

Važnost prometne logistike za razvoj pametnih gradova

Hrg, Petra

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:439884>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-02**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Sveučilište Sjever

Završni rad br. 457/TGL/2020

Važnost prometne logistike za razvoj pametnih gradova

Petra Hrg, 2333/336

Varaždin, srpanj 2020. godine



Sveučilište Sjever

Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br. 457/TGL/2020

Važnost prometne logistike za razvoj pametnih gradova

Student

Petra Hrg, 2333/336

Mentor

Doc.dr.Sc. Predrag Brlek

Varaždin, srpanj, 2020. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ preddiplomski stručni studij Tehnička i gospodarska logistika

PRISTUPNIK Petra Hrg

MATIČNI BROJ 2333/336

DATUM 16.6.2020.

KOLEGIJ Prometna logistika II

NASLOV RADA Važnost prometne logistike za razvoj pametnih gradova

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU The importance of transport logistics for the development of smart cities

MENTOR Dr.sc. Predrag Brlek

ZVANJE Docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. mr. sc. Igor Franolić, predavač, predsjednik komisije
2. doc. dr. sc. Predrag Brlek, mentor, član
3. Ivan Cvičković, predavač, član
4. dr. sc. Ivana Martinčević, predavač, zamjena
- 5.

Zadatak završnog rada

BROJ 457/TGL/2020

OPIS

Cilj rada je opisati pametne gradove, njihov koncept i način funkcioniranja te gradsku logistiku teretnog prometa koja je ključna funkcija uspješnog grada. Potrebe potrošača se neprekidno mijenjaju i potrebno je zadovoljiti njihova očekivanja, pritom uzimajući u obzir održivost gradskog okoliša. Novi će globalni trendovi iz temelja promijeniti paradigmu sektora logistike, a distribucija tereta postaje sve važnija za gradski život. Lokalne vlasti i tvrtke provode niz mjera i strategija kojima nastoje smanjiti zagušenje prometa i negativne utjecaje na okoliš. Također su razvijene mnoge kampanje s ciljem poticanja ekološke svijesti i zdravog načina života. Kako bi se zadovoljila nova potražnja, akteri u sustavu moraju razumjeti kako se razvijaju nove tehnologije i prakse. Autonomna vozila, dostava dronovima te drugi suvremeni načini dostave robe igrati će važnu ulogu u stvaranju novih mogućnosti na tržištu.

ZADATAK URUČEN 16.6.2020.



Predrag Brlek

Predgovor

Zahvaljujem se mentoru doc. dr.sc. Predragu Brleku koji me svojim znanjem, iskustvom i kompetencijama vodio kroz čitav proces pisanja završnog rada.

Zahvaljujem se svojim roditeljima i prijateljima, a posebno svojoj majci, na ukazanoj podršci tijekom studiranja.

Također se zahvaljujem profesorima i asistentima Sveučilišta Sjever na prenesenom znanju.

Sažetak

Cilj rada je opisati pametne gradove, njihov koncept i način funkcioniranja te gradsku logistiku teretnog prometa koja je ključna funkcija uspješnog grada. Potrebe potrošača se neprekidno mijenjaju i potrebno je zadovoljiti njihova očekivanja, pritom uzimajući u obzir i održivost gradskog okoliša. Novi će globalni trendovi iz temelja promijeniti paradigmu sektora logistike, a distribucija tereta postaje sve važnija za gradski život. Lokalne vlasti i tvrtke provode niz mjera i strategija kojima nastoje smanjiti zagušenje prometa i negativne utjecaje na okoliš. Isto tako razvijene su mnoge kampanje s ciljem poticanja ekološke svijesti i zdravog načina života. Kako bi se zadovoljila nova potražnja, akteri u sustavu moraju razumjeti kako se razvijaju nove tehnologije i prakse. Autonomna vozila, dostava dronovima te drugi suvremeni načini dostave robe igrati će važnu ulogu u stvaranju novih mogućnosti na tržištu.

Ključne riječi: pametni grad, promet, logistika, okoliš, nove tehnologije

Summary

The aim of this paper is to describe smart cities, their concept and way of functioning, and urban freight logistics, which is a key function of a successful city. Consumer needs are constantly changing and it is necessary to meet their expectations, while taking into account the sustainability of the urban environment. New global trends will fundamentally change the paradigm of the logistics sector, and cargo distribution is becoming increasingly important for city life. Local authorities and companies implement a number of measures and strategies that seek to reduce traffic congestion and negative environmental impacts. Many campaigns have also been developed with the aim of promoting environmental awareness and a healthy lifestyle. In order to meet new demand, actors in the system must understand how new technologies and practices are evolving. Autonomous vehicles, drone delivery and other modern ways of delivering goods will play an important role in creating new opportunities in the market.

Keywords: smart city, traffic, logistics, environment, new technologies

Popis korištenih kratica

CO₂ Ugljikov (IV) oksid

ICT Information and communications technology
Informacijsko-komunikacijska tehnologija

IoT License of Transfer
Mreža

SULP Sustainable Urban Logistics Planning
Plan održive urbane logistike

SUMP Sustainable Urban Mobility Plan
Plan održive urbane mobilnosti

TSG Traffic Snake Game
Igra zmija u prometu

EV Electric Vehicles
Električna vozila

GPS Global Positioning System
Globalni pozicijski sustav

FedEx Federal Express
Američka tvrtka za multinacionalne isporuke

UPS United Parcel Service
Američka tvrtka za upravljanje multinacionalnim paketima

DHL Dalsey, Hillblom and Lynn
Vodeća svjetska logistička tvrtka

GM General Motors
Američka automobilistička korporacija

Sadržaj

1.Uvod.....	1
1.1.Predmet israživanja	2
1.2.Svrha i cilj istraživanja.....	2
1.3.Struktura rada.....	2
1.4.Rezultati istraživanja.....	3
2.Pametnan grad.....	4
2.1.Koncept pametnog grada	5
2.1.1.Pametniji gradski lokalni prijevoz	6
2.1.2.Pametnija digitalna gradska infrastruktura	6
2.1.3.Uključenost građana i lokalnog gospodarstva	7
2.1.4.Pametni podaci i vizualizacije	7
2.2.Pametni gradovi u svijetu.....	8
2.3.Pametni gradovi u Hrvatskoj	16
3.Održiva prometna logistika.....	19
3.1.Nedostaci i rizici	22
3.2.PLAN ODRŽIVE URBANE LOGISTIKE (SULP).....	23
3.2.1.Opcije javnih politika za gradove	23
3.2.2.Načela SULP-a.....	28
3.3.CIVITAS.....	32
3.3.1.Gradovi uključeni u inicijativu CIVITAS.....	34
4.Primjeri održive prometne logistike.....	36
4.1.Kampanja „šetnja do škole“ u SAD-u	36
4.1.1.„Walk once a week“ (WOW) program	37
4.2.„Positive drive“	38
4.3.Get Cycling Denmark	39
5.3.1.Kriteriji i uspjeh	39
4.4.Traffic snake game network (TSG network)	40
4.5.TravelSmart Australija.....	42
5.Mogućnosti primjene održive prometne logistike u pametnim gradovima u budućnosti.....	43
5.1.Autonomna vozila	44
5.1.1.Prednosti i nedostaci autonomnih vozila	45
5.1.2.Senzori u autonomnim vozilima	47
5.1.3.Početak razvoja	49
5.2.Dostava dronovima	51
5.2.1.Osnovne karakteristike dronova	52
5.2.2.Amazon Prime Air sustav isporuke	53
5.2.3.Poštanske tvrtke	54
5.3.Dostava u prtljažnike	56
5.4.Dostava iz mnoštva (Crowdshipping).....	57

5.5.Električni dostavni bicikli.....	58
6.Zaključak.....	59
7.Literatura.....	62

1. Uvod

U današnje doba komunikacijske povezanosti, koje nam putem naših pametnih telefona, u informacijskom smislu, na našim dlanovima čine dostupnim čitav svijet u realnom vremenu, svjedočimo isto tako laganoj revoluciji u prometnoj povezanosti i prometnim sustavima. Dostupnost informacija i konstantna umreženost tjera nas na osmišljavanje novih, boljih načina prometne povezanosti putem kojih nastojimo umanjiti efekte fizičkog ograničenja koja vrijede, za razliku od virtualnog okruženja komunikacijskih sustava, u realnom svijetu.

Ljudi sve češće ne percipiraju fizičku udaljenost kao ograničavajući faktor, već samo kao vremensko ograničenje, koje nastojimo prevladati korištenjem suvremenih tehnologija na racionalan način. Tako svakodnevno svjedočimo situacijama da naručujemo i najsitnije komadiće robe s lokacija koje su tisuću kilometara udaljene i očekujemo njihovu isporuku u najkraćim mogućim vremenskim okvirima. Planiramo putovanja od nekoliko stotina kilometara, planirajući pri tome vrijeme polaska i dolaska gotovo unutar nekoliko minuta. Naši nam pametni uređaji dostavljaju informacije o stanju u prometu u realnom vremenu tako da uživo možemo vidjeti stanje koje nas očekuje tijekom putovanja.

Uz primjenu svih modernih sredstava u prometnim sustavima još uvijek ostaje niz izazova s kojima se danas srećemo, a koji se odnose na poboljšanje tih sustava. Primjer takvog izazova je pitanje energetske i ekonomske učinkovitosti u prometu. Iako i na tom području svakodnevno vidimo promjene i pomake na bolje, isto tako vidimo da ti pomaci nisu dovoljno brzi i revolucionarni kao što smo navikli u tehnološkim promjenama kojima smo izloženi. Svaka nova generacija vozila postaje sve efikasnija u potrošnji goriva, sigurnija i brža, ali ti pomaci nisu dramatični, neočekivani, već se uglavnom radi o malenim, ali čvrstim koracima koji optimiziraju postojeća rješenja. Prijelazak na električna vozila je postepen i za potpunu tranziciju treba riješiti niz problema koje takva vozila sa sobom nose (od tehničkih ograničenja kao što su brzina i kapacitet punjenja pa sve do političkih ograničenja u kojima se očituje utjecaj na postojeću autoindustriju, a time i na ekonomsku situaciju). Sve ovo nas navodi na to da u prometnim sustavima moramo uzeti u obzir niz dodatnih faktora prilikom rada na njihovom osuvremenjivanju, a koji utječu na brzinu razvoja tog sustava.

Faktor kvalitete prometnog sustava igra jednu od važnijih uloga u životu ljudi u velikim gradovima. U njima se susrećemo sa posebnim vrstama izazova koji direktno utječu na način života, rada i ponašanja ljudi. Veliki broj ljudi na malom prostoru, na prometnicama ograničenima kapacitetom i prostorom, pokušavaju prevaliti relativno male udaljenosti čine te izazove posebnima i teškima za riješiti. U velikim gradovima tako nije neuobičajeno da se male

udaljenosti prolaze izuzetno dugo (tako npr. u „prometnim špicama“ tj. periodima najveće prometne opterećenosti imamo situaciju da prosječna brzina gibanja pada i ispod 10 km/h) što dovodi u pitanje efikasnost korištenja vlastitog vozila (osobito automobila) i navodi na korištenje alternativnih prijevoznih sredstava. Kao prvi izbor u takvim situacijama čine se sredstva javnog prijevoza, ali sve dok ta sredstva (autobusi, tramvaji i sl.) dijele prometnice sa osobnim vozilima, neizvjesnost stizanja na odredište se povećava i čini ih manje atraktivnima. S druge strane, pojavljuju se alternativna sredstva prijevoza, pa ljudi sve više koriste bicikle, električne romobile ili slična prometala koja im omogućavaju korištenje i drugih površina kako bi smanjili vrijeme putovanja. Tu se onda susrećemo s problemom da postojeća infrastruktura u gradovima nije predvidjela širenje takvih sredstava prijevoza pa često dolazimo do sukoba tradicionalnih prometnih modela sa situacijama koje se događaju u svakodnevnom životu gdje ljudi pokušavaju pronaći alternative kojima si kretanje nastoje učiniti efikasnijim i bržim.

Sigurno je da nas, gledajući te izazove, čeka zanimljiv i dinamičan razvoj u kojem ćemo, uz primjenu suvremene tehnologije i uvažavajući promjene koje se događaju u svakodnevnom životu, razviti nove modele prometovanja koji će biti prilagođeni potrebama modernog načina života i time ga učiniti kvalitetnijim i boljim.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja ovog rada odnosi se na pametne gradove koji više nisu daleka budućnost te na mobilnost i pokretljivost društva radi osiguranja ekonomskog razvoja i napretka, kroz strategije održivog razvoja, radi očuvanja okoliša za sadašnje i buduće generacije.

1.2. Svrha i cilj istraživanja

Svrha i cilj istraživanja ovog rada je razumijevanje pojma pametnog grada, primjena suvremenih tehnologija i utjecaj logistike na održivi razvoj i kvalitetu života.

1.3. Struktura rada

Naslov prvog dijela glasi *Pametnan grad* u kojem je objašnjen sam pojam pametnog grada, njegov koncept te primjeri u Hrvatskoj i u svijetu.

Drugi dio se odnosi na *Održivu prometnu logistiku*. Objasnjava se važnost održivog razvoja u sklopu logistike i različite inicijative i strategije kako zadovoljiti potrebe mobilnosti ljudi i poduzeća, ali ujedno i postizanje bolje kvalitete života.

Treći dio se odnosi na *Primjere održive prometne logistike*. Kako dolazi do većeg korištenja prijevoznih sredstava, čime se zagađuje okoliš, izdvojila sam neke kampanje s ciljem poticanja ekološke svijesti i zdravog načina života.

Četvrti i zadnji dio *Mogućnosti primjene održive prometne logistike u pametnim gradovima u budućnosti* odnosi se na pojavu novih tehnologija i digitalizaciju. Očekivanja kupaca rastu, mijenjaju se zahtjevi potražnje, a akteri u sustavu se moraju prilagoditi inovacijama. Autonomna vozila, električni dostavni bicikli i dostava dronovima igrati će važnu ulogu u stvaranju novih mogućnosti na tržištu prijevoza robe.

1.4. Rezultati istraživanja

Vesele pomaci u svijesti kompletnih društava koji se očituju u donošenju različitih regulativa s ciljem razvoja koji uzima u obzir kvalitetu života i očuvanje okoliša. Isto tako, vidljiv je i pomak u svijesti pojedinaca u načinu korištenja alternativnih prometnih sredstava ili načina mobilnosti (električna vozila, bicikli, hodanjem umjesto vožnjom na kratke udaljenosti). Na nama je kao pojedincima da u svojim svakodnevnim aktivnostima vidimo što možemo učiniti kako bi se kvaliteta života podigla na višu razinu.

2. Pametan grad

„Bez pametnih ljudi nema niti pametnih gradova.“

Pametan grad se može najlakše definirati kao sustav koji koristi digitalne i komunikacijske tehnologije da zadovolji sve potrebe svojih građana te unaprijedi učinkovitost gradskih usluga. Pametan grad uz to smanjuje troškove i potrošnju energije, što stvara čišći okoliš i podiže životni standard stanovnika. Konkretno, pametan grad integrira sve funkcije javnih usluga poput rasvjete, prometa ili proizvodnje energije te na taj način povećava njihovu efikasnost, smanjuje troškove električne energije, ubrzava komunikaciju među spomenutim podsustavima i znatno smanjuje emisije CO₂.

Informacijska i komunikacijska tehnologija koristi se za poboljšanje kvalitete života u gradovima te smanjenju troškova. Pametne aplikacije razvijene su za upravljanje ljudskim tokovima i omogućavaju reakcije u realnom vremenu. Stoga, pametni grad može biti spremniji i bolje odgovoriti na izazove. Velike tehnološke, ekonomske i ekološke promjene izazvale su zanimanje za pametne gradove, uključujući klimatske promjene, gospodarsko rekonstruiranje, prelazak na online maloprodaju, starenje stanovništva u gradovima i pritisci na javne financije.

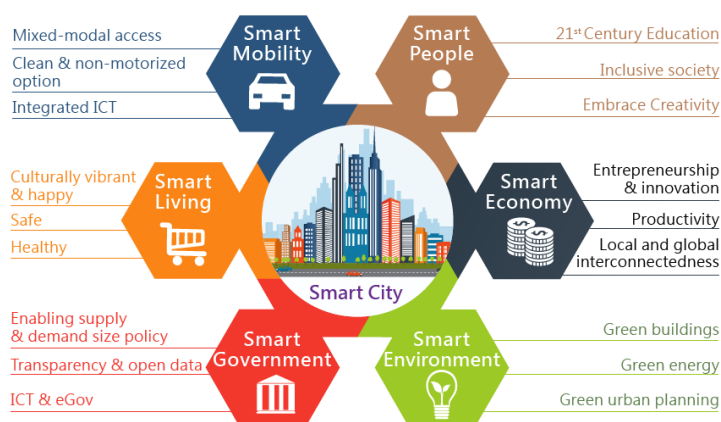
Cijeli koncept pametnoga grada zapravo je osmišljen i usmjeren k traženju načina koji se može inteligentno primjeniti te kojem se može pristupiti razvoju i međusobnom povezivanju inovativnih i modernih tehnoloških rješenja koja bi trebala svakom pojedincu u nekom gradu omogućiti kvalitetniji suživot u gradskom okruženju.[1]

2.1. Koncept pametnog grada

Da bi grad postao „pametan“ nisu dovoljni samo napredna tehnologija, pametna mreža, pametno mjerenje, internetske stvari ili inteligentni prijevozni sustavi. Svaki grad mora inzistirati na izgradnji vlastitog identiteta po kojem će biti poznat i privlačan investitorima, građanima i turistima. Koncept pametnih gradova mora stoga uzeti u obzir različite zahtjeve, ograničenja i prednosti te izazove s kojima se pojedini gradovi suočavaju. Status pametnoga grada u jednom gradu ne predstavlja isti status u drugome, kao ni uvjete njihovih ostvarenja. Pametni grad svoj koncept najviše duguje viziji onih koji taj koncept stvaraju, onih koji poznaju što određenom gradu nedostaje, a što mu otvara brojne prednosti. Stoga je dobro razrađena strategija razvoja pametnoga grada definitivno neophodno rješenje.

Svaki grad sastoji se zapravo od nevidljive komunikacijske i interaktivne mreže njegovih stanovnika i pojetitelja čije funkcioniranje isključivo ovisi o baznoj gradskoj infrastrukturi, prometu, sigurnosti, mreži školstva, gospodarstvu, trgovini, smještaju, zabavi, zelenim urbanim područjima i sl. Uspješna interakcija stanovništva, turista i gospodarstva generira uspješan suživot i ugodno življenje, odnosno boravak u lokalnoj zajednici.

Eksplוזija tehnološki inovativnih rješenja generira raznovrsne mogućnosti u interakciji i djelovanju odnosno poboljšanju lokalne zajednice od infrastrukture do zabave. Nova tehnologija donijela je sa sobom jednostavniji i ne tako skupi napredak. Danas je sa stajališta energetske učinkovitosti dostupan niz materijala i tehnoloških rješenja koji mogu dati očekivane mjere uštede u odnosu na nekadašnje tehnologije. Rezultat tome je jeftinija i dostupnija tehnologija. [2]



Slika 1. Koncept pametnoga grada

(Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/481955597618759217/>)

2.1.1. Pametniji gradski lokalni prijevoz

Stanovništvo i posjetitelji primarno trebaju visoku i brzu pokretljivost. Gradska mobilnost treba zadovoljavati standarde sigurnosti i jednostavnog korištenja. Automobili, autobusi, vlakovi, bicikli i motori osnovni su koncept sudjelovanja u prijevozu unutar urbanog gradskog područja. Sustavi javnog i privatnog prijevoza međusobno su povezani i interaktivni. U toj interakciji, u nepostojanju konstruktivnih pametnih rješenja stvara se dojam neorganiziranosti, odnosno gužvi, a povremeno u nekim većim gradovima i kaotičnosti u prometu. Međutim, prijevozna rješenja unutar nekog grada uglavnom ovise o veličini tog grada.

Uobičajene boljke javnog prijevoza kao što su neučinkoviti vozni redovi, kriva stajanja, nepredviđena kašnjenja, loša klimatizacija, loše održavanje dio su svakodnevice. Buduće inicijative pametnoga grada i pametnog prijevoza trebaju biti usmjerene na stvaranje efikasnog, ekološki prihvatljivog prijevoza, naslonjenog na interaktivna rješenja za pametne telefone s opcijama poput plaćanja karti, odabira najbrže linije, dojave o kašnjenju i slično. Jedan od najvećih problema gradova u domeni transporta, a posebice turističkih gradova, je parkiranje. Velike napore i značajan dio pametnih rješenja gradovi trebaju usmjeravati na kontrolu i nadzor parkirališnih mjesta s učinkovitim softverskim rješenjima koji u svakom trenutku usmjeravaju promet i parkiranje s ciljem smanjenja prometnih „čepova“. Primjeri takvih rješenja mogu se pronaći u brojim gradovima, a to su primjerice: mobilna naplata parkirališta, aplikacije za iznajmljivanje automobila, interaktivne aplikacije za pametne telefone koje sadrže integrirani sustav rasporeda javnog prijevoza i naplate karata, pametne kamere i senzori za identifikaciju slobodnih parkirališnih mjesta, prometnih gužvi, preusmjeravanja prometa i sl.[3]

2.1.2. Pametnija digitalna gradska infrastruktura

Iako se samo zbog razine upotrebe tehnologije i same tehnologije ne može reći da je neki grad pametan, budućnost razvoja tehnologije i njezina integracija u sve gradske sustave, zapravo je jedan od temelja kako grad učiniti pametnijim. Sva potencijalno dobra, pametna i jednostavna rješenja polaze od digitalne infrastrukture i njezine dostupnosti. Zahtjev je koncepta pametnoga grada taj da postoji jasna umreženost između svih dimenzija, odnosno prijevoza, stanovnika, resursa, gradske administracije, gradskih javnih usluga i gospodarstva kako bi se jednostavna i lakša rješenja učinkovito koristila.[2]

2.1.3. Uključenost građana i lokalnog gospodarstva

Građani se konceptom pametnoga grada trebaju osjećati umreženi, informirani i povezani. Lakši život i boravak u nekom gradu, kao i pametniji pristup ne ovise samo o tehnološkoj dostupnosti, već o njezinu korištenju. Dobar je primjer u Republici Hrvatskoj pametno rješenje „Smart Rovinj“ – na temelju mobilne aplikacije „uoči, slikaj, dojavij“ rješeno je više od tisuću komunalnih nedostataka i manjih intervencija od otpada u prirodi do razbijenih dječjih igrališta. Slično vrijedi i za gospodarstvo. Lokalni će poduzetnici pribjegavati pametnim rješenjima nekoga grada samo kada i ako im se ona pokažu isplativima, ako povećaju njihovu konkurentnost, snižavaju troškove, olakšavaju rad unutar poduzeća i omogućuju sigurnije poslovanje. Administrativne barijere poznate su prepreke razvoju i privlačenju investicija. Svako pametno rješenje usmjereno na lakšu komunikaciju investitora i administracije poboljšat će funkcioniranje, zapošljavanje te rast i razvoj neke lokalne zajednice. [2]

2.1.4. Pametni podaci i vizualizacije

Gradovi su danas preplavljeni nizom podataka, kako onim korisnim tako i beskorisnim. U toj šumi podataka gradske administracije trebaju prepoznati važnost njihove obrade, analize i matematičko-statističke obrade. Pametan grad svoj rast i razvoj temelji na pametnim odlukama koje proizlaze iz pametnog prikupljanja i obrade pametnih podataka. Podatke je potrebno prikupljati sustavno te ih povezivati s određenim gradskim uslugama, prijevozom, prometom, infrastrukturom i sl. Pametni podaci omogućit će brže i racionalnije djelovanje u sektorima gdje je to potrebno te će onemogućiti rasipanje resursa u dijelovima gdje koncept pametnoga grada ne bi bio uspješan. Svaki će grad za sebe odrediti svoju viziju, ciljeve i strategije razvoja pametnih usluga na osnovi prikupljenih podataka i njihove obrade. Ono što je dobo i svrsishodno u New Yorku, nije nužno dobo i isplativo ili uopće potrebno u jednom Zagrebu.[3]

2.2. Pametni gradovi u svijetu

Gradovi i njihova infrastruktura su jedinice, odnosno kompleksi, koji svakodnevno moraju ići u korak s vremenom i jednakom brzinom napredovati i rasti, kako bi zadovoljili potrebe prosječnog svjetskog građanina. Činjenica je kako će do 2050. godine čak 70% populacije živjeti u gradovima, što upućuje na zaključak kako gradovi moraju postati što održiviji i samodostatni kako bi pružili kvalitetan život svojim građanima. U svijetu ima puno hvalevrijednih primjera. Navest ćemo samo neke od njih.

Amsterdam

Amsterdam već niz godina slovi za školski primjer pametnoga grada. Inicijativa Amsterdama kao pametnoga grada počela je u 2009. godini i trenutno uključuje 170 projekata koji su zajednički razvijeni od strane lokalnih stanovnika, vlade i poduzeća. Ti se projekti odvijaju na međusobno povezanim platformama putem bežičnih uređaja kako bi se poboljšala sposobnost donošenja odluka u stvarnom svijetu. Grad Amsterdam tvrdi da je svrha projekta smanjenje prometa, ušteda energije i poboljšanje sigurnosti građana. Kako bi promicali napore lokalnog stanovništva u cilju poboljšanja, vlast provodi „Smart City Challenge“ u kojem vlast razmatra prijedloge stanovnika. Jedan od primjera razvijene aplikacije je Mobypark, koja vlasnicima parkirnih mjesta omogućava iznajmljivanje svog mjesta za određenu naknadu.

Njegove brojne inovacije i poslovne modele pokušavaju primjeniti i drugi gradovi, a bit uspjeha je u Amsterdam Smart City inicijativi i korištenju aktualnih podataka o gradu. Primjerice, Amsterdam ima 1281 most. Ovaj banalni podatak nema preveliku važnost, ali do prije nekoliko godina nitko nije znao tu informaciju. U sklopu Smart City inicijative formiran je centralni stožer za obradu informacija kroz koji prolaze sve, ali baš sve informacije o gradu. Upravo taj stožer, nazvan City Data, postao je gorivo za pokretanje „pametnog“ Amsterdama. Taj sustav upotrebljavaju, primjerice, i platforme Social Glass te CityAlerts. Social Glass je web platforma koja u realnom vremenu obrađuje sve informacije o gradu i u gradu kako bi se predvidjelo opće raspoloženje građana u određenoj gradskoj četvrti. Analizom objava na društvenim mrežama, putem naprednih leksikografskih i semantičkih zadataka u kombinaciji s računalom koje uči ponašanje, platforma može odrediti stanje, raspoloženje, pa i želje javnosti. Recimo, organizator nekog lokalnog događaja može u realnom vremenu vidjeti što obližnji stanari misle o tome ili ako velika gužva u muzeju živcira turiste, druge se putem platforme

može obavijestiti da izbjegnu dolazak u muzej dok se gužva ne smanji. CityAlerts, pak, razmjenjuje relevantne informacije između žurnih službi tijekom nesreća. Tako hitna služba ili vatrogasci imaju sve važne informacije na jednom mjestu, a aplikaciju mogu koristiti i građani kako bi znali gdje se nesreća dogodila te da odmah mogu izbjeći taj dio grada. Zagađenje svjetlom, a ujedno i smanjenje potrošnje energije regulirano je pomoću pametnih svjetala, koje se pale tek kada čovjek dođe u blizinu, tj. kada senzor registrira kretanju. Stanovnicima se također omogućava da kontroliraju uličnu rasvjetu tako da pojačaju ili smanje jačinu svjetla ovisno o vidljivosti i doba dana, ali isto tako da kontroliraju emisiju svjetla na nekim znamenitostima. Javna sigurnost je ostvarena pomoću video nadzora 24 sata tjedno, a policija izlazi na teren odmah čim se uoči potreba za time i vrlo brzo su na mjestu događaja, tako da svojim stanovnicima osiguravaju cjelodnevnu sigurnost.

Pristup grada pokriva sva relevantna područja djelovanja, a to su: pametna ekonomija, pametno okruženje, pametna vlada, pametan život, pametna mobilnost i pametni ljudi. [4]



Slika 2. Amsterdam (izvor: <https://www.integral-zagreb.hr/hr/amsterdam-i-bruxelles-5-dana-avionom>)

Kopenhagen

Glavni grad Danske, Kopenhagen, 2014. godine proglašen je vodećim europskim zelenim gradom, što ni ne čudi ukoliko se sagledaju sve zelene površine, ali i brigu koja se ulaže za očuvanjem okoliša.

Dok se preko 70 velikih gradova svijeta zavjetovalo odreći fosilnih goriva do 2050., Kopenhagen je izazvao sebe i svoje građane postići isto do 2025. Odličan je primjer njihova gradska spalionica smeća koju građani radije ne bi gledali u središtu grada. No ovaj nužni dio gradske infrastrukture grad je odlučio prilagoditi građanima tako da maksimalno iskoriste postojanje spalionice i zadovolje društvene potrebe grada. Danas se na krovu spalionice nalazi skijaški spust i zelene površine za piknike, s jedne strane zgrade nalazi se i 80 metara visok zid za penjanje. [4]



Slika 3. Spalionica smeća u Kopenhagenu (izvor: <https://www.ekovjesnik.hr/clanak/2205/copenhill-je-najcisca-spalionica-za-energiju-iz-otpada-na-svijetu>)

Da otpad na najpametniji način stigne do spalionice brine se sustav komunikacije među pametnim kantama. Svaka gradska kanta i kontejner imaju senzor koji komunalnoj službi dojavljaju trenutak kada ih treba isprazniti. Copenhagen, biciklistički raj, o nedavno je prilagodio i svoj jutarnji i poslijepodnevni promet svojim stanovnicima. Tijekom najvećih gužvi u gradu, semafori se prilagode prosječnoj biciklističkoj brzini te na glavnim prometnicama nastaje zeleni val. Senzori za skupljanje potrebnih podataka u prometu i okolišu nalaze se na uličnim lampama. Upravo radi ovakvih prilagodbi grada održivom transportu, stanovnici se sami radije opredjeljuju na korištenje bicikala nego automobila-manje od 30% stanovništva ima automobil u vlasništvu. Za građane i posjetioce u automobilima, grad je prošle godine lansirao smart parking aplikaciju kojom korisnik može provjeriti slobodna parkirališna mjesta i najbržu rutu do istih u realnom vremenu. Gradu je primarni cilj ovom inovacijom smanjiti korištenje automobila i emisije štetnih plinova do koje dolazi tijekom potrage za parkirališnim mjestom. [3]



Slika 4. Copenhagen (<https://manager.ba/kolumne/ovo-su-svjetski-uzori-pametnih-gradova>)

Barcelona

Prvi grad Španjolske i četvrti najposjećeniji grad u Europi, nagrađivani je smart city projekt. Neki mediji Barcelonin prijelaz na pametna rješenja nazivaju njezinim ponovnim rođenjem-nova radna mjesta, velike energetske i financijske uštede i daleko veća efikasnost.

Barcelona se posvetila razradi vlastite smart city strategije početkom mandata gradonačelnika Xaviera Triasa, 2011. godine. Trias je osnovao Smart City tim koji je sakupio na jedno centralno mjesto sve projekte koji su se razvijali u različitim gradskim uredima. Među tim projektima nalazile su se električne punionice, pametno ulično osvjetljenje, pametne autobusne stanice i besplatan gradski internet. Svi projekti su zaživjeli. Još 2011. postavljene su antene svuda po gradu te je omogućen besplatan pristup internetu diljem grada. WiFi je dostupan na svakoj pametnoj autobusnoj stanici koja uz to nudi i utičnice za punjenje uređaja, ažurirano stanje u prometu, turističke informacije i najnovije gradske novosti. Sve ulične svjetiljke danas imaju LED lampe na kojima grad štedi energiju i senzore za praćenje brojnosti ljudi, prometa, temperature, buke i kvalitete zraka.

Danas brojni parkovi u Barceloni imaju podzemna mjerila koja javljaju vlažnost zemlje i potrebe biljaka te prema tim podacima reguliraju navodnjavanje i druge mjere održavanja. Sistem pametnih kanti koje koriste vakuum za usisavanje otpada smješten je ispod pločnika radi manje smrada i buke tijekom preuzimanja otpada. Među najvećim i najnovijim projektima su „super blokovi“. Cilj Barcelone je osigurati više javne površine za pješake i društvene događaje te maksimalno smanjiti broj automobila i emisije štetnih plinova. Super blokovi bi postale grupe od 3x3 bloka zgrada između kojih bi se ograničenje brzine vožnje svelo na svega 10 km/h, a sav parking bi bio organiziran ispod javnih površina.[4]



Slika 5. Superblokovi u Barceloni (izvor: <https://manager.ba/kolumne/ovo-su-svjetski-uzori-pametnih-gradova>)

Jedan grad, sjeverozapadno od Barcelone, uveo je ovakvu organizaciju prije deset godina. U glavnom super bloku koji je činio strogi centar, prostor za pješake je narastao s 45% na 74%, a količina buke se smanjila sa 66.5 na 61 decibel. Cijeli je grad gotovo prepolovio emisije dušičnih plinova i čestično zagađenje zraka.

BARCELONA



u "super bloku"

10 kilometara na sat ograničenje

Sa 45 na 74 posto je narastao prostor za pješake u glavnom

Razina buke se smanjila sa 66.5 na 61 decibel



Slika 6. Barcelona (izvor: <https://manager.ba/kolumne/ovo-su-svjetski-uzori-pametnih-gradova>)

Seoul

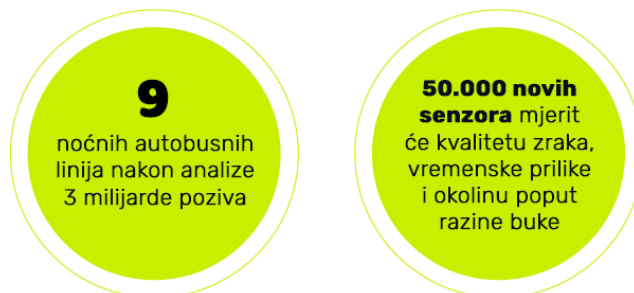
Glavni grad Južne Koreje, dom je preko 10 milijuna ljudi i najnovijih pametnih tehnologija. Seoul je krajem dvadesetog stoljeća doživio naglu urbanizaciju. Unutar nekoliko desetaka godina broj vozila u Seoulu je porastao za 50 puta. Posljedica nagle urbanizacije je mnoštvo višetračnih ulica sa slabom protočnosti prometa.

Kamere i senzori postavljeni po gradu sada prate kretanje prometa, uočavaju probleme na cestama-prometne nesreće ili radove te javljaju gradskim uredima i uredima javnog prijevoza za pravovremenu reakciju.

Seul godinama nije imao noćnu liniju javnog prijevoza. Zbog nedovoljno resursa za održavanje javnog prometa i uz opravdanje da je potražnja noću znatno manja, građani su od 1h do 5h ujutro bili prisiljeni uzeti taksi za duga putovanja. A ti su građani najčešće bili upravo oni koji si to nisu mogli priuštiti. Vraćajući se s iscrpljujućeg posla u lošim radnim uvjetima, mnogi su morali odvojiti sa strane novce za taksi od svoje već toliko male plaće. Kraj agoniji pojavio se jednim od najranijih pametnih rješenja grada-noćne autobusne linije. Ali ne bilo kakve! Seoul je uveo devet noćnih pravaca nakon analiziranja preko 3 milijarde taksi poziva koje suisti ti radnici vodili prije. A dobiveno rješenje je devet ruta koje i danas zadovoljavaju potrebe jednog od najmnogoljudnijih gradova svijeta. Cilj Seoula je iskorijeniti potrebu za automobilima do 2030. S tom namjerom, grad se sprema na velike investicije za udvostručenje trenutnih pješačkih zona, snažno promoviranje hodanja i bicikala uz besplatnu uslugu posudbe gradskog bicikla te dodatna ulaganja u već jedan od najboljih sustava podzemne željeznice. Najnoviji set nadzora u prometu bit će postavljen do 2022. godine, ali ovi senzori nisu za automobile. Jedan dio, točnije 55.000 senzora, mjerit će kvalitetu zraka, vremenske prilike i okolinu poput razine buke, dok će 17.820 pametnih kamera bilježiti zbivanja na ulicama i javiti policijskim i vatrogasnim postajama o potrebi za intervencijom. Seoul također priprema 3D model grada koji će biti dostupan svim građanima, a prikazivat će sve planirane projekte i promjene u gradu.[4]

SEOUL

35 projekata od strane građana realizirano
na polju smart city rješenja



DO 2030. ŽELE ISKORIJENITI POTREBU ZA AUTOMOBILIMA

Slika 7.Seoul (izvor: <https://manager.ba/kolumne/ovo-su-svjetski-uzori-pametnih-gradova>)

2.3. Pametni gradovi u Hrvatskoj

Pametni gradovi nisu više daleka budućnost, ni znanstvena fantastika. Oni su naša sadašnjost i bliska budućnost. Mnoge države shvatile su važnost digitalne transformacije današnjih gradova. Stanovnika je sve više, a infrastruktura ostaje ista. Iz toga razloga nužne su promjene i inovacije koje je potrebno provesti da bi život građana postao kvalitetniji i jednostavniji. Važnost pametnih gradova uočena je i u Hrvatskoj. Do 2050. godine čak 70% populacije živjet će u gradovima, što znači da gradovi sa sadašnjom infrastrukturom neće građanima moći pružiti kvalitetan život. Zato je potrebno da gradovi počnu primjenjivati suvremena tehnološka, logistička i organizacijska rješenja. Da bi jedan grad bio pametan, nužni su uvođenje ICT tehnologije, internetsko povezivanje objekata, upotreba pametnih mreža, povećanje energetske učinkovitosti, smanjenje onečišćenja te inovativna rješenja.[5]

Prema nekim istraživanjima, Hrvatska je relativno konzervativno društvo kada je riječ o usvajanju novih tehnoloških ideja. Međutim, iako u ovom vidu zaostaje za nizom urbanih područja Europske unije, sitnim korakom ipak napreduje. Od 128 hrvatskih gradova, njih više od 40 razvija koncept pametnih gradova te primjenjuje „pametna“ rješenja koja omogućuju kvalitetniji život u gradu. Prema provedenom istraživanju od strane Fakulteta za prometne znanosti u Zagrebu, većina ispitanih hrvatskih gradova sudjeluje u nekim pojedinačnim projektima na temu pametnih gradova, e-upravljanja ili sličnog nazivlja te su izjavili da planiraju izdvojiti određena financijska sredstva za provođenje koncepta pametnoga grada. Tri su bitna segmenta pametne mobilnosti: inteligentno korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije, pametan javni gradski prijevoz i pametan parking. Čakovec je tako, na primjer, prvi grad u Hrvatskoj koji se može pohvaliti pametnom rasvjetom (800.000 kn iz EU fondova), a Pula je još 2008. godine uvela u svoje poslovanje e-upravu, dok je grad Zagreb proveo energetske obnovu društvenih objekata te nekoliko projekata koji se tiču održivog prijevoza. [2]

Vukovar

Projekt „Pametni grad-Vukovar“ učenika Gimnazije Vukovar proglašen je najboljim na svijetu u kategoriji obrazovanja, na Arduino Day Community Challengeu 2019. godine održanom u Milanu. Vukovarski tim činili su učenici 3.c razreda pod vodstvom njihovih mentora. Na natjecanju je sudjelovalo 650 projekata iz sto zemalja.

Glavnu inspiraciju za izradu makete učenici su dobili iz stvarnog izgleda grada Vukovara. Maketa ima više funkcija. Sadrži solarni tragač sunca koji uz pomoć dva fotosenzora detektira smjer najjače svjetlosti i tako prati sunce radi poboljšane efikasnosti. Zatim pametni semafor koji daje prednost glavnoj cesti, osim kada ima prometa na sporednoj cesti. Semafor uz pomoć infracrvenih senzora detektira prisutnost automobila na sporednoj cesti te tako zna kada treba upaliti crveno svjetlo na glavnoj cesti i pustiti vozila sa sporedne ceste u promet. Osim navedenog, maketa sadrži i pametni parking. Uz pomoć istih senzora kao i na semaforu, detektira se prisutnost vozila koja žele ući na parking, nakon čega se rampa podiže i pušta vozila na parking. Pored lampe se nalazi zaslon na kojem piše broj slobodnih mjesta na parking, a ako nema slobodnih mjesta rampa se neće podići. Šetnjicu uz Dunav unaprijedili su tako da su stavili infracrvene senzore pored šetnjice tako da detektiraju prolazak šetača i s obzirom na to ima li šetača, mijenja se intezitet samo onog svjetla pored kojeg pješak trenutno prolazi kako bi se smanjila potrošnja energije tijekom noći kada nije potreban puni intezitet svjetla.[6]

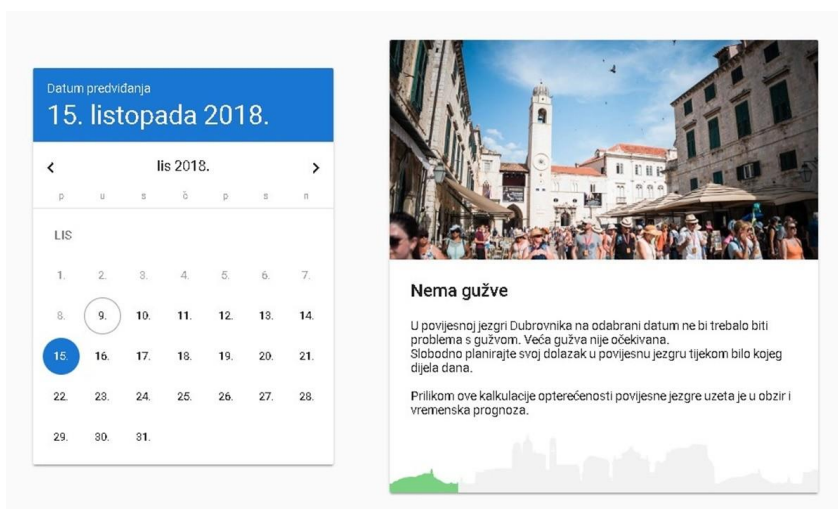


Slika 8. Maketa Vukovara kao pametnoga grada (izvor:<https://www.srednja.hr/novosti/mladi-genijalci-vukovar-pretvorili-pametni-grad-projekt-proglasen-najboljim-svijetu/>)

Dubrovnik

Priznanje za najbolji grad, u kategoriji pametnog grada, Dubrovnik je opravdao brojnim projektima baziranim na strateškoj primjeni najmodernijih tehnoloških rješenja, a usmjerenim ka povećanju kvalitete života svojih građana, ali i osiguravanju najboljeg doživljaja destinacije posjetiteljima.

Jedan od najvećih takvih projekata svakako je u svijetu jedinstveni i 3.2 milijuna kuna vrijedan sustav pametnog parkinga. U okviru sustava na sva parkirališna mjesta postavljeno je ukupno 1909 senzora povezanih na najsuvremeniju IoT mrežu. Osim toga, aplikacijom „Dubrovnik visitor“, grad Dubrovnik prati podatke o kretanju ljudi u povijesnoj jezgri, a dostupna je i web aplikacija za predviđanje gužvi na odabrane datume, kako bi posjetitelji prilagodili vrijeme obilaska grada u vrijeme manje gužve. Stanje u prometu na šest frekventnih lokacija moguće je pratiti na internetu putem web kamera na prometnicama. Nedavno je predstavljen i najmoderniji sustav za upravljanjem prostornim podacima u formatu 3D i 2D portala, prvi takav u Hrvatskoj. Sve navedeno, ali i brojna druga rješenja, poput pokretanja potpune digitalizacije radnih procesa gradske jezgre, „pozicioniraju Dubrovnik kao predvodnika u primjeni modela smart city koncepta i dio su šire vizije grada koji svoju budućnost temelji na održivom razvoju.[7]



Slika 9. Aplikacija "Dubrovnik visitors" (izvor: <https://www.dubrovnik.hr/vijesti/grad-dubrovnik-najbolji-je-hrvatski-smart-city-grad-13219>)

3. Održiva prometna logistika

Održivi razvoj

Održivi razvoj je okvir za oblikovanje politika i strategija kontinuiranog gospodarskog i socijalnog napretka, bez štete za okoliš i prirodne izvore bitne za ljudske djelatnosti u budućnosti. On se oslanja na ideju prema kojoj razvoj ne smije ugrožavati budućnost dolazećih naraštaja trošenjem neobnovljivih izvora i dugoročnim devastiranjem i zagađivanjem okoliša. Osnovni je cilj osigurati održivo korištenje prirodnih izvora na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

Globalni razvojni ciljevi su univerzalni i moraju biti primjenjivi u svim zemljama i zajednicama, od strane svih ljudi. U njihovoj provedbi treba uzeti u obzir specifične prilike, uvjete i mogućnosti na različitim dijelovima planeta. Treba prepoznati prioriteta područja djelovanja i sagledati vlastite mogućnosti pružanja doprinosa održivom razvoju. Na taj način postajemo dijelom globalnog partnerstva koje je ključno za realizaciju ciljeva.[8]



Slika 10. Održivi razvoj (izvor: <http://www.odraz.hr/hr/nase-teme/odrzivi-razvoj>)

Deklaracija iz Rija

Deklaracija iz Rija o okolišu i razvoju sadrži 27 načela koja definiraju prava ljudi na razvoj i obaveze u očuvanju zajedničkog okoliša te obaveze država u postizanju održivog razvoja, uzimajući u obzir cjelovitost i međuovisnost planeta Zemlje.

U toj deklaraciji se polazi od potrebe povezivanja gospodarskog razvoja sa zaštitom okoliša, kao jediniim putem održivosti i dugotrajnom gospodarskom razvoju. Također govori i o potrebi povezivanja, suradnje i ravnopravnog partnerstva između različitih dionika iz svih sektora (javnog, poslovnog i civilnog).¹[9]

Neka od načela Deklaracije iz Rija su:

Ljudi imaju pravo na život

Današnji razvoj ne smije ugrožavati potrebe za razvojem i kvalitetnim okolišem sadašnjih i budućih generacija

Države imaju suvereno pravo iskorištavanja vlastitih prirodnih izvora ukoliko ne izazivaju štete u okolišu

Zaštita okoliša mora postati sastavnim dijelom razvojnih procesa, kako bi se postigao održivi razvoj

Iskorijenjivanje siromaštva i smanjivanje razlika u životnom standardu u različitim dijelovima svijeta

Treba raditi na smanjivanju i napuštanju neodrživih obrazaca proizvodnje i potrošnje

Zagađivači bi načelno trebali snositi troškove zagađenja

Mir, razvoj i zaštita okoliša međuovisni su i nedjeljivi

¹ Deklaracija je prihvaćena 1992.godine na Konferenciji o okolišu i razvoju

Gradska logistika teretnog prometa ključna je funkcija uspješnog grada. Ista je temelj gospodarskog prosperiteta mnogih poduzeća i pogoduje ekonomskom rastu čitavog urbanog konteksta. Inovacije igraju nezamjenjivu ulogu, omogućavajući zadovoljavanje potreba globaliziranog društva u kojem se potrebe potrošača neprekidno mijenjaju i potrebno je zadovoljiti očekivanja, pritom uzimajući u obzir i održivost gradskog okoliša.

Više od polovine svjetskog stanovništva trenutno živi u urbanim područjima. Vitalnost gradova presudna je za uspjeh nacionalnih gospodarstava, pa je zato učinkovita gradska logistika ključna kako bi se održala vitalnost i kvaliteta života. U situaciji rastuće potražnje za isporukom robe, urbana logistika suočena je sa značajnim izazovima zbog intenzivnog natjecanja za ulični prostor. Također, ista mora zadovoljiti globaliziranu trgovinsku potražnju, ali i ispunjavati ekološke zahtjeve.

Do 2025. godine gradovi će vjerojatno biti veći, informacijske i komunikacijske tehnologije bit će sveprisutne, dok će sektor maloprodaje putem interneta činiti gotovo 20% ukupnog maloprodajnog tržišta. Novi će globalni trendovi iz temelja promijeniti paradigmu sektora logistike i njegove unutarnje mehanizme. Distribucija tereta stoga postaje sve važnija za gradski život.[10]

Tko će od toga imati koristi?

Povećanje učinkovitosti i održivosti distribucije robe presudno je za gospodarske i ekološke ciljeve te može imati niz koristi za različite aktere.

Zajednica i pojedinci imat će koristi od manjih transportnih vozila, povećane dostupnosti trgovinskim zonama i općenito poboljšanih životnih uvjeta.

Poduzeća će ostvariti uštede troškova zbog bolje učinkovitosti putovanja, uštede vremena zbog manje gužve, manje potrebe za osobljem i povećane produktivnosti.

Primatelji će imati koristi od poboljšane pouzdanosti i optimizacije isporuke, povećanja praktičnosti za stanovnike i poboljšanog pristupa trgovinama.[11]

3.1. Nedostaci i rizici

Gradska se teretna logistika tradicionalno smatra najmanje održivom zbog svojih negativnih utjecaja, koji uključuju buku, emisije onečišćujućih tvari, zagušenja i sigurnost stanovnika u prometu. Ovakvi problemi se pogoršavaju činjenicom da kamioni i dalje ostaju dominantni način prijevoza robe. Gradski teretni promet trenutno je odgovoran za 30%-40% emisija CO₂ u gradskom prijevozu i gotovo 50% emisija štetnih čestica. K tome, kontinuirani (i brzi) rast internetske prodaje stvorit će dodatan pritisak na prijevoznike koji dostavljaju robu, da putem svojih mreža prevoze sve veće i veće količine robe.

Logističke potrebe i zahtjevi prilično su različiti od grada do grada zbog specifičnih lokalnih karakteristika, na primjer veličine gradova, dimenzije i strukture unutarnjeg središta, postojanja specifičnih objekata i gradske mreže cesta. Stoga nije moguće identificirati rješenje „jedan za sve“, ali ključno je definirati nekoliko opcija na temelju određenih značajki gradova. Tijekom projektnih aktivnosti utvrđena su najprikladnija logistička rješenja u smislu izazova, prilika i prioriteta. U malim i srednjim povijesnim gradovima ova je situacija još složenija zbog osobitosti takvog gradskog konteksta, kao što su infrastruktura starih cesta, uske ulice, stroge regulacije pristupa i prisutnost vrijednih građevina.[11]

3.2. PLAN ODRŽIVE URBANE LOGISTIKE (SULP)

Plan održive urbane logistike strateški je plan osmišljen kako bi se zadovoljile potrebe mobilnosti ljudi i poduzeća, u gradovima i njihovoj okolini, kako bi se postigla bolja kvaliteta okruženja i života. Temelji se na postojećoj praksi planiranja i uzima u obzir principe integracije, sudjelovanja i evaluacije. SULP se mora smatrati jednim od glavnih dijelova plana održive urbane mobilnosti (SUMP) koji je posvećen integraciji urbanističkih logističkih shema/usluga/propisa u sveukupne strategije i rješenja mobilnosti.

Na temelju projektnih aktivnosti koje provode gradovi, SULP se pokazao kao koristan alat za rješavanje različitih pitanja, posebice: upravljanja postupcima distribucije teretnih vozila i dizajniranjem rješenja koja mogu zadovoljiti urbane potrebe za poslovnim subjektima, definicija zajedničke vizije i prioritetnih ciljeva grada, analiza i identifikacija najprikladnijih rješenja i procjena povezanih utjecaja. [12]

3.2.1. Opcije javnih politika za gradove

Lokalne vlasti sudjeluju s lokalnim tvrtkama kako bi osmislile inovativne strategije za usklađivanje dva potencijalna sukobljavajuća elementa: sustav distribucije teretnog prometa koji zadovoljava potražnju na tržištu i održivo gradsko okruženje bez zagađenja.

Svaki se grad problemom teretnog prometa može baviti kroz različite inicijative i akcije kojima je cilj povećati učinkovitost isporuke, smanjiti zagušenje prometa i smanjiti negativne utjecaje na okoliš. Identificirano je šest skupina mjera.[10]

Prva se skupina mjera odnosi na **uključivanje dionika**, koje je sve češće prepoznato kao važan dio svakog procesa odlučivanja.

Tablica1.Uključivanje

dionika(izvor:[http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY Innovation Brief City logistics solutions HR.pdf](http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY_Innovation_Brief_City_logistics_solutions_HR.pdf))

Partnersva za kvalitetu teretnog prometa	Okupljanje predstavnika javnog i privatnog sektora uključenih u teretni promet i logistiku kako bi razgovarali o problemima te identificirali i proveli rješenja.
Savjetodavni odbori i forumi	Uspostavljanje odbora, skupina i foruma radi pružanja najdirektnijeg načina za uključivanje svih aktera i pronalaženje najboljih rješenja za svačije potrebe.
Menadžer gradske logistike	Posrednik između različitih lokalnih dionika i javne vlasti sa zadatkom da uskladi potrebe i zahtjeve različitih aktera.

Druga skupina uključuje **regulatorne mjere**, pod koje spadaju pravila namijenjena kontroliranju aktivnosti privatnih teretnih prijevoznika, radi očuvanja gradskog okruženja ugodnim za život i jamčenja odgovarajuće razine mobilnosti u gradu.

Tablica2.Regulatorne mjere

(izvor:[http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY Innovation Brief City logistics solutions HR.pdf](http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY_Innovation_Brief_City_logistics_solutions_HR.pdf))

Vremenska ograničenja pristupa	Ograničenja vremenskih perioda kada je dozvoljeno obavljati teretne aktivnosti, radi smanjenja aktivnosti teretnog prometa za vrijeme vršnih sati i minimiziranja buke.
Reguliranje parkiranja	Osiguravanje prostora za utovar/istovar uobičajena je lokalna politika organiziranja operacija isporuke na zadnjoj dionici i olakšavanja kretanja svih vozila povećanjem kapaciteta ceste.

Okolišna ograničenja	Očuvanje ugodnosti gradskih središta za život kroz smanjenje štetnih plinova i buke.
Ograničenja veličine/tereta	Povećanje ugodnosti za život gradskih područja i optimiziranje korištenja javnog prostora kroz zabranu korištenja određenih cesta ili područjaza vozila određene težine/veličine.
Upravljanje tokom teretnog prometa	Uvođenje posebnih ograničenja za teretni promet na nekim rutama ili omogućavanje korištenja različitim korisnicima u različitim vremenskim periodima.

Treću skupinu čine **tržišne mjere**, cilj kojih je korištenje cjenovnih mehanizama kako bi se interveniralo u troškove isporuke i time potaknulo pružatelje usluga i njihove klijente na promjenu ponašanja.

Tablica3.Tržišnemjere

(izvor:http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY_Innovation_Brief_City_logistics_solutions_HR.pdf)

Određivanje cijena	Najčešća mjera koju koriste predstavnici vlasti, koja uključuje naplatu cestarine, naplatu zagušenja i naplatu parkiranja.
Oporezivanje (i porezne olakšice)	Koristi se za prikupljanje prihoda i poticanje promjena u ponašanju koje vode javnim koristima. Može se uvesti na emisije vozila, gorivo, vlasništvo ili korištenje automobila.
Dozvole kojima je moći trgovati i krediti mobilnosti	Sustav naplate zasnovan na kreditima za mobilnost koji definira ukupnu količinu prihvatljivih emisija u određenoj zoni. Gospodarski subjekti mogu koristiti ove kredite za kupnju usluga teretnog prijevoza.
Poticaji i subvencije	Poticaji za podršku razvoju održive urbane distribucije i enegetski učinkovitijeg gradskog teretnog prometa. Poticaji mogu biti ekonomski ili konkurentni.

Četvrta skupina uključuje mjere **vezane za planiranje korištenja zemljišta i infrastrukturu**, kojima je cilj promjena privatnog korištenja prostora u urbanim područjima za javno dobro.

Tablica 3. Mjere vezane za planiranje korištenja zemljišta i infrastrukturu (izvor: http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY_Innovation_Brief_City_logistics_solutions_HR.pdf)

Gradevinski propisi za izvanulična dostavna područja	Osiguravanje da novi poslovni prostori predviđaju primjeren prostor za obradu i skladištenje robe kod prostora primjerenih za izvanulične dostave ili skladišne zone.
Područja isporuke u blizini	Korištenje utovarnih mjesta kako bi se razvila područja implementacije te vanulična područja u blizini tvrtki ili lokacija koje redovno zaprimaju robu.
Poboljšanje centralnih vanuličnih zona istovara	Redizajniranje pristaništa za zadovoljavanje geometrijskih potreba postojećih i budućih kamiona.
Integriranje planiranja logistike u planiranje korištenja zemljišta	Identificiranje područja oko kojih postoji konflikt između aktivnosti vezanih za prijevoz robe i drugih oblika korištenja zemljišta.
Lokacije za preuzimanje robe	Korištenje specifičnih lokacija za preuzimanje/dostavu kako bi se smanjili troškovi.
Gradski konsolidacijski centri	Promicanje konsolidacije teretnih pošiljki na jednom ili više urbanih terminala. Umjesto da sami putuju, prijevoznici svoje terete mogu prebaciti neutralnom dostavljaču koji će odraditi zadnji dio dostave.

Peta skupina odnosi se na usvajanje niza **novih tehnologija** s ciljem optimiziranja gradske logistike.

Tablica 4. Nove tehnologije

(izvor:http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY_Innovation_Brief_City_logistics_solutions_HR.pdf)

Dinamičko kreiranje ruta	Sustavi koji koriste tijela javne vlasti za poboljšanje sigurnosti i sprečavanje krdenja propisa o pristupu. Sustav navođenja i podržavanja kamiona temeljen na inteligentnim sustavima prijevoza (ITS) koji zahtijevaju podatke o prometu u stvarnom vremenu.
Sustavi za informacije u realnom vremenu	Skup tehnologija i strategija koje mogu pomoći u nadzoru i upravljanju prometom na temelju procesuiranja informacija o prometu u stvarnom vremenu i generiranja primjerenih reakcija.
Kontrola prometa	Strategije nadzora i kontrole prometa uz pomoć znakova, opreme i uređaja.

Šesta skupina uključuje **eko-logističke mjere** čiji je cilj promocija ekološke (ali i ekonomske) održivosti urbane distribucije.

Tablica 5. Eko-logističke mjere

(izvor:http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY_Innovation_Brief_City_logistics_solutions_HR.pdf)

Mjere protiv držanja upaljenih motora (kada se vozilo ne kreće)	Korištenje tehnologija kao što su grijači na pogonsko gorivo, pomoćni agregati, izbor stanica za kamione.
Eko-vožnja	Promjena ponašanja vozača u vožnji i poboljšanje njegovih sposobnosti kroz posebne obuke.
	Smanjenje potražnje za kamionima tijekom

Klizno radno vrijeme	vršnih razdoblja kroz raspoređivanje prijamnih sati tijekom dana. Klizni sati isporuke također mogu biti učinkovita strategija.
Promjena modalne raspodjele	Poticanje korištenja alternativnih oblika prijevoza kako bi se smanjio broj kamiona i kombija u centru grada-
Programi prepoznavanja i certifikacije	Dobrovoljni programi prepoznavanja, usmjeravanja i savjetovanja prijevoznika, koji ocjenjuju razinu pravne usklađenosti, kao i operativne i okolišne performanse.

3.2.2. Načela SULP-a

Načelo 1. Plan za održivu mobilnost u funkcionalnom gradu

Planiranje gradske logistike može se definirati kao proces potupune optimizacije logistike i transportnih aktivnosti, koje primjenjuje tvrtke, uz podršku tehnologija i kolaborativnih operacija, uzimajući u obzir sigurnost i uštedu energije u gradskom prometnom okruženju.

Gradske vlasti prilikom planiranja održivost gradskog teretnog sustava trebale bi uzeti u obzir da urbana distribucija olakšava vitalnost lanca opskrbe, gospodarski razvoj i poslovne izgleda te je važna za osiguravanje kontinuiranog i stabilnog rada velikih aktivnosti između dobavljača i potrošača u urbanim područjima. Važna infrastruktura, organizacijski kapacitet i usluge ovih operacija mogu se nalaziti izvan gradskih granica. Stoga bi se definicija funkcionalnoga područja za održivo urbano logističko planiranje trebala temeljiti na poznavanju tipologije lanaca opskrbe koje nastaju u urbanom području, karakteristikama teretnih tokova i prometne i logističke opskrbe.[12]

Načelo 2. Razviti dugoročnu viziju i jasan plan provedbe

Tijekom razvoja scenarija gradskog teretnog prometa i odabira mjera, gradske vlasti trebaju razmotriti trendove novih ili inovativnih gradskih logističkih rješenja koja slijedi prometna i logistička industrija. Iako je gradska logistika relativno novo područje urbanog proučavanja i upravljanja, mjere gradske logistike, uključujući kooperativni sustav teretnog prometa, konsolidirane gradske distribucijske centre, napredno usmjeravanje i raspoređivanje vozila pomoću inteligentnih prometnih sustava, kontrole faktora opterećenja, cijene cesta, inteligentne kontrole parkiranja, itd., već se primjenjuju širom Europe.[12]

Načelo 3. Procjena trenutačnih i budućih performansi

Razvoj Sulp-a usredotočen je na postizanje primarnih i sekundarnih ciljeva koje je postavio grad, koji su usklađeni s vizijom mobilnosti i gradskog teretnog prometa. Tijekom razlika Sulp-a grad će akumulirati dragocjeno znanje o trenutnom stanju svoje gradske logistike, definirajući:

Trenutne snage i slabosti

Raspoložive kapacitete i resurse

Glavne karakteristike grada

Utjecajne faktore

Uspjeh inicijativa, mjera i koncepata gradske logistike može se odrediti usporedbom učinkovitosti rada i održivosti sustava prije i nakon provedba mjera. Treba napomenuti da procjena gradske logistike može uključivati brojne parametre i izvore podataka, od kojih većinu obično posjeduju dionici iz privatne industrije. Prikupljaju se pomoću tehnologije za promatranje i upravljanje logističkim aktivnostima ili procjenom performansi logističkih pružatelja usluga.[12]

Načelo 4. Integrirano razviti sve načine prijevoza

Gradska logistika se uvelike temelji na cestovnom prometu i, iako teretna vozila ne čine većinu cestovnog prometa u gradovima, proizvode značajnu količinu onečišćenja zraka. Teretna vozila dopinose i drugim problemima poput zagušenja, nesreća na cestama, buke i sl.

U skladu s primarnim ciljem održivog i učinkovitog gradskog teretnog prometa, plan održivog urbanog logističkog prometa želi poticati najprikladnija modalna rješenja koja će koristiti i dionicima gradskog teretnog prometa i društvu, uravnotežujući ekonomsku korist s održivošću okoliša. Stoga uključuje integrirani prikaz tradicionalnih i netradicionalnih teretnih rješenja (npr. električni kombiji i električni dostavni bicikli), ali uzima u obzir i potencijal razmjene sinergija između teretnog i putničkog prijevoza (npr. spajanje tereta) i boljeg iskorištavanja za gradske logističke i željezničke usluge putnika. [12]

Načelo 5. Suradivati preko institucionalnih granica

Razvoj i primjena SULP-a zahtjeva usku suradnju i savjetovanje s različitim razinama vlasti i nadležnim tijelima. Gradovi u porastu oslanjaju se na učinkovite i održive urbane logističke sustave kako bi se osiguralo provođenje svakodnevnih aktivnosti, ali i povećala privlačnost, gospodarski razvoj i kvaliteta života u njima. Stoga bi se trebale uzeti u obzir politike i intervencije nadležnih tijela i agencija u gore spomenutim područjima, a općinske vlasti trebaju osigurati tu međuinstitucijsku suradnju pri formiranju internog tima koji će biti odgovoran za SULP.

Potrebna je i međuinstitucionalna suradnja za provedbu mjera gradske logistike koje će biti uključene u SULP. Neki primjeri mjera kojima je potrebna provedba suradnje preko institucionalnih granica jesu:

Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije za provođenje propisa i uspostave sheme upravljanja, poput naplate zagušenja i cijene cesta za teške kamione pomoću video kamera

Subvencije pomoći brodarima i teretnim prijevoznicima da pokrenu nove, ekološki prihvatljive inicijative, koje su često skupe za provedbu. [12]

Načelo 6. Uključiti građane i relevantne dionike

Jedan od glavnih čimbenika uspjeha za implementaciju učinkovitog SULPA-a je uključivanje svih sudionika koji su ili izravno uključeni u urbane logističke operacije (špediteri, prijevoznici, vlasnici prodavaonica, lokalna ili regionalna samouprava, udruženja industrije i trgovine, udruženja potrošača, istraživačke i akademske grupe, stručnjaci za logistiku) ili na neki način utječu na proces planiranja. S obzirom na pojavu e-trgovine i izravne isporuke kupcima, građanske ili potrošačke organizacije trebaju biti aktivno uključene.

Budući da će gradska logistika u budućnosti imati vitalnu ulogu u povećanju mobilnosti, održivosti i održivosti gradova, dobro je prepoznata potreba da se razmotri perspektiva različitih dionika na ova pitanja kako bi se postigli željeni ishodi. Ovo je potrebno ne samo za uzimanje u obzir (kao što je prethodno spomenuto) različitih dionika i racionalno tijekom procesa donošenja odluka, već i za osiguravanje boljeg prihvaćanja i nesmetane primjene SULP prijedloga. Na primjer, učinkovitija logistika gradova pretpostavlja postojanje propisa i dobru provedbu u urbanim područjima kako bi se svima osiguralo bolje okruženje. Ali konkurencija ne bi trebala biti ugušena, što je još jedan razlog zašto su potrebna stvarna partnerstva između privatnog i javnog sektora.[12]

Načelo 7. Uredaj za praćenje i procjenu

Tijekom razvoja SULP-a ili SUMP-a, provedbena tijela trebala bi pomno pratiti napredak postignut u ispunjavanju početnih ciljeva i postizanju postavljenih mjerljivih ciljeva. Ovaj bi se postupak mogao temeljiti na strukturiranom okviru evaluacije koji će olakšati postupak prikupljanja podataka, identificiranje najprikladnijih pokazatelja, mehanizme prikupljanja podataka i konačnu procjenu učinka.

Praćenje i procjena utjecaja SULP-a zahtjevan je proces, a podatke potrebne za primjenu uglavnom prikupljaju industrijski dionici i oni ih smatraju ograničenim informacijama, jer se podaci o učinkovitosti logističkih operacija smatraju konkurentnom prednosti logističke tvrtke. Gradovi bi trebali rano definirati opseg evaluacije SULP-a, utvrditi minimalni skup podataka potrebnih za evaluaciju i osigurati pružanje tih podataka od strane dionika putem sporazuma o

partnerstvu koji će se potpisati za provedbu mjera. Obično su to podaci koji se odnose na procjenu održivosti gradske logistike (ili skupa mjera).[12]

Načelo 8. Osiguranje kvalitete

SULP namjerava biti dokument koji uključuje općinu i industrijske dionike u provođenju (svakog od njih) niza radnji, za koje će biti obostrano odgovorni. Neuspjeh u provedbi djelovanja jedne strane (tj. Na gradskoj strani) stvorit će neuspjeh ili rizik za neuspjeh na drugoj strani (tj. Industriji). Stoga je važno osigurati kvalitetu SULP-a s obzirom na njegov sadržaj, ali i na izvedivost i snažno angažiranje aktera u postupku provedbe.

Industrijski dionici zahtijevaju stabilan i sastavljen UFT okvir za svoje svakodnevno poslovanje. Gradovi traže od industrijskih dionika povjerenje općinskim vlastima i pružanje potrebnih podataka uz suradnju s njima u poštivanju gradskog UFT propisa i okvira politike. Stoga se preporučuje dopuniti SULP posebnim sporazumima o partnerstvu radi zapečaćenja akcijskih planova koji su uključeni u SULP. Na ovaj način bit će zajamčeno praćenje provedbe, ali i osiguranje kvalitete.[12]

3.3. CIVITAS

Inicijativa CIVITAS predstavlja idealnu platformu za razmjenu ideja i iskustava među političarima, tehničkim stručnjacima i izvršiteljima. Trenutačno više od 200 gradova u 31 državi redovito razmjenjuje znanja, rješenja i rezultate u okviru mreže Foruma CIVITAS. Iše od deset godina Inicijativa CIVITAS bavi se ambicioznim gradovima koji uvode ili ozbiljno razmatraju uvođenje strateških politika gradskog prometa kojima se promiče održiva gradska mobilnost. Cilj je ostvariti promjene u ponašanju i pristupu građana, projekatana, političara i poslovnih djelatnosti kako bi se postigli ekološki prihvatljiviji model i veća održivost u različitim načinima

prijevoza. Inicijativa, koju sufinancira Europska unija, privukla je sudjelovanje više od 60 gradova.²

Gradovi u okviru inicijative „CIVITAS“ pristupaju pitanju integrirano i participativno, što znači da se bave svim načinima i aspektima prijevoza u gradskim okruženjima. Svaki grad primjenjuje niz mjera mobilnosti u rješavanju pojedinih lokalnih prioriteta i problema. Ove aktivnosti čine sastavni dio dugoročnog planiranja mobilnosti i održivosti određenog grada. Sljedeći strukturni blokovi inicijative „CIVITAS“ osiguravaju njezin planski okvir, jamče političko uključivanje i stvaraju strateška partnerstva:

Čista goriva i vozila- pomažu u smanjenju lokalnog zagađenja zraka, buke te emisija čestica i stakleničkih plinova. Gradovi uključeni u ovu inicijativu ispituju vozila na biodizel, bioplin i komprimirani prirodni plin, kao i hibridna te e-vozila.

Zajednički putnički prijevoz-mora pružati uslugu koja će biti brza, ugodna, sigurna i praktična alternativa vožnji osobnim vozilima.

Strategije upravljanja potražnjom poput ograničenja pristupa, naplate cesta, pravila parkiranja, marketinških kampanja i korporativnih programa mobilnosti doprinose smanjenju prometa i zagađenja.

Sigurnost i zaštita moraju se osigurati za putnike u gradskom prometu, posebice bicikliste, pješake i druge ranjive skupine.

Načini života neovisni o osobnim automobilima mogu se njegovati putem suvremenih informacijskih tehnologija, sigurne i zaštićene infrastrukture, zajedničkim korištenjem osobnih automobilima na istim relacijama, zajedničkim korištenjem sustava javnih automobila i drugim inicijativama.

Logistika gradske dostave različitih roba može se organizirati tako da se negativni utjecaji na živote građana svedu na minimum. Gradovi u inicijativi „CIVITAS“ potiču primjenu ekološki čistih dostavnih vozila i inovativne dostavne robe.

Telematički sustavi u prijevozu putnicima nude mogućnost donošenja informiranih odluka te čine gradski prijevoz bržim i učinkovitijim.[13]

² CIVITAS je latinska riječ koja znači građanstvo-državljanstvo, to je bio pravni termin koji se odnosio na stanovnike ali i čitava naselja i političke zajednice i određivao njihov pravni status.

3.3.1. Gradovi uključeni u inicijativu CIVITAS

Stuttgart (Njemačka)

Stuttgart je glavni grad savezne države Baden-Wuerttemberg, razvijenog gospodarskog središta europske regije koja se smatra jednom od najuspješnijih zbog visokih stopa izvoza tehnologije i inovacija. Kao grad u kojem je krajem 19.st. izumljen automobil, Stuttgart je oduvijek imao snažan odnos prema mobilnosti. Danas je taj grad uključen u nekoliko međunarodnih mreža i projekata, uključujući „CIVITAS“. U sklopu inicijative Stuttgart radi na poboljšanju mobilnosti putem promicanja e-mobilnosti i kontrole prometa.

Aachen (Njemačka)

Aachen je povijesni grad u pokrajini Sjeverna Rajna, u blizini belgijske i nizozemske granice. Ova je regija njemački primjer elektromobilnosti. U okviru inicijative „CIVITAS“ Aachen radi na razvoju dinamične održive urbane mobilnosti te proširuje svoje aktivnosti na uvođenje čistih i energetski učinkovitih vozila. Planira i primjeniti inteligentne sustave prijevoza te informatičke i komunikacijske tehnologije (ICT) radi dodatnog unaprjeđivanja održivog prijevoza.

Brno (Češka)

Brno je drugi najveći grad u Češkoj i glavni grad južnomoravske regije. Suočen je s izazovima održavanja relativno visokog udjela javnog prijevoza te njegovanja primjene održivih sustava prijevoza. U okviru projekta „CIVITAS“ grad Brno usredotočuje se na logistiku dostave robe u središtu grada, mjere inovativnog parkiranja i studiju izvedivosti podjele grada na zone s obzirom na razinu emisija.

Gdynia (Poljska)

Gdynia je luka na Baltiku i smatra se poljskim središtem pomorskog gospodarstva, međunarodne trgovine, kulture i turizma. Grad neprestano ulaže značajne napore u smanjenje potrebe za motornim prijevozom na svojem području te od 2008. godine primjenjuje plan održive urbane mobilnosti. U okviru inicijative „CIVITAS“ Gdynia se usredotočuje na tri područja: planiranje održive urbane mobilnosti, čista i energetski učinkovita vozila i pametne sustave prijevoza.[11]

Malaga (Španjolska)

Malaga, jedno od vodećih turističkih odredišta, nalazi se na obali Sredozemnog mora u regiji Andaluzija. U okviru inicijative „CIVITAS“ grad provodi sustav javnih bicikala kojim se potiče primjena učinkovitijih i održivijih prometnih sredstava, kao i ograničavanje i reguliranje pristupa vozila za prijevoz teškog tereta u gradu te kojim se primjenjuje inteligentniji sustav kontrole prometa.

Palma (Španjolska)

Palma je glavni grad i luka na Mallorci, kao i glavni grad Balearskog otočja u Španjolskoj. U Palmi, popularnom turističkom odredištu, sezonski režim turizma utječe na definiranje dinamike gradskog prometa. Glavni je cilj aktivnosti u okviru inicijative „CIVITAS“ razvoj plana održive urbane mobilnosti u uskoj suradnji s dionicima i građanima. Osim toga, Palma planira uvođenje više čistih vozila te proširenje aktivnosti na području pametnog prijevoza i ICT-a.

Tel Aviv Yafo (Izrael)

Tel Aviv Yafo gospodarsko je i kulturno središte Izraela. Grad se nalazi na obali Sredozemnog mora, a od 2003. godine pod zaštitom je UNESCO-a kao svjetska baština. U okviru projekta „CIVITAS“ Tel Aviv Yafo uvodi inovativne intermodalne načine prijevoza kako bi se smanjile gužve i ojačala svijest javnosti o zelenim arterijama izgrađenima diljem grada. Pored toga, grad planira razviti učinkovitu logistiku prijevoza robe te dodatno razviti učinkovit i pouzdan javni prijevoz, osiguravajući, između ostaloga, bolju dostupnost informacija za putnike.

Koprivnica

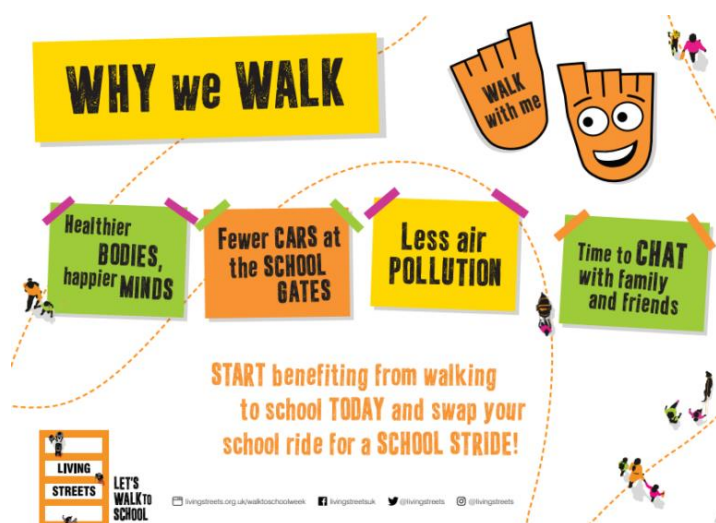
Koprivnica je obrazovno, kulturno i industrijsko regionalno središte u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Zahvaljujući politici održive mobilnosti, Koprivnica je poznata kao grad biciklista. Glavni cilj aktivnosti inicijative „CIVITAS“ u Koprivnici jest uvođenje javnog prijevoza i razvoj plana održive urbane mobilnosti. [13]

4. Primjeri održive prometne logistike

Kako se broj ljudi u gradovima povećava, dolazi do većeg korištenja prijevoznih sredstava čime se zagađuje okoliš. Unutar sektora prijevoza, najveći porast bilježi prijevoz osobnim automobilima koji predstavljaju najvažniji izvor onečišćujućih tvari u gradovima. Kako bi se svakodnevne aktivnosti usmjerile na podizanje kvalitete života i zaštite okoliša, razvijene su mnoge kampanje s ciljem poticanja ekološke svijesti i zdravog načina života. U nastavku sam izdvojila neke od tih kampanja.

4.1. Kampanja „šetnja do škole“ u SAD-u

Kampanja „šetnja do škole“ potiče hodanje do škole te omogućuje djeci redovitu tjelesnu aktivnost i formiranje zdravih navika koje mogu trajati cijeli život. Redovita fizička aktivnost pomaže djeci izgraditi jake kosti, mišiće i zglobove i smanjuje se rizik od pretilosti. Suprotno tome, nedovoljna tjelesna aktivnost može pridonijeti kroničnim bolestima, kao što su dijabetes, srčane bolesti, rak i moždani udar. Američko ministarstvo zdravlja preporučuje da djeca i adolescenti dobe u školama barem jedan sat fizičke aktivnosti svaki dan. Ova kampanja je također bitna zbog smanjenja količine onečišćujućih zraka koje emitiraju automobilska vozila. Kampanja je održana u 147 zasebnih škola, dosegnuvši gotovo 60.000 školaraca i njihovih roditelja.[14]



Slika

11.

Prednosti

hodanja

(izvor:

<https://www.moortown.leeds.sch.uk/blog/2018/05/20/walk-school-week/>)

4.1.1. „Walk once a week“ (WOW) program

WOW je program koji označava šetnju jednom tjedno. Utemeljen je na poticajima koji ohrabruju djecu i njihove obitelji da pješače do škole. Prošle godine je sudjelovalo 400.000 učenika širom Amerike. Koncept je jednostavan-djeca koja hodaju barem jednom tjedno su nagrađena sa kolekcionarskom značkom. Svaka značka temeljena je na zabavnoj i zanimljivoj temi, a ovogodišnja je „naša zdrava planeta“. Raspon tema je od ugroženih vrsta i ekosustava do održivih zajednica. U samo pet tjedana pokazalo se da sudjelovanje u WOW-u povećava stopu hodanja za čak 26%, što u prosječnoj školi iznosi gotovo 20.000 novih pješaka godišnje od strane djece i odraslih osoba. [15]



Slika 12. Prikaz znački (izvor: <http://gamepocalypsenow.blogspot.com/2010/09/walk-to-school-2010.html>)

4.2. „Positive drive“

„Pozitivna vožnja“ je kampanja za unapređenje pješastva, korištenje bicikala i javnog prijevoza, multimodalnost i racionalno i odgovorno korištenje automobila. Potječe iz Nizozemske. Ovi održivi oblici prijevoza poboljšavaju kvalitetu okoliša urbanog prostora, smanjujući promet i potražnju prostora potrebnog za upravljanje vozilima u gradu i okolici. Većina potrošača koristi različiti oblik prijevoza u različitom vremenu i različitim situacijama. Filozofija ove kampanje je da se samo nadgledanjem radnji različitih korisnika u prometu može promijeniti ponašanje ljudi.

Kampanja je provedena u kontekstu europskog projekta „TRACE“. „TRACE“ je imao za cilj uspostavljanje mjera za promicanje biciklizma i šetnje do radnog mjesta, škole, u šoping svrhe ili jednostavno u slobodno vrijeme. „Pozitivna vožnja“ je razvijen program koji prati i registrira prijedene rute pomoću GPS-a, a korisnike nagrađuje sa bodovima. Nagrade mogu biti lokalne ili financijski poticaji (npr. od vlade). Nadalje, korisnici dobivaju povratne informacije poput potrošenih kalorija i uštede emisija CO₂. Različite vrste poticaja korištene su za poticanje sudjelovanja u kampanji, kao što su neočekivana slanja buketa na kraju tjedna, a sudionicima je ponuđena prilika da osvoje sportski sat. Također su poštom dobili personaliziranu čokoladnu traku kao nagradu za svoj trud.

Tijekom kampanje, aplikacija „Pozitivna vožnja“ preuzimana je 985 puta i registrirano je 583 ljudi, što pokazuje koliko je ljudi spremno dati informacije u vezi sa njihovim održivim ponašanjem, u smislu odabira oblika prijevoza. Aplikaciju je vrlo lako prilagoditi za svaku zemlju, regiju ili grad. [15]

Nizozemska trenutno broji 17 milijuna stanovnika, od kojih su 13,5 milijuna biciklisti i u kojoj ima 22,3 milijuna bicikala. Službeno ih koristi i policija. Nizozemski Utrecht dovršava najveće parkiralište za bicikle na svijetu, 12.500 parkirnih mjesta, dok su biciklističke ceste (jedna je dugačka 6 km) dio gradskog prometnog standarda.[16]

4.3. Get Cycling Denmark

Danci mnogo bicikliraju i s dobrim razlogom. Često je to najbrži način kretanja u većim gradovima. Dugogodišnja tradicija organiziranja biciklističkih kampanja motivira i nadahnjuje bicikliste da još više bicikliraju. Najveće kampanje usredotočene su na djecu koja kreću u školu i odrasle koji putuju na posao.

Kampanja pod nazivom „Get Cycling Denmark“ provedena je u danskim gradovima: Frederiksberg, Aarhus, Odense i Middelfart. Cilj kampanje je još više povećati biciklizam u Danskoj. U gradovima koji se sustavno trude promovirati biciklizam, sve se više ljudi odlučuje biciklirati. Nije lako napraviti kampanju koja će efikasno potaknuti ljude da s automobila pređu na bicikle, jer svi smo mi stvorenja od navika, a naše transportne navike su vrlo često ukorijenjene. [17]

4.3.1. Kriteriji i uspjeh

Cilj biciklističke kampanje je postići da što više ljudi krene biciklirati i to će često određivati da li se kampanja smatra uspješnom ili ne, ali isto tako se može pogledati je li kampanja utjecala na zadržavanje postojećih biciklista i natjerala ih da još više bicikliraju.

U današnje vrijeme kada je biciklistička kultura pod konstantnim pritiskom u mnogim zemljama jer automobili postaju dostupni sve većem broju ljudi, zadržavanje postojećih biciklista može biti veliko dostignuće samo po sebi.

Kampanja „Get Cycling Denmark“ usredotočena je na sigurnost prometa i fokusirana na to da biciklisti nose kacige i koriste svjetla. Nesumnjivo je da dobra kampanja doprinosi promjeni navika, ali može biti teško izmjeriti učinak i odrediti koliko taj učinak traje nakon završetka kampanje. Procjena često zahtjeva mnogo vremena i novaca, ali vrijedi. Mediji kampanji daju dodatni publicitet ako o njima mogu pisati određene brojeve i rezultate.

Danas 35% Danaca biciklima odlazi na posao, u školu ili na fakultete, a samo 9% automobilom. Danski Kopenhagen je nedavno skočio na prvo mjesto najugodnijih gradova za bicikliste, zahvaljujući između ostaloga, spektakularnom Havneringenu, 15 km kružnoj stazi oko cijele luke s koje se pruža pogled na stari dio grada i na novu arhitekturu, slikovite kuće, vrtove i kupališta.[16]

„Get Cycling Denmark“ aplikacija skidana je 13.000 puta. Tijekom dvogodišnje kampanje provedeno je najmanje 20 milijuna vožnje biciklima. Povećana je svijest i prednosti korištenja bicikala sa bazne razine od 16% na 19% na kraju kampanje.[17]

4.4. Traffic snake game network (TSG network)

TSG je kampanja razvijena za poticanje hodanja i vožnje biciklom do škole. Sve škole imaju isti cilj: sigurnija i održivija putovanja u školu! Ova kampanja uspostavila je učinkovitu i dugoročnu mrežu podrške za umnožavanje, prijenos i proširenje igre i dokazala se kao moćan alat u provedbi promjena putničkog ponašanja osnovnoškolaca (6-12 godina), njihovih roditelja i učitelja.

Počevši kao relativno mali projekt u Belgiji, TSG se razvio u europsku kampanju. U travnju 2015. godine pokrenut je TSG 2.0.gdje se igra može igrati online, putem računala. Najvažnija svrha mreže je provedba kampanje, širenje njezinog učinka i razmjena rezultata i iskustava između sudionika. Vozeći se biciklom djeca postaju svjesnija svog okruženja i razvijaju vještine sigurnosti na cestama, kao i poboljšanje sposobnosti predviđanja korisnika na cesti. Nadalje, šetnja i vožnja biciklom doprinose preporučenoj količini svakodnevnog vježbanja koje djeca trebaju.[18]

Kako funkcionira?

Nakon što je škola spremna za početak, potrebno je utvrditi razdoblje od dva tjedna u školskoj godini. Tijekom dva tjedna djeca stavljaju točkice na transparent (zmiju) svaki put kad hodaju, voze bicikl ili koriste javni prijevoz do škole. Svaka škola postavlja svoje ciljeve na početku razdoblja kampanje na temelju pred-mjerenja. Cilj je popuniti trake zmije s točkicama u dva tjedna. Djeca dobivaju nagradu kada dosegnu ključne točke u transparentu. Nagrade mogu uključivati: nema domaćih zadataka, 15 min. igre ili nešto slično. Kad djeca dosegnu glavu zmije dobit će još veću nagradu: šator ili novi bicikl. Nakon završetka igre, svi podaci se prikupljaju i analiziraju.[18]



Slika 13. Transparent TSG kampanje (izvor: <https://www.trafficsnakegame.eu/>)

Rezultati

Profesionalna i održiva međunarodna kampanja u 18 europskih država članica

Kampanja je izrađena za sve zemlje, kao i međunarodna web stranica i web alati

Kampanja je aktivna u klasičnoj verziji, ali i u novoj 2.0 verziji

Smjernice za kampanju, materijali, obuka i alati dostupni su u jezicima zemalja koji je predstavljaju

Igra zmija (TSG) odvijala se 2014. godine u 19 zemalja. Do sada je igru odigrao impresivan iznos od 177.587 učenika u 1.192 škole. Ušteda na razini Europske unije u tom je razdoblju dosegla 2.458.853 kilometra putovanja automobilom i 397 tona CO₂.

Ovo pokazuje koliko se može postići fokusiranjem na ljude i kako se ponašanje može promijeniti kroz kampanje. TSG pokazuje kako i lagane mjere mogu promovirati održivi promet i upravljati potražnjom automobila. Ljudi su već spremni promijeniti ponašanje. Zamislite što bi sve bolja infrastruktura i kvalitetnije usluge za šetnju, biciklizam i javni prijevoz mogle učini u vašem kvartu, općini, gradu, regiji i državi. Životni stil koji manje ovisi o automobilima nije san, to je izbor! [18]

Ukupni budžet kampanje: 1.695.718,00 €

4.5. TravelSmart Australija

Programi u sklopu TravelSmart kampanje dizajnirani su za poticanje javnih prijevoza, vožnje biciklom i pješaćenja, i u konačnici za smanjenje emisija stakleničkih plinova, zagađenja zraka i buke.

Upravljanje potražnjom za putovanja je rastući interes jer donositelji političkih odluka shvaćaju da nije financijski i društveno izvedivo pokušati izgraditi dovoljno cesta kako bi zadovoljili rastuću upotrebu automobila.

Korisnici automobila žele brzo stići od točke A do točke B sa svojim automobilom, ali nisu spremni trpjeti negativne utjecaje rastuće uporabe automobila. Rješenje leži u promjeni ponašanja pojedinca, ali ne u mjerama za koje se smatra da ograničavaju trenutnu uporabu automobila. Provedba australijskog programa „TravelSmart“ u velikoj mjeri dokazuje da je moguće motivirati ljude da koriste svoje automobile manje, bez ograničavanja pristupa njihovim odredištima. Rezultat je vrlo isplativa alternativa izgradnji skupih rješenja cestovne infrastrukture i omogućuje bolju uporabu javnog gradskog prijevoza te biciklističke i pješačke infrastrukture. [19]

TravelSmart načela:

Kvantifikacija javne vrijednosti programa za zajednice, vlade i privatni sektor

Metoda kvantificiranja javne vrijednosti je mjerenje stvarnih problema ponašanja. Iz toga je moguće procijeniti koristi, poput zdravstvene koristi. Postoje dva temeljna pitanja na koje je trebalo odgovoriti kako bi kvantificirali javnu vrijednost.

Hoće li ljudi promijeniti svoje ponašanje i u kojim razmjerima?

Ako promjene ponašanje, koliko dugo će ta promjena trajati?

Prikupljanje podrške u zajednici

Ključni aspekti kampanje za izgradnju podrške u zajednici su upotreba odgovarajućeg jezika, dokazani argumenti iz istraživanja i osnaživanje dionika i prikupljanje međusektorske podrške.

Izgradnja kapaciteta za realizaciju programa

5. Mogućnosti primjene održive prometne logistike u pametnim gradovima u budućnosti

Rastući globalni trendovi značajno će promijeniti urbani logistički sektor i njegove mehanizme, jer je distribucija tereta izuzetno važan dio svakodnevnog života u modernim gradovima. Očekivanja kupaca vezana za otpremu i dalje rastu, ali neučinkovitost unutar sustava još uvijek čini ispunjenje tih očekivanja izazovom. Promijenili su se i zahtjevi potražnje za transportnom mrežom, što je slanje učinilo složenijim. Kako bi zadovoljili novu potražnju, akteri u sustavu moraju razumjeti kako se razvijaju nove tehnologije i prakse.

Digitalizacija je jedan od glavnih elemenata koji treba uzeti u obzir u rješavanju ovih pitanja. Digitalizacija i povezivost trebali bi predstavljati jezgru teretnih tvrtki, u kojima se kombiniraju sve snažniji senzori, mogućnost procesuiranja podataka i mogućnost povezivanja. Kao rezultat, sposobnost dobivanja vrijednosti iz podataka, posebno u stvarnom vremenu, velika je i potencijalna prilika koja bi mogla postati izvor konkurentske prednosti za prijevoznike.

Drugi je ključni element općenito prilagođavanje novih koncepata urbane ponude. Maloprodajne i logističke tvrtke trebale bi tražiti modele i tehnologije kako bi skratile vrijeme i udaljenost do isporuke. Jedan od koraka može biti usporavanje rasta broja odredišta na koja se vrši isporuka ili čak njihovo smanjivanje. Također, kako se količina isporuka povećava, a jedinice po isporuci padaju, posebno u gustim urbanim područjima, moguće je smanjiti troškove već kroz smještanje distribucijskih centara bliže gradovima.

Dijeljenje pokretne imovine moglo bi također igrati ključnu ulogu u budućnosti logistike gradskog teretnog prometa. Baš kao što su dijeljenje automobila i dijeljenje vožnje predstavljali izazov tradicionalnim načinima osobnog kretanja, i ova bi inovacija mogla dovesti do većeg dijeljenja komercijalnih vozila i potaknuti preispitivanje načina poslovanja prijevoznika. Takav novi model bi mogao pomoći prijevoznicima da postignu više, iskoriste bolje prednosti svojih mreža i povećavaju iskoristivost vozila smanjujući troškove po isporuci.

Konačno, treba spomenuti i značaj koji će alternativna vozila imati u budućnosti. Subvencije u kupnju električnih vozila (EV) temeljni su doprinos širenju električnih vozila, koja progresivno pronalaze svoje mjesto u transportnoj industriji. Autonomna vozila i dronovi također će igrati važnu ulogu u stvaranju novih mogućnosti na tržištu prijevoza robe.[10]

5.1. Autonomna vozila

Nove tehnologije u komunikaciji i robotizaciji imale su značajan utjecaj na naš svakodnevni život, pa tako i na prijevoz. Te su tehnologije stvorile mogućnost autonomne vožnje koja ima za cilj smanjiti prometne nesreće, potrošnju energije, zagađenja, a istodobno povećati prometnu sigurnost.

Autonomno vozilo je vozilo koje može raspoznati okolinu u kojoj se nalazi i kretati se kroz nju bez ljudskog upravljanja. Autonomno vozilo istovremeno koristi razne senzore za prepoznavanje okoline, kao što su radari, lidari, GPS i jedinice za inercijsko mjerenje. Napredni upravljački sustavi interpretiraju senzorne informacije kako bi prepoznali prikladne puteve za kretanje, prepreke i prometne znakove. [20]



Slika 14. Primjer autonomnog vozila, Volvo 360c (izvor : <https://automania.hr/novi-volvo-autonomni-koncept-nazvan-360c-zasto-biste-letjeli-kada-se-mozete-voziti-video/>)



Slika 15. Unutrašnjost autonomnog vozila (izvor: <http://www.liveinsurancenews.com/ihs-calls-for-driver-assistance-and-autonomous-vehicle-safety-regulations/8549351/>)

Prometne nesreće jedan su od glavnih uzroka smrti u svijetu. Do 2025. godine svijet bi mogao spriječiti 5 milijuna smrtnih slučajeva i 50 milijuna teških ozljeda uvođenjem novijih i inovativnijih tehnologija i ulaganja u sigurnost cestovnog prometa, od regionalne do međunarodne razine. Broj prometnih nesreća drastično će se smanjiti zbog povećane pouzdanosti autonomnog sustava i bržeg vremena reakcije. To bi također smanjilo zagušenje prometa, a time i povećalo kapacitet kolnika jer bi autonomna vozila dovela do smanjenih potreba za sigurnosnim prazninama i boljeg upravljanja prometnim tokovima. Potreba fizičke prometne signalizacije smanjit će se, jer će autonomni automobili dobiti potrebne informacije putem mreže. Također će se smanjiti potreba za osiguravanjem vozila, zajedno sa smanjenjem incidenata krađe automobila te će se smanjiti vrijeme putovanja na posao jer autonomna vozila mogu putovati većim brzinama uz minimalne pogreške. [21]

5.1.1. Prednosti i nedostaci autonomnih vozila

Vožnja je nevjerojatno iskustvo. Ipak, može biti zamorno. Svakodnevne vožnje do i s posla često su iscrpljujuće, a da ne spominjemo dugačka putovanja u druge gradove. Razvoj sustava za samostalnu vožnju može uvelike olakšati vožnju. Omogućit će ljudima da produktivnije provode vrijeme na cesti. Moći će se baviti nekim drugim poslom, čavrljati s prijateljem ili se čak dobro naspavati jer više ne treba obračati pozornost na cestu. Danas je cilj bilo koje tvrtke za razvoj autonomnih softvera, olakšati život ljudima. [22]

Prednosti:

Ekonomska korist

Očekuje se da će implementacija osobnih automobila u prometnom sustavu donijeti značajne ekonomske koristi društvu. U 2010. godini automobilske nesreće koštale su 871 milijardu dolara. Ako razvoj softvera za autonomnu vožnju dovede do najmanje 5% smanjenja prometnih nesreća, uštedjet će se milijarde dolara godišnje.

Autonomni automobili spasit će živote na cestama

Na cestama Europske unije svake se godine dogodi više od 40 000 smrtnih slučajeva. Više od 90% njih uzrokuju ljudi. Greške su najčešće urokovane prebrzom vožnjom i nepažljivošću. Implementacija autonomnih vozila uklanja ručno upravljanje vozilima i tako sprječava nesreće uzrokovane ljudskom greškom, čineći cestu sigurnijom.

Pristupačnost za one koji ne mogu voziti

Mnogo je ljudi koji se ne mogu kretati zbog starosti ili invaliditeta. Kada vozila postanu potpuno automatizirana, osobe s invaliditetom moći će se voziti i samim time živjeti prikladnijim i ispunjenijim životima. Štoviše, više se neće trebati dobiti vozačka dozvola i položiti brojni testovi.

Bolja prometna infrastruktura

Softver omogućuje autonomnim vozilima da se povezuju i komuniciraju s drugim vozilima. Razvoj softvera za vozila ima za cilj optimizirati cestovni promet. Prometne gužve postat će prošlost. Globalna primjena vozila bez vozača također će omogućiti povećanje ograničenja brzine. Bez ljudskog faktora, visoko koordinirani sustav autonomnih vozila, iskorijenit će svaku mogućnost sudaranja vozila.

Prednosti za okoliš

Mnoge tvrtke koje žele implementirati automobile bez vozača to rade s ciljem da koriste električna vozila, a ne hibridna ili obična vozila s motornim izgaranjem. Korištenje električnih vozila smanjilo bi količinu ispuštanja štetnih plinova u atmosferu. Prevelika brzina, kočenje i ponovno ubrzavanje izbacuju velike količine emisija iz automobila. Budući da će autonomna vozila putovati jednakim brzinama i udaljenostima jedan od drugog, postojati će smanjena potreba za kočenjem i ponovnim ubrzavanjem.

Stručnjaci tvrde kako razvoj autonomne tehnologije imaju sjajnu budućnost. No, iako postoje brojne prednosti, postoje i neki nedostaci.[22]

Nedostaci:

Opasnost od hakiranja

Kao i svaki računalni sustav i automobili su programirani na određeni način. To ih čini ranjivim na hakerske napade ili pad sustava kao rezultat pogreške ili propusta. Ako haker može pristupiti softveru vozila, može reprogramirati automobil.

Gubitak posla

Mnogo ljudi se bavi vožnjom kako bi zaradili za život. Taksisti, ljudi iz službe dostave hrane i vozači kamiona, bit će pod utjecajem razvoja autonomnih programa. Primjena samovozećih vozila dovest će do toga da oni izgube posao te će se povećati stopa nezaposlenosti. Ovo će pitanje zasigurno stvoriti sukobe s vladom i prosvjede civilnog društva.

Integracija iziskuje puno vremena

Iako se predviđa da će razvoj sustava za samostalnu vožnju poboljšati ekonomiju, javni život i okoliš, ništa se ne može dogoditi za jedan dan. Proces pune integracije, dugo je i naporno putovanje.

Neki ljudi vole voziti

Sustav potpunog odbacivanja neautomatiziranih vozila, nekim se ljudima neće svidjeti. Odnosi se na ljubitelje vožnje te one kojima je vožnja vrsta sporta ili hobija.

5.1.2. Senzori u autonomnim vozilima

Kako bi se vozilo moglo kretati bez vozača, ono mora biti opremljeno raznom senzorskom tehnologijom potrebnom za navigaciju, ispravno lociranje te prepoznavanje okoline.

Primjeri nekih od senzora:

Radar

Lidar

GPS

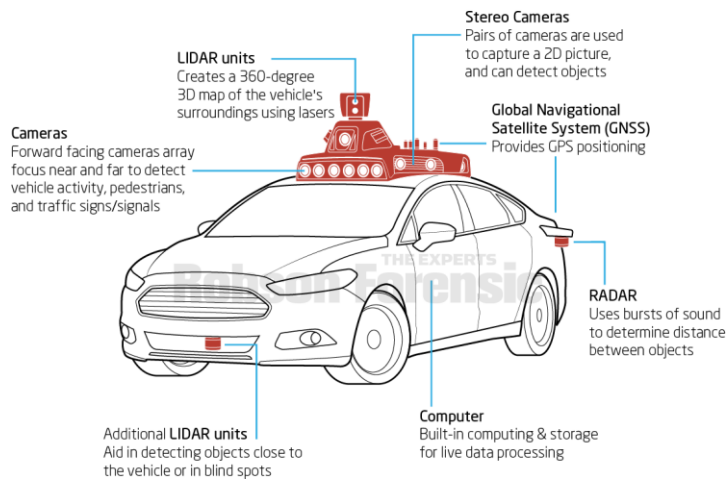
Računalni vid

Radar možemo definirati kao uređaj za detekciju ili mjerenje udaljenosti nekog objekta pomoću radiovalova. Na autonomnim vozilima radari su smješteni po cijelome vozilu. Ako prilikom slanja elektromagnetskih valova ovaj senzor naiđe na prepreku, elektromagnetski val reflektira se od iste natrag i daje informaciju koliko je prepreka udaljena od radara i koliko brzo se ona kreće pa tako radar u vozilu može u stvarnom vremenu pratiti brzine drugih vozila koja ga okružuju.

Lidar je skraćenica od engleskih riječi Light Detection And Ranging i koristi se u robotici za detektiranje objekata, kao i za opažanje životne okoline. To su sustavi koji koriste lasersku svjetlost i šalju impulse van vidljivog spektra da bi otkrili udaljenost nekog objekta. Imaju visoku preciznost pri prepoznavanju udaljenih predmeta i prilikom prepoznavanja nekog objekta stvaraju detaljnu 3D mapu terena koja omogućava vozilu da primjeti razliku između automobila, kamiona, bicikla, itd. Cijena lidar tehnologije može ići i do 80.000 dolara.

GPS je internacionalni naziv za mrežu satelita namijenjenih navigaciji i pozicioniranju. Temelji se na satelitima koji neprekidno kruže oko Zemlje te tako osiguravaju točnu lokaciju i poziciju u bilo koje doba dana. Potreban je u autonomnim vozilima zato što određuje rutu kojom će vozilo putovati od trenutka kada korisnik unese željenu lokaciju sve do dolaska na samo odredište.

Računalni vid je znanstvena i tehnološka disciplina koja spada u jedno od područja umjetne inteligencije. To je sustav koji pokušava percipirati ljudski vid te tako prepoznavati dvodimenzionalne i/ili trodimenzionalne objekte. U uobičajene zadatke koje računalni vid obavlja, možemo svrstati prepoznavanje, analizu pokreta, rekonstrukciju događaja te restauraciju slike.[23]



Slika 16. Senzori u autonomnom vozilu (<https://www.assemblymag.com/gdpr-policy?url=https%3A%2F%2Fwww.assemblymag.com%2Farticles%2F93998-wiring-autonomous-vehicles>)

5.1.3. Početak razvoja

2005. godinu možemo navesti kao početak vala modernog razvoja autonomnih vozila. Agencija za obrambene napredne istraživačke projekte organizirala je utrku u pustinji Mojave. Cilj je ove utrke bio prijeći put od 212 km sa simuliranim uvjetima u roku od deset sati, a to je uspjelo napraviti samo pet vozila od njih 23. Čast da prvi prođe ciljem pripala je Volkswagenu Touaregu nazvanom Stanley, kojeg su zajedno izradili Sveučilište Stanford i Volkswagenov laboratorij za elektronička istraživanja. [24]



Slika17. Volkswagen Touareg nazvan "Stanley"

(izvor:<https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/robot-car-stanley-is-on-the-move-87776637/>)

Kako radi Stanley

Prepoznavanje puta kojeg treba prijeći, Stanleyu omogućava grupa senzora okoline koji se nalaze na krovu vozila, a sačinjava je pet laserskih daljinomjera koji skeniraju teren 25 metara ispred vozila, video-kamera koja skenira put izvan dosega lasera i dva radarska senzora koji pokrivaju prednji prostor do 200 metara udaljenosti. Ovaj sustav funkcionira tako da laser identificira vozno područje, a softver traži iste karakteristike u podacima video-kamere i radara i tako omogućuje sigurno ubrzanje.

Na krovu iza ovih senzora nalaze se grupe pozicijskih senzora-tri GPS antene pozicijskog sustava vozila. Ovaj je sustav pozicioniranja dopunjen intercijalnom mjernom jedinicom smještenom u prtljažniku. E-stop sustav je također smješten na krovu, a čine ga radio-antena i tri GPS antene. To je bežični sustav za sigurno zaustavljanje vozila u slučaju krajnje nužde. Računalni sustav smješten je u prtljažniku a čine ga šest Pentium računala s instaliranim Linux operacijskim sustavom, od kojih tri pokreću softver za utrku, jedan pohranjuje podatke utrke, a dva miruju.[24]

5.2. Dostava dronovima

Suvremeni tržišni trendovi, kao i brzi razvoj e-trgovine, doveli su do povećanja broja paketa u prijenosnim sustavima. Prijenosni sustavi u lancu e-trgovine mogu biti poštanski operateri, kurirske službe ili neovisni sektori tvrtki koje isporučuju robu kupljenu u elektroničkom obliku. U svakom slučaju, postoji potreba za konkurencijom, pa se stoga poslovne aktivnosti isporuke nastoje obavljati na najbolji način za korisnika ili u ovom slučaju za kupca. Modernizacija sustava isporuke nužan je korak kako bi se učinkovito odgovorilo na zahtjeve korisnika i moguće nepredviđene situacije, koje mogu biti prepreka. Na polju organizacije i tehnološkog razvoja isporuke pošiljaka i paketa, najnovije tendencije odnose se na razvoj sustava u kojima se koriste dronovi. [25]

Dron je letjelica bez posade koja se može nadzirati na daljinu ili letjeti samostalno uporabom unaprijed programiranog plana leta ili pomoću složenih autonomnih sustava. Dronovi bi zamijenili ljudski rad u većini procesa isporuke paketa. Ljudski rad bi bio prisutan samo u praćenju, kontroli i održavanju dronova. Tehnološki postupak isporuke dronova podrazumijeva učinkovit način dostave paketa na adresu kupca i uključuje sljedeće korake:

- Preuzimanje paketa u centru
- Izlazak na pistu i polijetanje
- Let do lokacije korisnika
- Slijetanje na određeno mjesto za dostavu
- Ostavljanje paketa
- Uzlijetanje i povratak na središte



Slika 18. Prikaz drona za dostavu (izvor: <https://www.bbc.com/news/business-46483178>)

Uporaba dronova za isporuku komercijalnih paketa nudi niz značajnih prednosti. Ključna prednost je brzina koja se postiže zbog nepostojanja ograničenja koja se mogu pojaviti u obliku cestovne infrastrukture, prometne gužve i zaostaja. Iz tog razloga, isporuka paketa dronom, iz skladišta smještenih na obližnjim lokacijama, znatno je brža i učinkovitija u odnosu na dostavu cestovnim putem. Osim toga, dronovi se mogu relativno lako kretati neprohodnim i nepristupačnim dionicama i terenom, kao i nad vodenim i ruralnim područjima s nerazvijenom infrastrukturom, što im često omogućuje da odaberu najkraću ruku. Također, značajna prednost uporabe dronova za dostavu je njihov pozitivan utjecaj na okoliš, što bi se odrazilo na smanjenje broja cestovnih vozila koja su znatno zagađujuća od njih.

Zbog prevladavanja tehničkih i administrativnih problema, uporaba dronova u budućnosti bit će sve prisutnija, što će korisnicima pružiti brojne prednosti. Međutim, postoje i ograničenja. Prije svega, nedovoljno razvijeni i definirani zakonski propisi, mali transportni kapacitet, mogućnost pogreške zbog netočnih GPS podataka, mogućnost ozljeđivanja ljudi koji su im izloženi iz određenog razloga, povećanje operativnih troškova zbog troškova osiguranja, kašnjenje isporuke zbog loših vremenskih uvjeta, itd. Kod loših vremenskih uvjeta dolazi do kašnjenja leta i dužeg vremena isporuke. Smatra se da dronovi mogu letjeti u laganoj kiši ili snijegu, ali ništa više od toga, jer bi oborine smanjile sposobnost senzora da nesmetano djeluje.[25]

5.2.1. Osnovne karakteristike dronova

Na temelju tehnologije koju koriste u kontroli leta, dronovi su podijeljeni u dvije osnovne vrste:

Nezavisna letjelica-dron leti autonomno prema unaprijed podešenim i memoriranim podacima

Dronovi s daljinskim upravljanjem-letom se upravlja putem daljinskog upravljača, kojim upravlja pilot (operater, navigator,...)

Na temelju pogonskog mehanizma, dronovi se mogu podijeliti u tri skupine:

Mulirotno upravljanje s pogonom koje se uspostavlja primjenom potiska i zakretnog momenta rotora. S ovom vrstom manevriranje i promjena smjera leta znatno je brža i učinkovitija. Postojanje većeg broja rotora omogućuje dronu da ostane u zraku, čak i ako jedan od njih ne uspije. Odlikuje ih kraće vrijeme leta i manja maksimalna brzina u usporedbi s drugim vrstama.

Fiksna krila-imaju jednostavniju strukturu i slična su zrakoplovima. Zbog takve strukture ne mogu plutati, već se moraju kretati prema naprijed, tako da nisu pogodni za upotrebu u manjim prostorima i okruženjima. Imaju duže vrijeme leta, veće brzine i sposobni su prenijeti teže terete na većim udaljenostima.

Savijena krila-hibridni model drona, a stvoren kao pokušaj sintetiziranja najboljih karakteristika ostale dvije vrste. Prema tome, ti dronovi mogu letjeti veće udaljenosti i postizati veće brzine, dok s druge strane mogu lebdjeti i lakše mijenjati smjer leta.[26]

Dronovi se sastoje od velikog broja tehnološki naprednih komponenti koje im omogućuju učinkovit i pouzdan rad. Osim fizičkih dijelova, vrlo je važna i sustavna podrška, koja je povezanost dijelova, drona i upravljačke ploče zajedno sa sensorima, između drona i okoline. Timovi stručnjaka svakodnevno rade na razvoju vrsta napajanja, pogonskih motora, kao i materijala od kojeg su sastavljene komponente, kako bi poboljšali performanse drona. Jedan od najvažnijih sustava koji se još poboljšava je sustav izbjegavanja prepreka. Ovaj se sustav temelji na obradi podataka primljenih od senzora, kako bi se izbjeglo sudaranje i omogućila najviša moguća razina autonomnog rada.

Dron se najprije uzdiže okomito na visinu od 120 metara iznad zemlje. Kada postigne odgovarajuće koordinate počinje letjeti. Kada dotakne tlo, dron oslobađa svoj paket te se nakon isporuke ponovno podiže na 120 metara i vraća se izravnim letom natrag u postrojenje.

5.2.2. Amazon Prime Air sustav isporuke

Amazonov tradicionalni sustav isporuke temelji se na upotrebi FedEx-a, UPS-a i poštanskih usluga. Paketi se prevoze u prerađivačke centre, a nakon toga isporučuju se korisnicima putem

otpremnh tokova i sustava isporuke. Cilj uvođenje vlastitog sustava isporuke je, prije svega, eliminiranje posrednika u lancu e-trgovine i obavljanje usluge u cijelosti.

Amazon je objavio nekoliko pojedinosti o svojim bespilotnim letjelicama: dron teži manje od 25 kilograma, leti brzinom do 80 km/h i može nositi pakete do 2,5 kilograma. Ovaj model nosi pakete u radijusu od 16 km od jedne dronovske stanice.

Jedan vrlo pozitivan argument za razmatranje je da dronovi mogu povećati dostupno vrijeme isporuke. FedEx i UPS započinju s isporukom u 8:00, a završavaju u 19 sati. Stoga se paketi mogu isporučiti u ukupnom vremenskom razdoblju od samo 11 sati dnevno. Pravilnim zakonima Amazon bi mogao povećati potencijalni kapacitet isporuke za više od 100% samo nudeći isporuku bez posade 24 sata dnevno. Također, u većini dijelova zemlje paketi se isporučuju samo od ponedjeljka do subote. Budući da se dostavne usluge ne obavljaju nedjeljom, broj isporuka smanjuje se za 52 dana u godini. Dostava dronova mogla bi se obavljati svih sedam dana u tjednu. [27]

Cijene dronova se kreću od nekoliko tisuća do nekoliko milijuna dolara. U ovom slučaju cijena dronova iznosi između 3.000 i 5.000 dolara. Ako se u proračun uvrsti prosječna vrijednost od 4.000 dolara za jedan dron i potreban broj dronova, dosežemo vrijednost od 420.000 dolara za ulaganje u njihovu nabavu. Prosječan vijek trajanja drona je 5 godina.

5.2.3. Poštanske tvrtke

Među poštanskim tvrtkama, DHL je bio prvi koji je započeo razvoj sustava isporuke dronova. Stvorili su vlastitu verziju drona-„parcelcopter“ i započeli testiranje u Bavarskoj. Rezultati su bili izuzetno uspješni. Danas je DHL vodeća svjetska logistička tvrtka. DHL trenutno sadrži 380. 000 zaposlenika u preko 220 država i teritorija koji svakodnevno rade kako bi razvili svoje poslovanje i dosegli nova tržišta.

Poštanske tvrtke dio su sustava u kojem se susreću najveći protoci i standardnih poštanskih pošiljaka i paketa čiji su izvori e-trgovina. Na taj način poštanske tvrtke posluju s velikim brojem korisnika koji se nalaze na različitim lokacijama i imaju različite zahtjeve za isporukom.

Prednosti sustava za dostavljanje dronova mogu najučinkovitije odgovoriti na određene zahtjeve i nepredviđene situacije koje se mogu javiti tijekom tradicionalne isporuke. [26]



Slika19.DHL dron

(izvor:<https://www.dhl.com/global-en/home/press/press-archive/2018/rapid-response-from-the-air-medicines-successfully-delivered-using-a-parcel-drone-in-east-africa.html>)

Ovaj sustav dostave može donijeti posebne koristi poštanskim tvrtkama u ruralnim i nepristupačnim područjima, ali i u gradovima s velikim brojem korisnika i značajnim prometnim opterećenjem, što često urokuje zagušenje, što negativno utječe na učinkovitost tradicionalne dostave. Pored ove koristi, primjena dronova pridonijela bi jačanju branda tvrtke kao snažnog inovatora u ovom području poslovanja.

[28]

5.3. Dostava u prtljažnike

Koncept dostave u automobil sve je popularniji posljednjih godina. Isti proizlazi iz ideje da je osobni automobil ujedno i ormarić za odlaganje stvari na kotačima. Pilot-projekti uključuju eksperimente koje je proveo Audi u Njemačkoj i Volvo u Stockholmu. Najveći je projekt pokrenuo Amazon u partnerstvu s General Motorsom i Volvom. Prvotno isporučujući pakete u domove svojih kupaca, Amazon je 2018. godine pokrenuo dostavu u prtljažnik, koja je dostavljačima omogućila pristup osobnom automobilu kupca u svrhu isporuke paketa.

Do sada je usluga testirana u Washingtonu i Kaliforniji u Sjedinjenim Američkim Državama, gdje je dostupna „premium“ članovima koji imaju GM ili Volvo automobil iz 2015. ili noviji. Da bi pristupili novoj usluzi, kupci moraju preuzeti aplikaciju i dodati opis svog vozila. Također je potrebno parkirati u određenom radijusu od adrese koja se koristi za isporuku. Kako bi pronašli automobil, Amazonovi kuriri imat će pristup GPS lokaciji automobila i broj registarske pločice. Amazon nikada ne pristupa podacima kupaca o automobilu, a sva komunikacija između tvrtke i povezanih automobilskih sustava je šifrirana.

Uvođenjem ove usluge, Amazon odgovara na značajan izazov cjelovitog preoblikovanja opskrbnog lanca u njegovoj zadnjoj fazi, posebno imajući u vidu da moraju organizirati dostavu na lokaciju koja je promjenjiva ovisno o mjestu parkiranja automobila. Tijekom faze beta testiranja, Amazon nije znao lokaciju svojeg automobila sve do otprilike šest sati prije nego što je bila predviđena isporuka.[10]



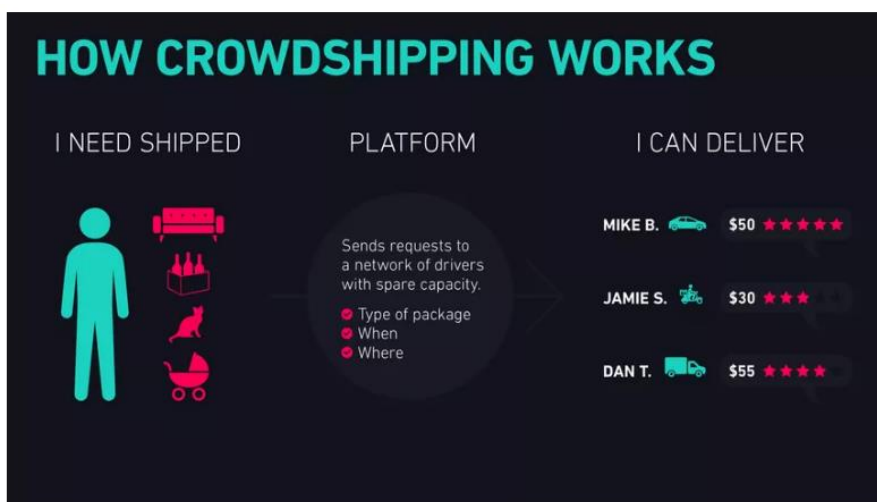
Slika 20. Dostava u prtljažnike (izvor: <https://www.telegram.hr/biznis-tech/njemacki-amazon-dostavlja-pakete-u-prtljaznike-automobila/>)

5.4. Dostava iz mnoštva (Crowdshipping)

Crowdshipping je rastuća platforma koja bi mogla postati značajna u odgovaranju na izazove stvorene kroz rastuću urbanizaciju i procvat e-trgovine. Koncept uključuje korištenje tehnologije za organiziranje velike grupe ljudi u svrhu izvršenja isporuke. Drugim riječima, platforma uključuje angažiranje ljudi koji već putuju od točke A do točke B da uzmu paket sa sobom te se zaustave na svom putu da ga isporuče.

Trenutno, većina isporučitelja u ovakvom sustavu su razvojne tvrtke, ali na tržište se uključuje i neke velike tvrtke. Primjerice, Walmart je neke isporuke prebacio na vlastite kupce. Kupci u trgovini na povratku kući isporučili bi pakete osobama koje su ih kupile na mrežnoj stranici tvrtke. Za svoje sudjelovanje u isporuci, kupci u trgovini dobili su popust.

Još jedan primjer je DHL. Tvrtka je pokrenula pilot platformu u Stockholmu pod nazivom „My ways“. Platforma koristi mobilnu aplikaciju za povezivanje pojedinaca koji traže fleksibilne isporuke s onima koji nude prijevoz paketa na svojim dnevnim rutama, s mogućnošću da zarade nešto novca. Najveći izazov s kojim su suočeni kreatori politika jest potreba za preraspodjelom troškova i koristi među dionicima. Povrh toga, tek treba odgovoriti na zabrinutost zbog oštećenih paketa, kašnjenja ili problema s privatnošću. Subvencije bi mogle biti potrebne kako bi omogućile društvenu korist od ovakvih platformi. U svakom slučaju, crowdshipping platforme imaju veliki potencijal kao moguća zamjena za visoko-zagađujuća vozila u zadnjim fazama isporuke.[10]



Slika21.Kako crowdshipping funkcioniira

(izvor: <https://www.pinterest.com/pin/508343876676667032/>)

5.5. Električni dostavni bicikli

Kako bi se smanjilo zagađenje zraka i buke povezanih sa sve većim brojem tradicionalnih teretnih vozila u prometu, mnoga urbana područja u Europi i Sjevernoj Americi svjedoče porastu razvoja alternativnih dostavnih vozila. Tretni bicikli s električnom potporom jedna su moguća opcija za zadovoljenje sve veće potražnje za prijevozom robe.

Trenutna infrastruktura za prijevoz tereta nije u stanju zadovoljiti raznolike i dinamične potrebe dostave u zadnjoj fazi, koja se smatra najskupljim dijelom cijelog procesa. Stoga mnoge tvrtke uvode teretne bicikle kao alternativni način dostave.

Električni dostavni bicikli mogli bi biti isplativija opcija od kamiona za isporuke u neposrednoj blizini distribucijskih centara, gdje je velika gustoća stambenih jedinica i mala količina isporuka po zaustavljanju. Stoga teretni bicikli imaju veliki potencijal u borbi s nekim negativnim učincima povezanim s vozilima koja su snažni zagađivači u gradovima. Bicikle je moguće koristiti u posljednjoj etapi opskrbnog lanca, posebno u gradovima koji već imaju dobro uspostavljenu biciklističku infrastrukturu.[10]



Slika 22. Električni dostavni bicikl (izvor: <https://electricbikereport.com/pizza-delivery-by-electric-cargo-bike-in-my-town/>)

6. Zaključak

Promatrajući razvoj suvremenog društva izgleda kao da smo u periodu u kojem postoje suprotstavljeni ciljevi:

- S jedne strane nužna je mobilnost i pokretljivost društva, kako bi se osigurao ekonomski razvoj i napredak društva, dok
- S druge strane postoji potreba i tendencija za povećanjem kvalitete života što uključuje održivi i kontinuirani razvoj društva te briga o okolišu.

Kvaliteta prometa i prometne povezanosti s jedne strane je generator faktora koji negativno utječu na društvo, kao što su zagađenje, prometne gužve, buka i veliki utrošak energije (osobito u obliku fosilnih goriva), a s druge strane je nezamisliva dostupnost dobara, razvoj ekonomije i općenita mobilnost ljudi bez korištenja modernih prometnih sredstava. S ciljem pomirenja tih naizgled nepomirljivih karakteristika, suvremeno društvo poduzima mjere putem kojih se promet i logistika mogu učiniti efikasnijima i time ostati kao jedan od osnovnih generatora razvoja, a da ujedno budu u skladu s ciljevima povećanja kvalitete života i očuvanja prirode. Korištenjem suvremenih tehnologija i donošenjem strateških ciljeva razvoja te planiranjem budućih načina prometnog povezivanja, umanjuju se negativni efekti i istovremeno povećavaju pozitivni učinci na društvo. Ovo se osobito očituje u konceptima pametnih gradova kojih su i u nekima od njih već i postignuti znatni rezultati kao što su smanjenje prometnih gužvi, smanjenje onečišćenja, smanjenje potrebe za korištenjem vlastitih automobila. Efekt je posebno izražen jer su svi ovi pozitivni pomaci postignuti bez negativnih ekonomskih učinaka ili smanjenja mobilnosti ljudi. Naprotiv, u većini slučajeva je podignuta kvaliteta života (smanjenje buke, povećanje prostora za kretanje pješaka) i istodobno povećana i ekonomska aktivnost. Činjenica je da se većina takvih pomaka događa u modernim i bogatim društvima ekonomski naprednijih zemalja, ali veseli i spoznaja da su u dokumentima kao što su „Deklaracija iz Rija“ usvojena načela koja bi trebala vrijediti za ljudsko društvo u cjelini pa da će u budućnosti bogatije i razvijenije zemlje biti u prilici manje razvijenim društvima pomoći doseći istu razinu. Tome u prilog ide i činjenica da je dostupnost suvremene tehnologije po prihvatljivim cijenama sve šira, a može znatno doprinijeti povećanju efikasnosti i postizanju ciljeva održivog razvoja. Vesele i pomaci u svijesti kompletnih društava koji se očituju u donošenju različitih regulativa s ciljem razvoja koji u obzir uzima kvalitetu života i očuvanje okoliša. Isto tako, vidljiv je i pomak u svijesti pojedinaca u načinu korištenja alternativnih prometnih sredstava ili načina mobilnosti (električna vozila,

bicikli, hodanjem umjesto vožnjom na kratke udaljenosti) ili efikasnosti korištenja postojećih (car-sharing, crowd-shipping, efikasni gradski prijevoz i sl.). Sva ova nastojanja idu u prilog tome da ljudsko društvo nastoji doseći razinu u kojoj će razvoj društva biti podjednako temeljen na kvaliteti života, očuvanju prirode i ekonomskom razvoju bez da neki od tih faktora bude zapostavljen ili odbačen u korist drugoga. Na nama je kao pojedincima da u svojim aktivnostima vidimo što je potrebno činiti kako bi se ti ciljevi postigli i da biramo sredstva i ljude koji su svjesni da je uvažavanje svih tih faktora preduvjet za ostvarivanje održivog razvoja.

U Varaždinu, 24.7.2020.

Petra Hrg



**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, PETRA HRG (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom VAŽNOST PROMETNE LOGISTIKE ZA RAZVOJ PAMETNIH GRADOVA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Petra Hrg

(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, PETRA HRG (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom VAŽNOST PROMETNE LOGISTIKE ZA RAZVOJ PAMETNIH GRADOVA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Petra Hrg

(vlastoručni potpis)

7. Literatura

Knjige:

[1]G.Hagelova: Smart Cities 20.4.2020.

[2]H.Song, R.Srinivasan, T.Sookoor: Smart Cities: Foundations, Principles and Applications 20.4.2020.

[11]J.Gonzalez-Feliu: Sustainable Urban Logistics: Planning and Evaluation 12.5.2020.

Internet izvori:

[3]<https://hrcak.srce.hr/213314>20.4.2020.

[4]<https://manager.ba/kolumne/ovo-su-svjetski-uzori-pametnih-gradova> 20.4.2020.

[5]https://ec.europa.eu/croatia/smart_city_in_Croatia_hr 22.4.2020.

[6]<https://www.srednja.hr/novosti/mladi-genijalci-vukovar-pretvorili-pametni-grad-projekt-proglasen-najboljim-svijetu/> 25.4.2020.

[7]<https://www.dubrovnik.hr/vijesti/grad-dubrovnik-najbolji-je-hrvatski-smart-city-grad-13219> 29.4.2020.

[8]<http://www.odraz.hr/hr/nase-teme/odrzivi-razvoj> 6.5.2020.

[9]http://www.odraz.hr/media/21831/odrzivi_razvoj.pdf 6.5.2020.

[10]http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/downloads/innovation_briefs/PROSPERITY_Innovation_Brief_City_logistics_solutions_HR.pdf 10.5.2020.

- [12]https://www.eltis.org/sites/default/files/sustainable_urban_logistics_planning_0.pdf 15.5.2020.
- [13]https://civitas.eu/sites/default/files/civitas_lflt_hr_web.pdf 17.5.2020.
- [14]https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1588173745.pdf 20.5.2020.
- [15]<https://www.livingstreets.org.uk/products-and-services/projects/wow> 20.5.2020.
- [16]<https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/kako-su-nizozemska-i-danska-postale-biciklisticke-monarhije-a-kod-nas-su-oni-na-biciklu-jos-drugorazredni-gradani-foto-20180623> 25.5.2020.
- [17]<http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2011/12/Cycle-Campaigns-in-Denmark.pdf> 25.5.2020.
- [18]<https://www.trafficsnakegame.eu/> 25.5.2020.
- [19][file:///C:/Users/Admin/Downloads/ME-12746%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/ME-12746%20(3).pdf) 26.5.2020.
- [20]https://cyberlaw.stanford.edu/files/publication/files/15CPB_AutonomousDriving.pdf 27.5.2020.
- [21] [file:///C:/Users/Admin/Downloads/JMT-AV%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/JMT-AV%20(1).pdf) 27.5.2020.
- [22]<https://www.fpt-software.com/automotive-tech-blog/pros-and-cons-of-self-driving-vehicles/> 28.5.2020.
- [23]<https://www.itransition.com/blog/autonomous-vehicle-sensors> 28.5.2020.
- [24]<http://isl.ecst.csuchico.edu/DOCS/darpa2005/DARPA%202005%20Stanley.pdf> 29.5.2020.
- [25][file:///C:/Users/Admin/Downloads/tatup_drones_published%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/tatup_drones_published%20(2).pdf) 2.6.2020.

[26]<https://www.mydronelab.com/blog/what-is-a-drone.html> 5.6.2020.

[27]<https://www.dezeen.com/2019/06/06/amazon-prime-air-drone-news/> 7.6.2020.

[28]<https://www.smartcitiesworld.net/news/news/dhl-launches-its-first-regular-urban-drone-delivery-service-4189> 8.6.2020.

8. Popis slika

Slika 1. Koncept pametnoga grada	5
Slika 2. Amsterdam	9
Slika 3. Spalionica smeća u Kopenhagenu	10
Slika 4. Kopenhagen	11
Slika 5. Superblokovi u Barceloni	13
Slika 6. Barcelona	13
Slika 7. Seoul	15
Slika 8. Maketa Vukovara kao pametnoga grada	17
Slika 9. Aplikacija "Dubrovnik visitors"	18
Slika 10. Održivi razvoj	19
Slika 11. Prednosti hodanja	36
Slika 12. Prikaz znački	37
Slika 13. Transparent TSG kampanje	41
Slika 14. Primjer autonomnog vozila, Volvo 360c	44
Slika 15. Unutrašnjost autonomnog vozila	44
Slika 16. Senzori u autonomnom vozilu	49
Slika 17. Volkswagen Touareg nazvan "Stanley"	50
Slika 18. Prikaz drona za dostavu	51
Slika 19. DHL dron)	55
Slika 20. Dostava u prtljažnike	56
Slika 21. Kako crowdshipping funkcionira	57
Slika 22. Električni dostavni bicikl	58

Popis tablica

Tablica1.Uključivanje dionika.....	24
Tablica2.Regulatorne mjere.....	24
Tablica3.Tržišne mjere).....	25
Tablica 4. Mjere vezane za planiranje korištenja zemljišta i infrastrukturu.....	26
Tablica 5. Nove tehnologije.....	27
Tablica6 .Eko-logističke mjere.....	27