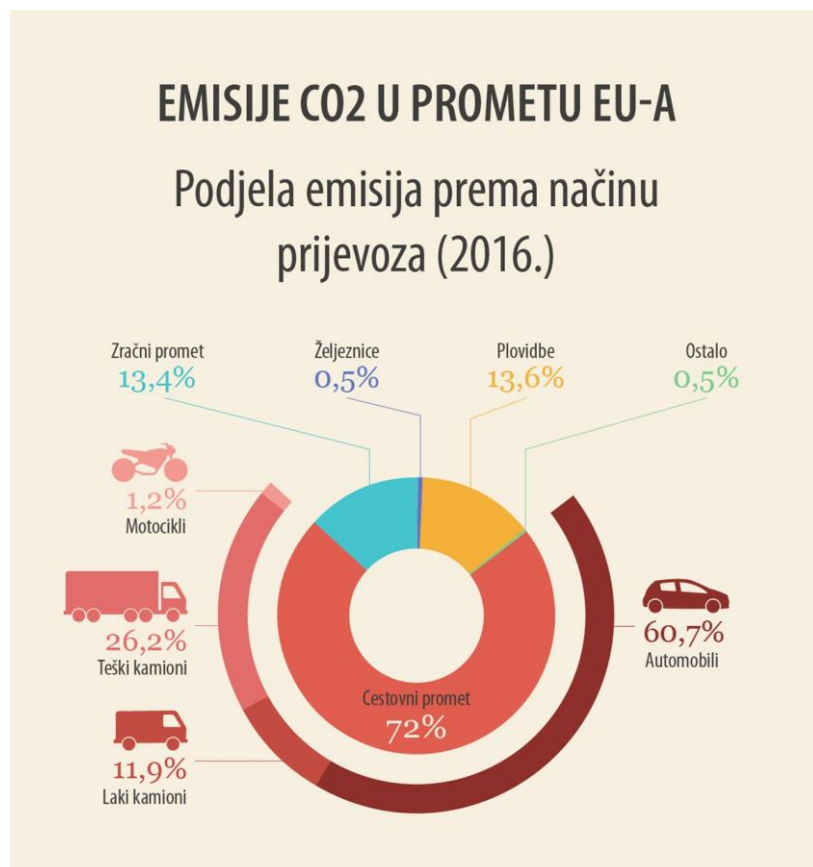


Slika 5 Prikaz Emisija CO₂ u Europskoj Uniji

Izvor: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20190313STO31218/emisije-co2-u-prometu-eu-a-cinjenice-i-brojke> Pristupano 2.7.2020

Sektor prometa u Europskoj Uniji sačinjava 30% emisija ugljikovog dioksida, većina se odnosi na cestovni promet. Cilj Europske Unije u borbi sa smanjenjem zagađenja okoliša jest umanjena količina zagađenosti od strane cestovnog prometa za 60% do 2050. godine. Problematika ovoga cilja jest ta da stopa mobilnosti društva se povećala te se nastavlja trend povećanja što uzročno dovodi do povećanje stope emisija CO₂ (Ugljikov Dioksid) u prometnom sektoru.

Osobni automobili najveći su faktor zagađivanja sa preko 60% emisija CO₂. Odgovor tome predstavlja nova vrsta automobila koja ako se prevozi veći broj putnika istodobno može postati jedan od najefektivnijih oblika prijevoza. Međutim autobusi trenutno predstavljaju čušći oblik prijevoza zbog mogućnosti prijevoza većeg broja putnika istodobno.



Slika 6 Prikaz emisija CO₂ u prometu EU-a

Izvor: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20190313STO31218/emisije-co2-u-prometu-eu-a-cinjenice-i-brojke> Pristupano 2.7.2020.

2.4.2. Prometna povezanost Republike Hrvatske

Postojanje kvalitetno razvijene prometne infrastrukture od velike je važnosti za daljnji razvoj Republike Hrvatske. Kvalitetno razvijena infrastruktura pruža mogućnost konkurentnosti na tržištu, dobru povezanost u cilju realiziranja međunarodne trgovine te povezivanja regionalnih područja. Iznimna važnost stavlja se na prometnu povezanost u svrhu ostvarivanja gospodarskog razvoja. Pokretljivost i efektivna prometna povezanost ističu se kao temeljni elementi u svrhu povećanja konkurentnosti na vanjskom tržištu istovremeno uzimajući u obzir socijalne, ekonomske i ekološke aspekte.

Republika Hrvatska postigla je visoku integraciju i kvalitetu razvijenosti autocesta, dok se regionalne ceste moraju i dalje unaprijedivati. Republika Hrvatska se po pitanju željezničkih

pruga nalazi na vrlo visokom mjestu međutim njihova daljnja razvijanja te ekspanzija su pod imperativom.

Održavanje balansiranog razvoja zemlje nužan je uvjet po pitanju razvitka prometne infrastrukture. Izgradnja prometnica te prometnih sustava ostvaruje se u uskoj suradnji sa ekološkim uvjetima očuvanja i održivog razvoja. Jedno od rješenja smanjenja zastupljenosti visoke stope emisija štetnih plinova koje uzrokuje cestovni promet je preusmjeravanje na čišće oblike prijevoza kao npr. željeznički te promet plovnim putevima.

Dobivenim rezultatima dolazi se do zaključka da riječni promet ima najefikasniju stopu iskoristivosti. Vođeni tim zaključkom riječni promet uključuje se u razvitak plana s ciljem zaštite okoliša te uspostavljanja održivog razvoja.

Prometni sustav mora ispuniti temeljne individualne potrebe te potrebe društva na siguran i održiv način. Glavni cilj strategije održivog razvoja Republike Hrvatske očituje se:

- Kvalitetnom povezanošću svih područja države uključujući otoke sa kopnom, radi postizanja učinkovitog prometnog sustava koji bi zadovoljio sve potrebe Republike Hrvatske.
- Ostvariti dostupnost što se tiče povezanosti i pristupa tj. ostvarivanje “teritorijalne kohezije”.

Mjere kojima bi se postigla realizacija glavnog cilja:

- Promoviranje biogoriva i tehnoloških inovacija te prelazak na efektivne oblike iskorištavanja energije.
- Prijelaz na ekološki učinkovitije prijevozne sustave – željeznički promet, plovni promet, more.
- Unaprijeđivanje kvalitete javnog prijevoza te izgradnja infrastrukture za alternativne vrste prijevoza – biciklističke staze i pješačke zone.
- Promovirati održivo korištenje vozila.
- Investiranje u infrastrukturu željeznica.
- Investiranje u razvoj luka i plovnog prometnog sustava.
- Optimiziranje cestovnih mreža.
- Korištenje novih komunikacijskih tehnologija u svrhu smanjivanja svakodnevnih migracija.

3. INTELIGENTNI TRANSPORTNI SUSTAVI U ODRŽIVOM RAZVOJU

Ulazak u 21. stoljeće obilježila je pojava značajne ekspanzije gradova i naselja. Ova pojava sa sobom donosi niz problema koji se tiču svakodnevne cirkulacije velikog broja ljudi u različitim sferama prijevoza. Prometne gužve i zagušenja koje za posljedicu imaju veliki efekt na zagađenje okoliša postaju problem sa kojim se suočavaju sve zemlje svijeta. Cilj rješavanja ovakve problematike leži u politici održivog razvoja. Implementacija strategija i tehnologija inteligentnih transportnih sustava ključ su za efektivno eliminiranje sve više prisutnih problema u prometu te obavljanju transporta.

Začecem tzv. pametnih gradova koji preobražuju gradove u digitalna društva te na taj način olakšavaju život svojih građana u svim aspektima svakodnevnog života, nove tehnologije izviru kao nužni alati tranzicije gradova u novo „digitalno doba“.

U svakome gradu mobilnost je prijeko potrebna: odlazak u školu, fakultet, ured ili bilo koja druga svrha koja zahtjeva od građana da koriste transportne sustave kako bi putovali do grada ili u gradu. Utjecanjem na stanovnike pomoću ITS-a (akronim za inteligentni Transportni Sustavi) može se uštediti vrijeme koje bi se inače provelo u gužvi dok istovremeno se razvija grad. ITS se usmjerava na postizanje prometne efikasnosti na način da se reduciraju problemi u prometu. ITS koristi unaprijed sakupljene informacije o stanju na prometnicama, količini slobodnih sjedala u autobusima, mogućim radovima na cesti itd. što posljedično uzrokuje smanjenje vremena putovanja također povećavajući i sigurnost na prometnicama i u prometu.

Održivi razvoj zahtjeva stvaranje prometnog sustava koji ne ograničava pokretljivost ljudi te djeluje u skladu sa zaštitom okoliša bez narušavanja istoga. Upravo inovativne tehnologije kao što su ITS, imaju izravan učinak na rast održivog razvoja. ITS značajno olakšava i unapređuje implementaciju novih tehnologija u različite sektore prijevoznog sustava kao npr. povezivanje javnog prijevoza i prijevoza osobnim automobilima.

Bošnjak konstatira da se problematika onečišćenja, troškova te gradske dostave moraju riješiti na način da se build-only princip gradnje zamijeni sa build+ITS principom gradnje¹⁷:

- build-only – izgradnja infrastrukture bez prisutnosti ITS-a
- build+ITS – izgradnja infrastrukture sa prisutnošću ITS-a.

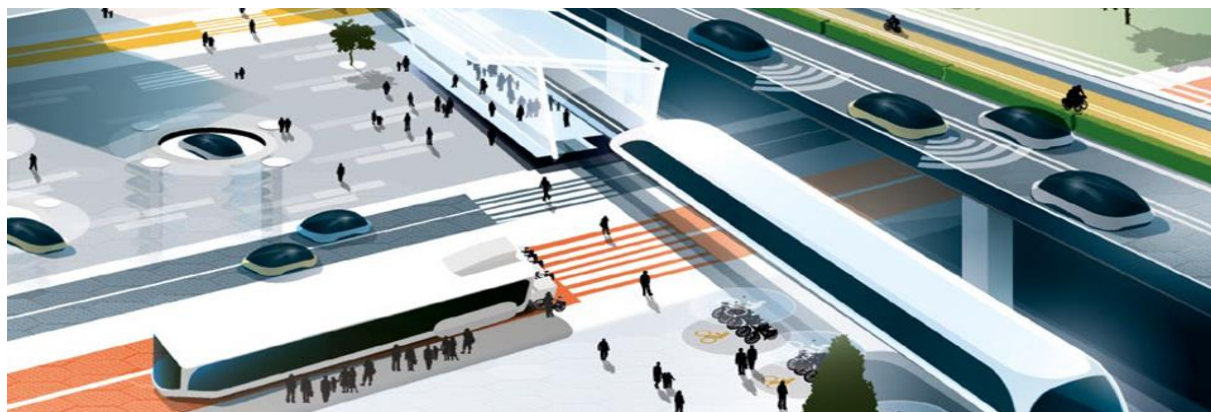
¹⁷ Bošnjak, Manduka: “Inteligentni Transportni Sustav, Temelj učinkovitosti i sigurnosti prometa”. 2008

3.1. DEFINIRANJE INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA

inteligentni transportni sustavi baziraju se na naprednoj aplikaciji koja pruža usluge na područjima prijevoza i transporta roba, također primjena inteligentnih transportnih sustava omogućuje korisnicima bolju upućenost o stanju na prometnicama, bolju navigaciju te efikasniju uporabu prometnih mreža. Iako se ITS može odnositi na sve grane transporta, Direktiva Europske Unije koja je jedan od najvažnijih pravnih aktova Europske Unije, definirala je ITS kao sisteme u kojima se informacijske i komunikacijske tehnologije primjenjuju u grani cestovnog prijevoza. Primjena ITS tehnologija uključuje infrastrukturu, vozila i njihove korisnike, upravljanje tokovima prometa te također sučelja za ostale načine transporta.

Bošnjak je okarakterizirao je inteligentne transportne sustave kao holistička, upravljačka i informacijsko-komunikacijska nadogradnja klasičnog sustava prometa i transporta. ITS-om se postiže značajno efikasnije odvijanje prometa, zaštita putnika, sigurnije prometnice, smanjenje zagađenja okoliša te djelotvorniji transport robe¹⁸.

ITS obuhvaća razvoj „pametnih“ vozila, razvijanje inteligentnih cesta, bežične načine plaćanja cestarina, efektivan javni prijevoz, optimizirani navigacijski sustavi, biometrijski sustav zaštite putnika, poboljšani odaziv hitnih službi u slučaju prometnih nesreća itd. Osigurava se učinkovitiji pristup rješavanju problematika u prometu u usporedbi sa sustavima bez implementacije ITS-a.



Slika 7 Prikaz mreže pametnog grada

Izvor: <https://www.geospatialworld.net/blogs/what-is-intelligent-transport-system-and-how-it-works/> Pristupano 2.7.2020.

¹⁸ Bošnjak, Manduka: "Inteligentni Transportni Sustavi, Temelj učinkovitosti i sigurnosti prometa". 2008

Primjena ITS-a široko je prihvaćena te se koristi u mnogim zemljama. Uporaba nije samo ograničena na pitanja zagušenja na prometnicama te informacijama, već i po pitanjima sigurnosti na prometnicama te efektivnog korištenja infrastrukture. Zbog svojih enormnih mogućnosti, ITS je postao multidisciplinarna grana rada te su mnoge organizacije širom svijeta investirale u razvoj ITS aplikacija i implementiranje istih u postojeće prometne sustave.

Jedan od primjera implementacije je Glasgow. U središtu grada inteligentni transportni sustavi pružaju korisnicima optimizirane informacije o položaju autobusa, vremenu dolaska, količini slobodnih sjedala, trenutnoj lokaciji, vremenu potrebnom da bus stigne na određenu autobusnu stanicu te količini putnika unutar autobusa.

3.2. ARHITEKTURA INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA

Arhitektura predstavlja temeljnu organizaciju sustava koja sadrži ključne komponente, njihove odnose i veze prema okolini te načela njihova dizajniranja i razvoja promatrajući cijeli životni ciklus sustava.¹⁹

Arhitektura inteligentnih Transportnih Sustava dijeli se na:

- Fizičku ITS arhitekturu
- Logičku ITS arhitekturu
- Komunikacijsku ITS arhitekturu

Uspješnost rasta te implementacije sustava koji se sastoje od kompleksnih komponenti poput ITS-a ne može polaziti od pretpostavke da se tehnologija neće mijenjati tijekom vremena i razvoja sustava. ITS arhitektura pruža temeljni predložak po kojem se rade planovi, uspostavlja dizajn te implementira sustav transporta i prometa.

Postoje tri faze razvoja arhitekture inteligentnih transportnih sustava:

1. Definiranje točnih potreba i zahtjeva korisnika sustava
2. Definiranje funkcija bez kojih se zahtjevi korisnika nemogu ispuniti
3. Definiranje sučelja

¹⁹ Bošnjak, Manduka: "Inteligentni Transportni Sustavi, Temelj učinkovitosti i sigurnosti prometa". 2008

Konzistentnost, transparentnost, otvorenost, kompletnost, općenitost, ortogonalnost te umjesnost zajedno kreiraju načela dobre arhitekture.

Tri su temeljne vrste arhitektura:

- *Okvirna arhitektura* – prikazuje se težnja korisnika te prikaz sa funkcionalne i praktične strane. Okvirna ITS arhitektura može biti temelj za stvaranje ostala dvije vrste ITS arhitekture
- *Obvezna arhitektura* – sadrži fizičko, logičko i komunikacijsko gledište
- *Servisna arhitektura* – ima sličnosti sa obveznom arhitekturom međutim nudi dodatne usluge u smislu informiranja putnika, upravljanja nesrećama na prometnicama, bežično plaćanje cestarina.

3.3. PODRUČJA ITS TEHNOLOGIJA

Cjelokupna primjena ITS tehnologija bazira se na skupljanju baze podataka, analizi te upotrebi rezultata analiza u konceptu operacija, kontrole i istraživanjima za upravljanje prometnim tokovima u kojima lokacija ima ključnu ulogu.

Senzori, procesori informacija, baze podataka, komunikacijski sustavi, inteligentni prometni znakovi, optimizacija navigacijskih sustava te automatizirana signalizacija semafora imaju veoma veliku ulogu u primjeni:

- Naprednog sistema upravljanja prometnim tokovima
- Naprednog sistema informiranja putnika
- Naprednog sistema kontrole vozila
- Naprednog sistema javnog prijevoza
- Naprednog sistema izvangradskog prijevoza
- Naprednog sistema vođenja komercijalnih vozila

Temeljna svrha inteligentnih transportnih sustava jest razviti kvalitetu prometa i transporta te podići razinu sigurnosti vozača i putnika u sklopu informiranja, smanjenja gužvi, navigiranja, integriranja sigurnosnih sustava i uređaja kako u vozilima tako i na prometnicama. Kako bi se učinkovito primjenila implementacija inteligentnih transportnih sustava potrebno je koristiti alate koji se nude kao pomoć u ostvarivanju ciljeva. Upotreba računalnih tehnologija i

prikupljanje podataka nadzora prometnih ruta imaju veliku ulogu u provedbi svih zahtjeva koji su potrebni kako bi integracija inteligentnih transportnih sustava bila što djelotvornija.

3.3.1. Računalne tehnologije

Nedavni napredak u polju elektronike u automobilima uzrokovao je korak prema sve sposobnijim te učinkovitijim procesorima ugrađenima u vozila. Tipično vozilo 2000-ih godina sastojalo se između dvadeset i sto zasebnih mikrokontrolera sa operativnim sustavima koji nisu imali realno vrijeme. Najnoviji trendovi vode prema manjoj količini te manjim veličinama mikroprocesora sa mogućnošću upravljanja memorijom te operativnim sustavima u realnom vremenu.

Novi implementirani sustavi pružaju sofisticirane programske aplikacije sa mogućnostima kontroliranja procesa te umjetnom inteligencijom.

3.3.2. “Plutajući auto podatci”

Postoje četiri metode pomoću kojih se prikupljaju podaci nadzora prometnih ruta:

- *Metoda triangulacije* – u razvijenim zemljama velika većina osobnih vozila sadrži jedan ili više mobilnih uređaja. Mobilni uređaji periodično odašilju informaciju o njihovoj prisutnosti u mobilnu mrežu iako nema glasovnog signala. 2000-ih godina pokušalo se iskoristiti mobilne uređaje kao anonimne prometne sonde. Kako bi se vozilo kretalo tako bi se pomicao i signal mobilnog uređaja u vozilu. Mjereći te analizirajući podatke mreže koristeći se metodom triangulacije ili uzorka, podatci bi se preobrazili u informacije o prometnim tokovima. Prednost ove metode je ta da za nju nije potreban razvoj infrastrukture na prometnicama kako bi ova metoda bila uspješna. Međutim zbog kompleksnosti metode triangulacije ova metoda se 2010-ih godina počela reducirati.
- *Metoda ponovljene identifikacije vozila* – ova metoda zahtijeva skupinu detektora postavljenih uz cestu. U ovoj metodi koristi se jedinstveni serijski broj za uređaj koji se nalazi u vozilu te se detektira na određenoj lokaciji zatim ponovno detektira na drugoj lokaciji niz cestu. Izračunaju se potrebno vrijeme i brzina uspoređujući vrijeme koje su parovi senzora detektirali.
- *Metode bazirane na GPS sustavima* – Povećani broj vozila opremljen je sa navigacijskim sustavima koji imaju mogućnost komunikacije u oba smjera sa

pružateljem usluga o podacima u prometu. Lokacijske oznake ovih vozila koriste se kako bi se izračunala brzina vozila.

- *Metoda praćenja “pametnih telefona”* – “Pametni telefoni” imaju razne senzore koji se mogu koristiti za praćenje brzine i gustoće prometa. Podatci dobiveni brzinomjerom iz “pametnih telefona” vozača koriste se za praćenje brzine prometnih tokova te kvalitetu cesta. Zvukovni podatci koriste se u svrhu detektiranja mogućih prometnih zagušenja. Ovakav princip praćenja implementirao se u Bangalore u Indiji kao dio eksperimentalnog istraživanja.

Ovakav način praćenja prometa pruža:

- Jeftiniju infrastrukturu
- Veću pokrivenost
- Bržu uspostavu te manje vrijeme održavanja
- Učinkovito pod svim vremenskim uvjetima, uključujući i obilne kiše

3.4. SUSTAVI DETEKCIJE U ITS-u

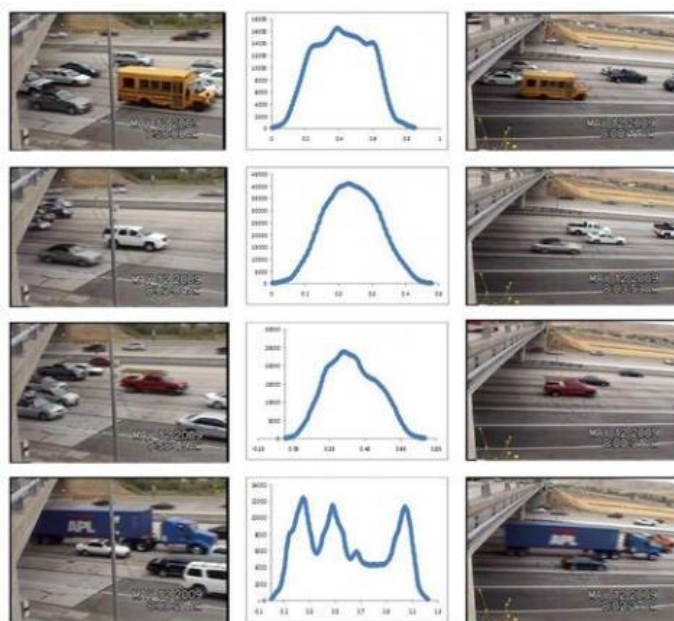
Tehnološke prednosti u telekomunikacijskim i informacijskim tehnologijama uparene sa “state of the art” mikročipovima, RFID (Radio Frekvencijska Identifikacija) i ne toliko skupim inteligentnim svjetlosnim tehnologijama detekcije, povećale su tehnološke sposobnosti koje olakšavaju očuvanje prometnica te čine prometnice sigurnijima uz Inteligentne Transportne Sustave širom svijeta. Sustavi detekcije za ITS su bazirani na umrežavanju vozila i infrastrukture. Senzori koji se ugrađuju na prometnice dizajnirani su da budu izdržljivi te se mogu ručno rastaviti u slučaju održavanja prometnice ili izgradnje nove.

Sustavi za prepoznavanje vozila sadrže razvoj infrastruktura-vozilo te vozilo-infrastruktura elektroničke signale te se također može upotrijebiti i automatsko prepoznavanje registarskih tablica kako bi se povećao nadzor vozila koji se kreću u kritičnim zonama svijeta.

3.4.1. Induktivna petlja

Induktivna petlja može se postaviti ispod “ležećih policajaca” kako bi se detektirala vozila koja prolaze kroz magnetsko polje petlje. Najjednostavnije verzije detektora broje količinu vozila u

određenom periodu vremena (tipično 60 sekundi) koja prolaze kroz petlju dok sofisticirani senzori procjenjuju brzinu, duljinu, klasu vozila te međusobnu udaljenost. Petlje se mogu postaviti u jednoj traci ili širinom više spojenih traka. Također petlje detektiraju vozila pri vrlo sporim brzinama kao i pri vrlo velikim brzinama.



Slika 8 Prikaz induktivne petlje

Izvor: <http://clranalytics.com/projects/advanced-sensor-technologies/SBIR-REID-2009> Pristupano 2.7.2020.

3.4.2. Video detekcija vozila

Nadzor toka prometa te automatska detekcija prometnih nesreća uporabom nadzornih video kamera također je vrsta detekcije vozila. Kako sustavi video detekcije ne zahtijevaju instaliranje elemenata izravno na cestu ili tzv. “ležeće policajce”, ovakav sustav poznat je kao “ne-nametljiva” metoda prometnog nadzora. Video materijal iz kamera prenosi se u procesore koji analiziraju pokretne karakteristike slike dok se vozilo kreće. Kamere su tipično postavljene na stupove ili strukture (znakove) iznad prometnica. Jedan procesor za video detekciju vozila sposoban je detektirati promet jedne ili najviše do osam kamera ovisno o marki. Tipični video izlaz iz detekcijskih sustava sadrži brzinu vozila, količinu te okupiranost prometnih traka. Neki sustavi pružaju dodatne usluge u obliku vozila koja su zaustavila na autocesti u slučaju kvara te alarmi za vozila koja se kreću u krivome smjeru.

3.4.3. Bluetooth detekcija

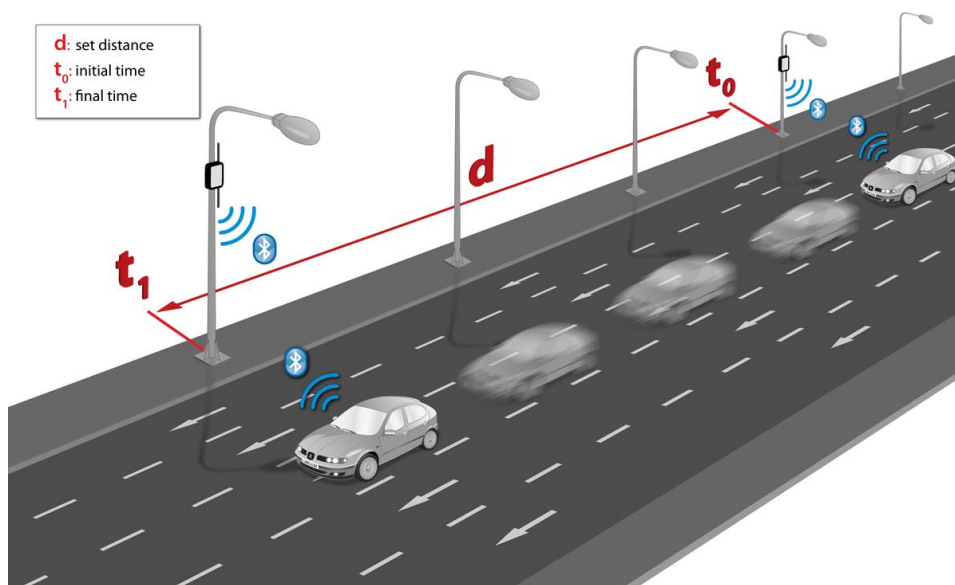
Bluetooth detekcija točan je i prilično isplativ način emitiranja lokacije iz vozila u pokretu. Bluetooth uređaji koji se nalaze u vozilima u pokretu detektiraju se korištenjem uređaje osjetljivih na pokret koja se nalaze pored ceste. Ako se ti senzori međusobno povežu, mogu izračunati vrijeme putovanja i pružiti podatke prvotne lokacije otkuda vozilo dolazi.

U usporedbi sa drugim načinima prometnog nadzora, Bluetooth tehnologija se razlikuje po tome što:

- Sadrži točne mjerne točke sa apsolutnom potvrdom.
- “Ne-nametljiva” je tehnologija što dovodi do manjih troškova prilikom instalacije.
- Ograničena je na količinu Bluetooth uređaja koji odašilju a koji se nalaze u vozilu, uzročno tome brojanje te ostale aplikacije su ograničene.
- Sustavi se tipično brzo postave bez potrebe za kalibracijom.

S obzirom na to da Bluetooth uređaji su postali sve prisutniji u prenosivim elektroničkim uređajima, količina podataka prikupljena tijekom vremena postaje vrlo točna te od vrijednosti za izračunavanje potrebnog vremena putovanja između ostalog.

Moguće je mjeriti gustoću prometa na cestama služeći se audio signalima koje se sastoje od niza zvukova koji uključuju zvuk guma, motora, truba te turbulencija proizvedenih zrakom. Mikrofon koji se instalira pokraj ceste prima zvuk te uz procesiranje zvučnog signala može se koristiti u svrhu gustoće prometnog toka. Točnost ovakvog sustava također se uspoređuje sa već navedenim sustavima.



Slika 9 Prikaz sustava za Bluetooth detekciju

Izvor: http://www.libelium.com/vehicle_traffic_monitoring_bluetooth_sensors_over_zigbee/ Pristupano 3.7.2020.

3.4.4. Detekcija radarima

Radari se postavljaju na bočnim stranama prometnica u svrhu mjerenja toka prometa te za detektiranje vozila u kvaru. Identično kao i video sustavi, radari se moraju kalibrirati kako bi razlikovali okoliš te druge objekte od vozila. Radari koji prate gustoću prometa koriste tehniku pomoću koje nadziraju sve prometne trake te kroz uski pojas broje količinu vozila u prolazu, na taj način dolazi se do procjene gustoće prometnog toka.

Za vozila u zastoju ili kvaru koriste se sustavi automatske detekcije nesreće, sustavi radara koji se mogu zakretati za 360 stupnjeva zbog njihove mogućnosti nadziranja cjelokupne prometnice uključujući sve prometne trake u svim smjerovima. Radari imaju bolje performanse u pogledu dalekometnog doseg u usporedbi sa drugim tehnologijama. Upravo ovakav tip radara je implementiran na svim “pametnim” prometnicama u Velikoj Britaniji.

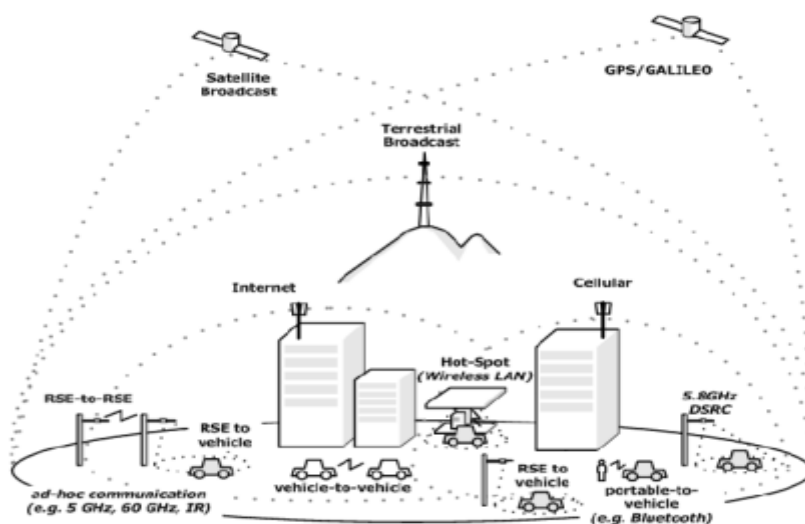


Slika 10 Prikaz radara

Autor: Dusko Jaramaz/PIXSELL

3.4.5. Združivanje informacija od višestrukih senzorskih modaliteta

Podaci iz višestrukih tehnologija očitavanja mogu biti združene na inteligentne načine kako bi se što preciznije odredilo stanje na prometnicama. Združivanje baze podataka koja koristi zvučne, slikovne te podatke iz senzora dobivene od strane uređaja postavljenih na cesti, pokazalo se da kombinacijom višestrukog broja metoda se dolazi do najefektivnijih rezultata.



Slika 11 Prikaz ITS mreže

Izvor: <https://erticonetwork.com/ertico-releases-guide-about-technologies-for-future-c-its-service-scenarios/> Pristupano

3.7.2020.

3.5. OSNOVNO NAČELO DJELOVANJA TEHNOLOGIJA ITS-a

Centar za nadzor prometa ključan je element inteligentnih transportnih Sustava. Definira se kao tehnički sustav upravljan prometnim vlastima. U navedenome centru skupljaju se sve informacije u svrhu daljnje analize kako bi se mogle odvijati aktivnosti i efektivan nadzor prometa u realnom vremenu ili za praćenje lokacije vozila u transportu.

Dobro organizirana te vješta izvedba akcija Centra za nadzor prometa ovisi o ažurnosti prikupljenih podataka koji sadrže precizne informacije o lokaciji uz analizu podataka koje zajedno čine informacije koje se prenose putnicima.

Princip rada odvija se u nekoliko faza:

- **Prikupljanje podataka** – Strateško planiranje zahtjeva precizan, opsežan i temeljit način prikupljanja podataka sa promatranjem u stvarnom vremenu. Podatci se prikupljaju pomoću raznih hardverskih uređaja koji su temeljni za funkcioniranje ITS uloga. Neki od tih uređaja su GPS navigacija, automatsko prepoznavanje vozila, senzori, kamere, radari itd. Ovi hardverski uređaji spojeni su sa serverima koji se nalaze u centrima za prikupljanje velikih količina podataka za daljnju analizu.
- **Prijenos podataka** – Brza te komunikacija u stvarnom vremenu ključna je karakteristika ITS-a kod implementacije. Sastoji se od prijenosa podataka na terenu do centra za nadzor prometa te vraćanje analiziranih i obrađenih podataka natrag putniku. Objave vezane uz stanje na prometnicama, putniku se dostavljaju putem interneta, SMS poruka ili uređaja koji se već nalaze u vozilu. Druge metode kojima se može poslužiti za prijenos podataka su: DSRC (Dedicated Short-Range Communications) i CAILM (Continous Air Interface Long and Medium Range) koristeći mobilni signal i infra-crveno svjetlo.
- **Analiza podataka** – Podatci koji se prikupe te pošalju u centar za nadzor prometa su dalje procesirani na različite načine. Neki od koraka su: ispravljanje pogrešaka, sortiranje podataka, sinkronizacija podataka te adaptivna logička analiza. Pomoću posebnih sustavskih programa se identificiraju nedosljednosti u podacima. Podatci se u daljnjim koracima mijenjanju te prepravljaju za analizu te se pri kraju procesa dolazi do podataka koji sadrže legitimne informacije za korisnike.
- **Informacije o putnicima** – Sustavi za informiranje putnika TAS (Travel Advisory Systems) koriste se za prijenos ažuriranih informacija o putovanju putnicima. Sustavi dostavljaju informacije u stvarnom vremenu kao npr. vrijeme putovanja, brzina

putovanja, zagušenja, prometne nesreće, obilaske na prometnicama, radove na cestama itd. Ovakve informacije se dostavljaju putem raznih elektroničkih uređaja: znakovi na cestama, radio, internet, SMS poruke.

Pojava ekspanzije gradova i urbanizacije povećava se i broj vozila na prometnicama. Kombinacija tih dvaju pojava stvara veliki pritisak na gradove što se tiče održavanja kvalitetnog i efikasnog prometnog sustava kako bi se ostvario neprekinuti razvoj gradova. U svrhu održavanja takvog procesa primjena ITS-a je jedino i najbolje rješenje. ITS olakšava svakodnevni život građana te ustanova koje teže pružanju sigurnosti i udobnosti svojim građanima te olakšano održavanje i nadzor za ustanove.

3.5.1. Primjena inteligentnih transportnih sustava

- **Sustavi alarmiranja žurnih službi** - 2015. godine, Europska Unija donijela je zakon koji je obvezivao proizvođače automobila na implementaciju sustava “eCall” u sva vozila, Europska inicijativa koja služi kao asistencija vozačima u slučaju prometne nesreće. “eCall” se generira ili manualno ili automatski nakon nesreće pomoću ugrađenih senzora. Nakon aktivacije, sustav automatski usmjerava poziv žurnim službama sa informacijama o lokaciji nesreće. Mogućnost glasovnog poziva pruža uslugu razgovora vozača sa obučanim “ecall” agentom dok se istovremeno odmah šalje minimalan broj podataka o nesreći žurnim službama. Minimalni skup podataka koji se dostavlja žurnim službama sastoji se od: informacija o nesreći, vrijeme, lokaciju, kojim smjerom se vozilo kretalo te identifikaciju vozila. Ovisno o modelu “eCall” sustava, mogu biti mobilni uređaji koji putem Bluetooth povezanosti šalju sve potrebne informacije, integrirani “eCall” uređaj ili navigacijski sustav u autu.
- **Sustav automatskog nadzora** – Provedba prometa sustavima kamera koji se sastoje od kamere te uređaja za praćenje vozila, koristi se u svrhu praćenja i identificiranja vozila koja prekršuju ograničenja brzina ili općenita postavljena pravila u prometu te automatski kažnjavaju zahvaljujući registarskim oznakama vozila. Prometne kazne šalju se ili poštom ili putem e-maila. Primjena automatskog nadzora uključuje: kamere za mjerenje brzine, kamere koje nadziru područja sa semaforima u svrhu kažnjavanja prolaska kroz crveno svjetlo na semaforu, kamere koje nadziru autobusne stanice u svrhu kažnjavanja vozača koji se zaustavljaju na mjesto autobuseva itd.

- **Varijabilna ograničenja brzine** – Neke nadležnosti počele su sa uvođenjem varijabilnih ograničenja brzina koje se mijenjaju proporcionalno sa gustoćom prometa i drugim faktorima. Ovakva ograničenja brzina tipično se mijenjaju promjenom uvjeta na prometnicama. Inicijalni rezultati dobiveni uvođenjem ovakvog sustava prikazali su: smanjenje u gužvama, nesmetani protok prometa te pad u broju prometnih nesreća.



Slika 12 Prikaz znaka za varijabilno ograničenje brzine

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_transportation_system Pristupano 3.7.2020.

3.6. ITS U EUROPSKOJ UNIJI I REPUBLICI HRVATSKOJ

Suradnja u komunikaciji na prometnicama uključuje vozilo-vozilo, vozilo-infrastruktura te obrnuto. Dostupni podatci se prikupljaju iz vozila te se prenose na glavni server u centru za nadzor prometa. Ova skupina podataka može se koristiti za predviđanje kiše (kontinuirana aktivnost brisača), te gustoće prometa (kontinuirana aktivnost kočnica). Server procesira preporučene načine vožnje te ih bežično šalje vozaču. Cilj kooperativnih sustava je uporaba i strategija razvijanja komunikacijskih i nadzornih infrastruktura kako bi se povećala sigurnost na prometnicama.

Definiciju kooperativnih sustava na prometnicama dala je Europska Komisija:

“Radnici na cestama, infrastruktura, vozila, njihovi vozači te ostali sudionici u prometu moraju surađivati kako bi se stvorilo najefikasnije, sigurno te udobno putovanje. Vozilo-vozilo i vozilo-infrastruktura kooperativni sustavi pridonose ovim ciljevima enormno u usporedbi sa neovisnim sustavima”.

Svjetski Kongres o Inteligentnim Transportnim Sustavima (ITS World Congress) godišnje se održava u svrhu promoviranja ITS tehnologija i inovacija. Prvi ikad kongres o Inteligentnim Transportnim Sustavima održao se u Parizu 1994. godine.

3.6.1. ERTICO – ITS

ERTICO – ITS je organizacija koja promovira istraživanja, inovacije i definira industrijske standarde za ITS aplikacije. Sa sjedištem u Brussels-u, Belgija organizacija je utemeljena 1992. godine. Možemo ju definirati kao mrežu ITS usluga. Povezuje zajedno javne nadležne ustanove, industriju, korisnički sustav, infrastrukturu te nacionalne ITS organizacije. Organizaciju se smatra kao “trust mozgova” u svijetu inteligentnih transportnih sustava.

U prošlosti organizacija je imala ključnu ulogu u realiziranju:

- standarda za centre nadzora prometa,
- otvoreni okvir usluga za telematičke usluge,
- nove generacije sustava za preventivnu sigurnost,
- tehnički okvir za naplatu cestarine u EU,
- globalnu implementaciju ITS-a u suradnji sa ITS Amerika i ITS Japan.

ERTICO – ITS glavni je organizator Svjetskog Kongresa o inteligentnim transportnim sustavima, u suradnji sa preko 120 partnera.

Europska komisija ulaže više od 400 milijuna eura godišnje u područje razvoja inteligentnih transportnih sustava. Temeljna programi u koje se ulaže su:

- TEN-T – razvoj Transeuropskih prometnih mreža s ciljem povezivanja svih dijelova Europe kako geografskog tako i gospodarskog putem infrastrukture i novih plovni puteva, luka itd.
- Strukturni i kohezijski fond – Europski fond za regionalni razvoj (ERDF) i Europski socijalni fond (ESF). Jačanje ekonomije te redukcija prevelikih razlika u rastu i razvijanju između regija i zemalja EU-a.
- Instrument za povezivanje Europe – Connecting Europe Facility (CEF)
- FP7 – Sedmi okvirni program za razvoj i inovacije.
- Horizon 20 – najnoviji program sa kojim se planira investicija od gotovo 80 milijardi eura u područje istraživanja te inovacija u okviru inteligentnih transportnih sustava.



Slika 13 Prikaz akcijskog plana za Inteligentne transportne sustave

Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_07_82_1580.html Pristupano 3.7.2020.

3.6.2. Republika Hrvatska i ITS

Značaj inteligentnih transportnih sustava dolazi do izražaja 90-ih godina prošlog stoljeća. U sklopu Fakulteta prometnih znanosti započinje se sa provođenjem istraživanja s ciljem razvoja ITS tehnologija. 2005. godine osniva se posebna grana znanosti Inteligentni transportni sustavi i logistika. Također se iste godine utemeljuje i udruga ITS Hrvatska.

Republika Hrvatska posljednjih se godina uključila u istraživačko-razvojne projekte Europske Unije. Izgradnja prometnica od posebne je važnosti napretka i razvoja ITS-a za Republiku Hrvatsku. Primjena ITS tehnologija rezultirala je jednim od najsigurnijih i najmodernijih prometnica u Europi. Prometnice su dizajnirane imajući na umu najsuvremenije informacijsko-komunikacijske tehnologije za prijenos informacija.

Pristupanjem Republike Hrvatske Europskoj Uniji došlo je do najvećih promjena u razvoju ITS-a. Od velike važnosti je za spomenuti rast hrvatskog gospodarstva. Implementacijom ITS-a veoma se dobro povezuje i industrija. Tehnologija koja se razvija u području ITS-a rezultat je domaće proizvodnje te posljedično je uzrok rastu poduzetništva u području proizvodnje cestovne opreme. Programski sustav za centralizirano nadgledanje i upravljanje prometom prepoznat je kao proizvod na visokom nivou razvoja na svjetskom tržištu. Razvoj ITS-a veoma pozitivno utječe na razvoj turizma koji se definira kao najveća stavka hrvatskog gospodarstva.

4. ULOGA ITS-a U PAMETNIM GRADOVIMA

Pojava sve veće ekspanzije gradova te razvoj tehnologija i inovacija ide ruku uz ruku. Posljedica toga je razvoj pametnih gradova. Pojam pametnoga grada obuhvaća urbano područje koje koristi različite vrste tehnologija u svrhu prikupljanja baze podataka te korištenje tih podataka za unaprijeđivanje sustava funkcija grada. Baza podataka uključuje informacije prikupljene od strane građanstva, uređaja, zgrada te određenih objekata koje se analiziraju i proesiraju kako bi se vršio nadzor, upravljalo tokom prometa te transportacijskih sustava, održavalo elektrane, opskrba vodom, odlaganje otpada, nadzor kriminalnih aktivnosti, unaprijedilo školstvo, bolnice te ostale aspekte života.

Koncept pametnoga grada integrira informacijske i komunikacijske tehnologije te razne fizičke uređaje koji su povezani međusobno u mrežu kako bi se poboljšala učinkovitost grada te usluga koje se pružaju građanima. Tehnologija pametnih gradova omogućava lokalnim vlastima izravnu komunikaciju i interakciju sa građanima te gradskom infrastrukturu u svrhu nadziranja te praćenja razvoja grada. Nove tehnologije koje se integriraju u gradovima pružaju visoku razvijenost kvalitete i svojstva interakcije dok istovremeno smanjuju troškove te reduciraju potrošnju prirodnih resursa. Aplikacije pametnih gradova programiraju se kako bi se nadzirali i upravljali prometni tokovi te pospješio odaziv u stvarnom vremenu.

Interes za razvoj pametnih gradova raste posljedično pojavi klimatskih promjena te svakodnevnim zahtjevima za modernizacijom gospodarskog sektora, turističkog sektora uključujući i ispunjivanje zahtjeva za ekspanziju gradova i populacije u njima.

Prisutna su četiri elementa koja definiraju što pametni grad znači:

- Implementacija informatičkih i komunikacijskih tehnologija.
- Podizanje životnog standarda uporabom novih elektroničkih i digitalnih tehnologija.
- Optimiziranje vladinih sustava korištenjem informatičkih i komunikacijskih tehnologija.
- Inovacije te razvoj zajednice.

Smart Cities Council dao je definiciju pametnoga grada: „Pametna je grad koji digitalnu tehnologiju ugrađuje u sve aspekte grada“²⁰.

²⁰ SmartCity Press: “Intelligent Transportation Systems for Smart Cities”. 2017

4.1. KARAKTERISTIKE PAMETNOG GRADA

Pametni grad upotrebljava informacijsko-komunikacijske tehnologije i inovacije u svrhu:

- Što efektivnije uporabe infrastrukture grada korištenjem metoda umjetne inteligencije i analize podataka koje pospješuju ekonomiju, gospodarstvo, kulturu i društveni napredak.
- Suradnja sa građanstvom, korištenje inovativnih procesa, približavanje gradskih vlasti i ustanova građanstvu.
- Adaptacija, povećavanje korisnosti i održivosti grada.

Ovakve tehnologije i inovacije razvijaju se u snažne integracije svih vrsta ljudske inteligencije, kolektivne inteligencije uključujući i umjetnu inteligenciju u sklopu grada. Tri su načina koja daju entitet pametni grad:

1. Inteligencija orkestriranja – Poticanje gradskih vlasti na osnivanje ustanova koje se baziraju na zajednici grada te kolaborativni načini rješavanja problema.
2. Inteligencija osnaživanja – Gradovi pružaju platforme otvorenog tipa, laboratorijske ustanove te infrastrukturu kako bi se potaknula inovacija. Ovakve pojave mogu se vidjeti u gradovima koji se razvijaju u pametnom i održivom smjeru kao npr. Hong Kong, Stockholm, Singapur, Amsterdam itd.
3. Inteligencija instrumentacije – Upotrebom baze podataka u stvarnom vremenu, analizama te prediktivnim metodama modeliranja formira se „pametna“ gradska infrastruktura. Problematika koja se javlja u sklopu navedenog razvoja je pitanje nadzora te zadiranja u privatnost.

Ekonomске inovacije	Gradska infrastruktura	Vladavina
Inovacije u industriji te razvoja gradova	Prometnice za transport	Administrativne usluge za građane
Obrazovanje radne snage te zaposlenost	Energija i komunalne usluge	Direktna i participativna demokracija
Utemeljivanje tvrtki koje se baziraju na istraživanjima, razvojima te inovacijama	Zaštita okoliša	Usluge za građanstvo, povećanje standarda života

Tablica 1 Polja implementacije u pametnim gradovima

4.2. OKVIRI TEHNOLOGIJA PAMETNIH GRADOVA

Kreiranje, integracija te usvajanje mogućnosti koje nudi koncept pametnog grada zahtjeva specifičan okvir tehnologija kako bi došlo do realizacije na koja se područja mora integrirati inovacije vezano za projekte pametnih gradova. Okviri tehnologija mogu se podijeliti u 5 glavnih grana potrebnih za razvoj pametnih i održivih gradova.

4.2.1. Okvir Tehnologije

Pametani grad se uvelike oslanja na razvoj tehnologije. Različite kombinacije tehnoloških infrastruktura zajedno tvore skup tehnologija koje variraju po razinama interakcije između ljudskih i tehnoloških sustava.

Digitalni okvir – U svrhu povezivanja pojedinaca sa uređajima pametnoga grada potrebna je prisutnost uslužno orijentirane infrastrukture. Komunikacijska infrastruktura te inovacijske usluge spadaju pod digitalni okvir. Okolina u kojoj je prisutna međusobna povezanost građana te cirkulacija informacija u sklopu digitalizacije grada spada u digitalni okvir.

Inteligentni okvir – Uspostava funkcija virtualnog grada uporabom tehnologija poput umjetne inteligencije te strojarstva uzrokuje stvaranje virtualne stvarnosti grada.

Okvir sveprisutnosti – „Sveprisutni“ grad omogućava pristup javnim uslugama preko bilo kojeg spojenog uređaja. Ovakav tip grada inačica je koncepta o digitalnom gradu zbog prisutnosti temeljne ideje pristupa bilo kojoj infrastrukturi.

Informacijski okvir – Međusobna povezanost interaktivnih uređaja u pametnome gradu posljedično proizvodi enormne količine podataka. Velika se važnost stavlja na prikupljanje te interpretiranje tih podataka u vrijedne informacije.

4.2.2. Ljudski okvir

Inicijative pametnih gradova rezultiraju pozitivnim učincima na kvalitetu života građana te posjetioca. Ljudski potencijal nužan je element u procesu razvoja grada.

Kreativnost – Umjetnost i kultura su tipična područja strateškog planiranja pametnih gradova. Inovacije su usko vezane sa znatiželjom i kreativnošću te se stavlja velika važnost na poticanje razvoja ovih osobina.

Obrazovanje – Stvaranje visoko obrazovane radne snage ključno je za gospodarski razvoj grada i njegovih regija.

Humanost - Mnogi projekti pametnih gradova uključuju osnivanje dobrovoljnih organizacija. Cilj je stvoriti društvenu raznolikost, uključivost, otvorenost.

Znanje - Razvoj ekonomije znanja u centru je važnosti za razvoj pametnih gradova. Stvaranje inovacija u razvoju grada uključuje ekonomsku aktivnost u području tehnoloških i uslužnih djelatnosti.

4.2.3. Institucionalni okvir

Uključenost institucija u stvaranju održivih gradova od esencijalne je važnosti za uspjeh promoviranja inicijativa pametnih gradova i zajednica. Moser, M.A. zaslužna je za definiciju “izgradnja te planiranje pametnih zajednica potražuje pametni rast”²¹.

4.2.4. Energetski okvir

Pametni gradovi upotrebljavaju baze podataka i tehnologiju kako bi uspostavili učinkovitost, unaprijedili održivost, stvorili ekonomski razvoj te povisili kvalitetu životnog standarda ljudi koji žive i rade u gradovima. Energetski okvir ujedno i znači da grad posjeduje infrastrukturu za održivo iskorištavanje energije. Pametan grad se sastoji od “pametnih poveznica” poput ulične rasvjete, “pametnih zgrada”, razvijenog javnog prijevoza itd.

4.2.5. Okvir upravljanja podacima

Pametni gradovi koriste kombinacije prikupljanja, analize, procesiranja podataka te širenja tehnologija u spoju sa informacijsko-komunikacijskim tehnologijama i zaštitama informacija, mjerama sigurnosti u svrhu promoviranja inovacija koje pospješuju život svojih sugrađana.

²¹ Mary Anne Moser: "What is Smart about the Smart Communities Movement?". 2001

4.3. IMPLEMENTACIJA ITS-a U SUSTAVE PAMETNIH GRADOVA

Zakrčenja na prometnicama postaju sve češća pojava posebice u velikim, gusto naseljenim gradovima. Problem ovih pojava je što se one nemogu ukloniti unatoč velikim količinama novca koji se ulaže u izgradnju adekvatne prometne infrastrukture.

Veliki metroi u Indiji poput Delhi, Bangalore, Mumbai i Kolkata napravili su ogromne investicije u razvoj željezničkih metro mreža. Inicijative modernizacije cestovne i željezničke infrastrukture, razvijanje kvalitete javnog prijevoza te razne inovacije poput elektroničkih načina plaćanja, odaziva žurnih službi itd. Prema izvještaju Svjetske banke, gustoća Indijskih autocesta usporedna je sa gustoćom Sjedinjenih Američkih Država (0.66 naspram 0.65) te je mnogo veća u usporedbi sa Kinom (0.16) ili Brazilom (0.20). Zaključno sa time izgradnja novih prometnica te investiranje u infrastrukturu nije značajno pomoglo.

Pored povećanih zagušenja u prometu, veliki je porast i zagađenja okoliša u pogledu štetnih emisija plinova te prekomjernom iskorištavanju prirodnih izvora. Istraživanja su pokazala da velika zagušenja imaju negativan učinak na gospodarski rast i razvoj regije te kao rješenje se prikazuje implementacija efektivnog transportnog sustava.

Kako bi se unaprijedilo upravljanje tokom prometa sve veći broj gradova započeo je sa izgradnjom inteligentnih transportnih sustava. Takva primjena sustava smanjila je zagušenja na prometnicama u Stockholmu za 20%, reducirala emisije CO₂ za 12% te povećala upotrebu javnog prijevoza. Sustavi u Singapuru imaju mogućnost predviđanja brzine prometa sa 90% točnosti. Budući razvoj nudi opciju ne samo nadzora prometnog toka već predviđanje kretanja prometnog toka u cjelosti.

Nove generacije inteligentnih transportnih sustava nude značajke poput predviđanje i analiza prometnog toka, informacije putnicima te mogućnost savjetovanja ruta uz prikaze poput količine slobodnih mjesta na parkingu. Inovativni alati poput senzora za praćenje, radara i navigacijskih sustava za pozicioniranje pomažu u nadzoru i upravljanju prometa.

Predviđanje toka prometa olakšava proces transporta te omogućuje neprekidno i učinkovito kretanje ljudi i robe. Sustavi za analizu pomažu u optimalnim rješenjima za dinamičke potrebe gradskog transporta. Sustavi naplaćivanja pružaju praktičnost i pojednostavljenost svakodnevnog putovanja ljudi.

Razni izvještaji pokazuju da inteligentni transportni sustavi ne čine samo implementaciju programskih rješenja već se dotiču i ljudskog poimanja odnosno stava o prometnim sustavima

kao cjelina. Iz tog razloga najrazvijeniji gradovi koriste ITS kako bi implementirali transportne strategije i stvorile holističke pristupe prometnim rješenjima uključujući: vlasti, optimizaciju mreža te integrirane usluge u transportu.

Kako se tehnologije razvijaju te lokalne vlasti postaju iskusne po pitanju integracije inteligentnih transportnih sustava, može se očekivati rast broja gradova uključenih u slične projekte. Upravljanje prometnim tokom ne može se ukloniti samo izgradnjom novih cesta, mostova i tunela. Rješenje se nalazi u integriranom pristupu upravljanja prometnim tokovima te iskorištavanjem nadolazećih i prisutnih tehnologija i inovacija.

5. ZAKLJUČAK

Razvijene nacije kao što su Ujedinjene Američke Države, Europske države te Dubai odvajaju velike količine novaca kako bi investirale u razvijanje ITS mreža međutim za većinu drugih zemalja ovakav pristup predstavlja veliki izazov. Najveći problemi sa kojima se takve zemlje suočavaju je nedostatak financiranja, infrastrukture kao cjeline, nedostatak javnog gradskog prijevoza, neplanirani gradovi itd. Kako bi se podigla razina razvijenosti a samim time i smanjilo onečišćavanje okoliša potrebno je uvelike investirati u izgradnju infrastrukture koja bi pružala temeljnu potporu u implementaciji ideja pametnih gradova. Nadalje velika promjena mora se dogoditi u promjeni navika društva te inicijativa od strane vlasti kako lokalne tako i državne u svrhu postizanja bolje prometne infrastrukture za sadašnju i buduću generaciju.

Inicijative za stvaranje pametnih gradova poput inteligentnih transportnih sustava razvijaju se velikom brzinom. Razlog tome je taj što se stvaranjem pametnih gradova unaprijeđuje sigurnost ljudi, postiže mogućnost održivog razvoja gradova, podiže razina životnog standarda, povećava učinkovitost i ekonomičnost usluga poput javnog gradskog prijevoza te posljedično, dovodi stanje okoliša i ekološkog sustava na održivu razinu. Prometni sustavi ključna su komponenta bilo kojega grada zbog toga što iako diljem svijeta postoje različite kulture, geografski položaji itd. većina gradova suočava se sa veoma sličnim izazovima u pogledu povećane urbanizacije, zakrčenosti te onečišćenjem. Integracija inovativnih tehnologija te analiziranje postojećih podataka u vezi sa kvalitetnom infrastrukturom mogu dovesti do rješenja poput poboljšanog toka prometa, kvalitetnijih cesta te čak mogu služiti kao pomoć žurnim službama u prepoznavanju sigurnosnih opasnosti. Gradovi međusobnim umrežavanjem mogu dijeliti informacije i baze podataka kako bi se što učinkovitije moglo nadzirati i upravljati regijama. Integriranim pristupom tehnologiji i infrastrukturi gradovima se pruža mogućnost unaprijeđivanja prometa i transporta kako bi se pružila bolja usluga današnjici te napravila priprema za uvećanu urbanizaciju sutrašnjice.

LITERATURA

- Zelenika, Pupovac: „Gospodarske i Društvene Implikacije Regulacije i Deregulacije Transporta“, 2001., <https://hrcak.srce.hr/52455> (25.7.2020)
- Lacković, Vincek i suradnici: „Prometni sustav u funkciji održivog razvoja“, 2016., http://www.notitia.hr/uploads/pdf/notitia_casopis_20_12_2016.pdf (27.7.2020)
- Fritjof Capra, Ugo Mattei: „The Ecology of Law“, 2015. (25.7.2020)
- Ulrich, Grober: „Die Idee der Nachhaltigkeit als zivilisatorischer Entwurf“, Aus Politik und Zeitgeschichte, No 24, 2001, str 3. (25.7.2020)
- Eban S Goodstein: „Ekonomika i okoliš“, 2003. (26.7.2020)
- Miroslav Drljača: „Upravljanje rizicima faktora održivog uspjeha“, 2011, str 399-404. (29.7.2020)
- Miloš Jelić, Miroljub Jevtić: „održiva izvrsnost kao novi iskaz poslovne izvrsnosti“, 2012., <http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/radovi/1460-odrziva-izvrsnost-kao-novi-iskaz-poslovne-izvrsnosti> (30.7.2020)
- Miroslav Drljača: „Konept održivog razvoja i sustav upravljanja“, 2012., <https://www.bib.irb.hr/580157> (30.7.2020)
- Brundtland: „izvješće Svjetske komisije za okoliš i razvoj“, 1987., https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/sustainable_development.html?locale=hr (30.7.2020)
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike: „Klima i održivi razvoj“, 2012., <https://mzoe.gov.hr/dokumenti/4937> (1.8.2020)
- Narodne novine: „Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske“, 2009., https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_658.html (2.8.2020)
- ODRAZ: „Održivi razvoj zajednice“, 2015., <http://www.odraz.hr/media/280411/globalni%20ciljevi%20odrzivog%20razvoja%20do%202030%20izvjestaj.pdf> (2.8.2020)
- Bošnjak, Manduka: „Inteligentni Transportni Sustavi, Temelj učinkovitosti i sigurnosti prometa“, 2008., <https://www.bib.irb.hr/315622> (2.8.2020)
- SmartCity Press: „Intelligent Transportation Systems for Smart Cities“, 2017., <https://www.smartcity.press/intelligent-transportation-system-for-smart-cities/> (3.8.2020)
- Mary Anne Moser: „What is Smart about the Smart Communities Movement“, 2001., <https://people.ucalgary.ca/~ejournal/> (3.8.2020)

POPIS SLIKA

Slika 1 Prikaz “trojakosti” održivog razvoja.....	5
Slika 2 Prikaz ciljeva održivog razvoja.....	8
Slika 3 Prikaz brošure Agenda 21	12
Slika 4 Prikaz Brošure Rio+20.....	14
Slika 5 Prikaz Emisija CO ₂ u Europskoj Uniji	20
Slika 6 Prikaz emisija CO ₂ u prometu EU-a	21
Slika 7 Prikaz mreže pametnog grada	24
Slika 8 Prikaz induktivne petlje	29
Slika 9 Prikaz sustava za Bluetooth detekciju.....	31
Slika 10 Prikaz radara	32
Slika 11 Prikaz ITS mreže.....	32
Slika 12 Prikaz znaka za varijabilno ograničenje brzine.....	35
Slika 13 Prikaz akcijskog plana za Inteligentne Transportne Sustave	37

KAZALO KRATICA

Kratika	Puni naziv na stranom jeziku	Tumačenje na hrvatskom jeziku
ITS	eng. <i>Intelligent Transportation System</i>	Inteligentni transportni sustavi
ERTICO	eng. <i>European Road Transport Telematics Implementation</i>	Organizacija inteligentnih transportnih sustava u Europi
UN	eng. <i>United Nations</i>	Ujedinjeni Narodi
UNEP	eng. <i>United Nations Environment Programme</i>	Program Ujedinjenih naroda za okoliš
SDG	eng. <i>Sustainable Development Goals</i>	Ciljevi održivog razvoja
HLFP	eng. <i>High Level Political Forum</i>	Središnja uloga praćenja provedbe Agende 2030 i SDG-eva
TEN-T	eng. <i>Trans European Transport Network</i>	Transeuropska mreža prometnica
RFID	eng. <i>Radio-frequency identification</i>	Tehnologija koja koristi radio frekvenciju u svrhu razmjene informacija
ERDF	eng. <i>European Regional Development Fund</i>	Europski fond za regionalni razvoj
ESF	eng. <i>Exchange Stabilization Fund</i>	Europski socijalni fond
CEF	eng. <i>Connecting Europe Facility</i>	Instrument za povezivanje Europe

POPIS TABLICA

Tablica 1 Polja implementacije u pametnim gradovima	40
---	----