

# Pametni gradovi

---

**Radušević, Petra**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **The University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić / Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:129:698624>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-19**

*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository of the University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić - The aim of Digital Repository is to collect and publish diploma works, dissertations, scientific and professional publications](#)



**VELEUČILIŠTE**  
**s pravom javnosti**  
**BALTAZAR ZAPREŠIĆ**  
**Zaprešić**

**Preddiplomski stručni studij**  
**Poslovanje i upravljanje**

**PETRA RADUŠEVIĆ**

**PAMETNI GRADOVI**

**PREDDIPLOMSKI ZAVRŠNI RAD**

**Zaprešić, 2021. godine**

**VELEUČILIŠTE**  
**s pravom javnosti**  
**BALTAZAR ZAPREŠIĆ**  
**Zaprešić**

**Preddiplomski stručni studij**  
**Poslovanje i upravljanje**  
**Usmjerenje Poslovna ekonomija i financije**

**PREDDIPLOMSKI ZAVRŠNI RAD**

**PAMETNI GRADOVI**

**Mentor:**  
**dr.sc. Dragutin Funda, prof. v. š.**

**Naziv kolegija:**  
**Osnove poduzetništva**

**Studentica:**  
**Petra Radušević**

**JMBAG studentice:**  
**0234058047**

## SADRŽAJ

SAŽETAK.....	1
ABSTRACT .....	2
1. UVOD .....	3
2. KONCEPT GRADOVA BEZ AUTOMOBILA .....	4
<b>2.1. Negativni utjecaji prometa</b> .....	4
<b>2.2. Smanjenje prometa u gradovima</b> .....	5
<b>2.3. Gradovi u kojima su zabranjeni automobili</b> .....	6
<b>2.4. Pametni gradovi u Hrvatskoj</b> .....	7
3. STUDIJA SLUČAJA MASDAR CITYA.....	9
<b>3.1. Razvoj grada</b> .....	9
<b>3.2. Prometni sustav Masdar Citya</b> .....	10
<b>3.3. Inovacije Masdar Citya</b> .....	12
4. POTICANJE RAZVOJA ZELENIH GRADOVA .....	13
<b>4.1. Zeleni prijevoz</b> .....	13
<b>4.2. Zelena vozila</b> .....	14
<b>4.3. Europski dan bez automobila</b> .....	17
5. ZAKLJUČAK .....	18
6. IZJAVA .....	19
7. POPIS LITERATURE .....	20
7.1. Knjige, časopisi i stručni radovi .....	20
7.2. Internetski izvori.....	20
8. POPIS SLIKA .....	22
9. ŽIVOTOPIS .....	23

## SAŽETAK

Pametni gradovi teže razvoju ostvarivanja i cilj im je omogućiti veću kvalitetu ljudskog života i zaštitu okoliša. Gradovi se nose s masovnim problemima vezanima uz okoliš, ekonomski rast i društveni razvoj. Moderne tehnologije u pametnim gradovima osigurat će veću kvalitetu ljudskog života, a s obzirom na to da sve više stanovnika Zemlje odlazi u gradove bit će nužne za život zbog prenapučenosti i zagađenja u njima. Pametni gradovi su budućnost, a pojedini projekti koji podržavaju njihov razvoj ukazuju na moguće probleme u njihovoj realizaciji, odnosno potrebnoj infrastrukturi, logičkom vodstvu i samim ljudima koji čine gradove. Kako bi gradovi postali pametni, ključna je uloga građana u njima. Cilj ovog rada je istražiti kako "pametni gradovi" utječu na život u visokotehnološkim i urbanim zajednicama, na odnose svojih stanovnika te na koji način prilagođavaju svoju funkciju relevantnim društvenim problemima.

**Ključne riječi:** pametni gradovi, Masdar, zeleni gradovi, Venecija, budućnost

**Title in English: Smart cities**

## **ABSTRACT**

Smart cities strive for development and therefore their goal is to enable a higher quality of human life and environmental protection. Cities deal with massive problems related to the environment, economic growth and social development. Modern technologies in smart cities will ensure a higher quality of human life, and as more residents of the Earth will go to cities, modern technologies will be necessary for life due to overcrowding and pollution in them. Smart cities are the future and some projects that support their development indicate possible problems in their implementation, like the necessary infrastructure, logical leadership and the people who make up the cities. For cities to become smart, the role of citizens in them is crucial. This paper aims to investigate how “smart cities” affect life in high-tech and urban communities, the attitudes of their inhabitants and how they adapt their function to relevant social problems.

**Keywords:** Smart cities, Masdar, green cities, Venice, future

## 1. UVOD

Razvoj prometa je tekao sporo tisućama godina do 20. stoljeća kada je ubrzao i dosegao ogromne razmjere i veliko značenje te je bez prometa naš današnji život gotovo nezamisliv. S druge strane, veliko povećanje obujma prometa sve više negativno djeluje na čovjekov okoliš te iscrpljuje obnovljive i neobnovljive prirodne resurse. Suvremeni cestovni promet je najrazvijeniji i najznačajniji oblik kopnenog prometa, a motorna vozila su među najvećim zagađivačima okoline. Posljedice se uočavaju sve više u vidu klimatskih promjena, povećanju ozonskih rupa, istrebljenju biljnih i životinjskih vrsta, stalnim smanjivanjem obradivog tla zbog izgradnje prometnica i sve većim zagađivanjem zraka, vode i tla.

Razvoj automobilske industrije doveo je do toga da je svijet preplavljen automobilima. Pažnja se mora preusmjeriti na razvoj prometa uz smanjenje njegovog štetnog utjecaja na ekološku ravnotežu i zdravlje ljudi, stoga treba poticati organizaciju onih oblika prijevoza koji imaju manje štetan utjecaj na okoliš. Kroz ovaj završni rad osvrnuti će se na koncept gradova bez automobila, negativne utjecaje prometa kao što je potrošnja energije te na gradove u kojima su zabranjeni automobili. U nastavku će se predstaviti grad Masdar, prvi ekološki grad budućnosti, razvoj grada, prijevozna strategija i inovacije u gradu. Objasnit će se zeleni prijevoz te uloga zelenog prijevoza danas, ali i važnost za buduće naraštaje.

Također, obratit će se pažnja i na zelena vozila koja imaju manje štetan utjecaj na okolinu, na važnost Europskog dana bez automobila i njegovu inicijativu poticanja građana za iskorištenje utjecaja da bi učinili javni prostor i okolinu ugodnijima za život. Danas, u brojnim gradovima postoje modeli i pokušaji minimiziranja štetnog utjecaja prometa na ljude i okoliš. Cilj rada je ispitati i utvrditi značaj pametnih gradova te mogućnost primjene osnovnih dimenzija pametnog grada i održivog razvoja. Svrha rada je unapređenje kvalitete života u gradovima primjenjujući načela održivog razvoja i zaštite okoliša.

## **2. KONCEPT GRADOVA BEZ AUTOMOBILA**

Koncept „gradova bez automobila“ predstavlja prelazak na čistiju, zdraviju i ekonomski održiviju budućnost upravljanja prijevozom. Prijevoz je najbrže rastući izvor emisija stakleničkih plinova u svijetu, od kojih tri četvrtine dolazi direktno iz automobilskeg prijevoza. Da bi se zagađenje smanjilo, potrebno je poboljšati standarde, povećati mogućnosti javnog prijevoza, ulagati u poboljšanje gradske mobilnosti kroz različite mogućnosti, kao što je pješačka i biciklistička infrastruktura.

Sam koncept pametnih gradova u domeni javnog i privatnog prijevoza bi trebao biti fokusiran i oslonjen na softverska i tehnološka rješenja koja poboljšavaju postojeću infrastrukturu. Uz sam pojam pametnih gradova usko je povezana održivost koja se temelji na zdravom okolišu, socijalnoj i kulturnoj održivosti, efikasnoj infrastrukturi te poticanju inovativnosti i kreativnosti kao okvira za održivi razvoj.

Ciljevi koncepta su smanjenje prometa u velikim gradovima i povećanje sigurnosti prometa. Gradski promet je spor, nepouzdan, neudoban i nedovoljno korišten u odnosu na individualna osobna vozila, ističe se velika buka, emisija CO<sub>2</sub> i porast broja prometnih nesreća. Također postoji nedostatak biciklističkih staza i pješačkih staza. Standardi se također mogu poboljšati izgradnjom novih parkirališta i staza za bicikle, izgradnjom pješačkih staza, povećanjem održivih načina prijevoza te smanjenjem udjela individualnog prometa u gradovima.

### **2.1. Negativni utjecaji prometa**

Prema autorima Lacković Vincek, Dvorskom i Dvorski Lackoviću (2016.) negativni utjecaj prometa na okoliš je sve naglašeniji i vidljivo je da sadašnji prometni sustavi nisu održivi u odnosu na okoliš. Takav utjecaj prometa na okoliš očituje se u potrošnji energije, emisiji štetnih plinova i tvari, emisiji buke, ispuštanju štetnih kemikalija, korištenjem prostora i vizualnom degradacijom, eksternim troškovima prometa i svjetlosnim zagađenjem.

Eksterni troškovi su negativni učinci prometa koji nisu internacionalizirani u cijeni koju plaćaju korisnici te ih korisnici ne razmatraju pri donošenju odluke o odabiru prijevoza. Odnose se na prometne nesreće u kojima stradava mnogo ljudi, onečišćenje okoliša ispušnim



plinovima i bukom, što negativno utječe na zdravlje ljudi, na vizualno zagađenje prostora prometnom infrastrukturom i vozilima, zbog čega se smanjuje atraktivnost prostora, na bespoštedno iskorištavanje prostora za potrebe prometa i na prometne gužve koje umanjuju kvalitetu naših života. (Horak, 2007:47)

Troškovi transporta u EU bi se povećali za 30% kad bi se uključili eksterni troškovi prometa. Posljedice se uočavaju u obliku globalnog zatopljenja, povećanja ozonskih rupa, kiselih kiša, istrebljenja biljnih i životinjskih vrsta, smanjivanja obradivog tla zbog izgradnje prometnica te progresivnog iscrpljivanja neobnovljivih izvora energije.

## **2.2. Smanjenje prometa u gradovima**

Onečišćenje zraka je u današnje vrijeme još uvijek previsoko i utječe negativno na ljudsko zdravlje i okoliš. Kako je ranije navedeno, motorna vozila su među najvećim zagađivačima prirode. Potrebno je širiti svijest o potrebi vlastitog doprinosa zaštiti okoliša i smanjenju uporabe osobnih vozila. U tom se smislu u gradovima proglašavaju dani bez automobila, emitiraju se poruke i tiskaju leci o štetnom utjecaju prometa na okoliš i ljudsko zdravlje, stroži kriteriji za registraciju vozila kad je riječ o ispušnim plinovima, u javni promet se uvode cestovna vozila na tzv. alternativni pogon (vodik, električna energija, biodizel, propan-butan itd.). (Horak, 2007:173)

Načini za smanjenje prometa u gradovima su razni, te uz postepeno uvođenje istih bi se razina onečišćenja smanjila. Jedan od njih je projekt dijeljenja automobila koji je Genova u Italiji uspješno uvela. Različiti korisnici koristili bi jedan auto tijekom dana, a putem interneta ili pozivom rezervirali bi vrijeme korištenja te lokaciju. (Punkufer, 2017.)

Autor Horak (2007:54) uočava da se neka od rješenja prometa u prenapučenim gradovima vide u primjeni novih tehnologija, a sva se takva rješenja uglavnom oslanjaju na upotrebu tzv. čiste energije, za sada prije svega električne. Jedno novo vozilo za savladavanje kraćih udaljenosti na električni pogon je Segway, kojim se jednostavno upravlja pokretima tijela i upravljača.

Uz to europska udruga Zeleni putovi, koja je osnovana 1998. godine, ima zadatak da bilježi, informira i promovira sve što je u vezi s kreiranjem zelenih putova, koji su namijenjeni

isključivo nemotornom prometu (pješačka, biciklista, jahača, ljudi sa smetnjama u kretanju, rolera itd.). Ideja je smanjiti broj putovanja motornim vozilom i time pridonijeti čistoći zraka u gradovima i podizanju kvalitete života njihovih stanovnika.(Horak, 2007:169)

Prema Halgota (2008.) navodi kako je u okviru inicijative za smanjenje udjela automobilske prometa u gradovima, uvođenje javnih bicikala zasigurno dobar korak koji vodi ka unapređenju kvalitete života u gradu. Taj se oblik individualnog javnog prijevoza može bez pretjerivanja reći da je jeftiniji i zdraviji od ostalih dok je istovremeno ekološki prihvatljiviji, a u uvjetima tipičnih gradskih gužvi je dovoljno brz da bude usporediv s automobilima.

Kao primjer električnog bicikla istaknut je električni sklopivi bicikl Mate X kojeg krasi praktičnost, snaga i pristupačna cijena. Kada je sklopljen, Mate X je samo 91 cm visok i 76 cm dugačak što ga čini i funkcionalnim. (Službena stranica Mate Bike)

Danski glavni grad je svjetska prijestolnica po prometovanju biciklima. Biciklistički promet u Kopenhagenu raste iz godine u godinu, sve zahvaljujući ulaganju u biciklističku, ali i pješačku infrastrukturu, te je danas u gradskom prometu više biciklista nego automobila.

### **2.3. Gradovi u kojima su zabranjeni automobili**

Gradovi u kojima su zabranjeni automobili se prvenstveno oslanjaju na javni prijevoz, hodanje ili biciklizam kao način prijevoza unutar gradskog područja smanjuju ovisnost o nafti, onečišćenju zraka, emisiji stakleničkih plinova, prometnim nesrećama i prometnim gužvama.

Kao što je uočio Halgota (2008.) masovni je javni prijevoz, poput autobusa, tramvaja i prigradske željeznice, u pogledu nametanja prostora mnogo ekonomičniji, a osobito je ekonomičniji u pogledu omjera prevezenih putnika i fosilnih resursa koje troši.

Kao dobar primjer smanjenja štetnih utjecaja i zagađenja u gradovima prikazuje se glavni grad Danske, Kopenhagen, koji već nekoliko desetljeća rekonstruira svoju uličnu mrežu, uklanjajući vozne trake i parkirna mjesta s namjerom procesa stvaranja boljih i sigurnijih uvjeta za biciklistički promet. Cijeli grad sada služi kao djelotvoran i praktičan sustav biciklističkih staza, odvojen rubnjacima i voznim trakama s pločnika. Gradska raskrižja imaju

oznake za prelazak biciklom koje su označene plavom bojom te specijalne semafore za bicikle koji postaju zeleni šest sekundi prije nego što se automobilima omogući kretanje, što čini grad znatno sigurnijim za vožnju. (Gehl, 2010:11)

Grad Venecija je moderan grad koji može potpuno funkcionirati bez automobila. Kao zamjenu za automobilski prijevoz koristi se vlak koji vozi po gradu, a oni koji dolaze osobnim automobilima moraju ih ostaviti na parkiralištu izvan grada. Najčešći tip kretanja po gradu je pješice, ali postoje i vodeni autobusi (Vaporetto) koji putuju gradskim kanalima. U ponudi su također gondole kojima se putuje u poznate kanale Venecije.

Fire Island je otok u New Yorku u kojem nisu dozvoljeni automobili i nema asfaltiranih cesta. Otok se sastoji od nekoliko turističkih naselja s pogledom na Atlantski ocean. Hodanje, biciklizam su načini prijevoza te ujedno pomažu u očuvanju prirodne ljepote otoka. (Fireisland, 2009.)

Kako navodi Radanovic (2018.) Fes El-Bali je grad u kojem je zabranjen automobilski prijevoz. Nalazi se u Maroku, pod zaštitom UNESCO-a kao i stari grad Dubrovnik, jer spada u jednu od najstarijih i najvećih urbanih pješačkih zona na svijetu. Automobili ne mogu ući u uličice i ulice jer su uske, što ostavlja cestu otvorenom za magarce, pješake i kolni promet.

#### **2.4. Pametni gradovi u Hrvatskoj**

Kada govorimo o pametnim gradovima u Hrvatskoj možemo postaviti pitanje a kakvi su to gradovi? Što sadržavaju ti “ pametni gradovi“? Na te odgovore imamo jako puno pitanje na koja ćemo u ovom poglavlju pokušati odgovoriti. Mnoge države shvatile su važnost digitalne transformacije današnjih gradova, stanovnika je sve više a infrastruktura ostaje ista. Hrvatska ima nacionalnu razvojnu strategiju do 2030 godine, strateški dokument u kojem je posebno istaknut razvoj pametnih gradova i otoka. (Službene internetske stranice EU – Predstavništvo u Hrvatskoj)

U 2020.godini ponosno možemo istaknuti kako je Dubrovnik dio nagradu za najbolji Smart City u Hrvatskoj, grad je predstavio nekoliko pametnih rješenja kojima će olakšati i poboljšati život stanovnika i posjetitelja. Zaštita i očuvanje okoliša danas je postao pravo imperativ, pametna potrošnja i smanjenje zagađenja okoliša stanovnike može dovesti do boljeg i ugodnijeg života. Također važno je napomenuti kako je Dubrovnik uveo sustav pametnog

parkiranja gdje su na sva parkirna mjesta postavljeni senzori a uz pomoć aplikacije građani lako pronađu svoja parkirna mjesta.

Jedan od primjer pametnih gradova u Hrvatskoj je i grad Poreč koji je 2020.godine pokrenuo projekt pod nazivom “ Moj Poreč bez azbesta“ gdje se stanovnicima Poreča daju bespovratna sredstva za uklanjanje krovnih pokriva u kojima ima azbesta.Važno je napomenuti kako Dubrovnik i Poreč nisu jedini gradovi koji su se okrenuli očuvanju okoliša i zaštiti života, već su i : Solin, Vrgorac, Rijeka, Zadar, Bjelovar, Vukovar i Zagreb. Zagreb se našao na ovoj listi zahvaljujući razvijenom informacijsko-komunikacijskom sektoru. Razmjena znanja je najrazvijenije područje dijeljenja informacija, a zatim slijede prostorno planiranje, poslovni modeli i javno dostupni podaci o infrastrukturi i projektima. Rijeka je projektom EFRISTAT ušla na listu pametnih gradova. EFRISTAT obuhvaća izradu baze podataka koja sadrži ekonomske, fiskalne, socijalne, ekološke i organizacijsko administrativne podatke o pojedinom gradu ili općini. Riječki sektori na kojima će biti primarni fokus su, uz informacijsko-komunikacijsku tehnologiju i transport, i učinkovita infrastruktura i procesi prilikom korištenja energenata. To su gradovi koji se okreću budućnosti i digitalizaciji, što je u današnje vrijeme normalno. Uspoređujući se s ostalim državama, Hrvatska nije dosegla svoj vrhunac po pitanju zaštite okoliša i očuvanju života svojih stanovnika jer povećanjem proizvodnje automobila ne štiti okoliš već ga zagađuje. Među najuspješnijim primjerima često se spominju Kopenhagen i Stockholm zbog razvoja pametnih tehnologija i znatnog smanjena potrošnje električne energije. Kao vodeći pametni gradovi, oni predvode u upotrebi energije iz obnovljivih izvora i zelene IT tehnologije. Stockholmska pametna mreža omogućuje brzu i nesmetanu komunikaciju podsustava i temelj je za razvoj svih ostalih pametnih rješenja.

### **3. STUDIJA SLUČAJA MASDAR CITYA**

Grad Masdar je planirani gradski projekt u Abu Dhabiju, u Ujedinjenim Arapskim Emiratima. Na arapskom znači „izvor“ i jedna je od najodrživijih urbanih zajednica na svijetu. Grad s niskom razinom ugljika koji se sastoji od brzorastuće zajednice čiste tehnologije, poslovne slobodne zone i stambene četvrti s restoranima, trgovinama i javnim zelenim površinama. (Službena stranica Masdara)

Osnovan 2006. godine, grad se oslanja na solarnu energiju i druge obnovljive izvore energije. Masdar je otvoren za javnost, okuplja turiste, stanovnike, akademike, poduzetnike, poslovne ljude i investitore u okruženju suradnje koja im omogućava održiv rad i život.

#### **3.1. Razvoj grada**

Gradnja Masdar grada je službeno je započela 2008. godine. (Hrastović inženjering) Masdar kombinira pasivni i inteligentni dizajn kako bi prikazao da urbano okruženje može efikasnije prihvatiti gušću populaciju. Zahtjevi za vodom i energijom gradskih zgrada su 40 % niži nego zahtjevi prosječne zgrade u Abu Dhabiju i svaka zgrada mora ispuniti minimalno tri „Pearl“ ocjene. Grad služi kao testni primjerak obnovljive energije za UAE i za cijeli svijet. Masdar planira biti komercijalno dostupan grad koji pruža najveću kvalitetu života uz najmanji utjecaj na prirodu. Snažno je fokusiran na održivi razvoj kroz smanjenje zahtjeva za energiju i vodu te kroz recikliranje i ponovnu upotrebu otpadnih materijala posebice u konstrukcijskim aktivnostima. Trenutačni rast predviđa 52 tisuće stanovnika dok će nuditi 40 tisuća poslovnih i studentskih smještaja. (Službena stranica Masdara)

Na slici 1 vidi se arhitektonski prikaz grada Masdar koja prikazuje pravilnu geometrijsku strukturu grada. Temperatura na ulicama je između 15 do 20 °C što je hladnije od okolne pustinje. To je ostvareno pomoću podignutog zemljišta čime se ostvaruje blagi učinak hlađenja i zgrade su skupljene kako bi stvorile uske ulice i šetnice zaštićene od sunca.



Slika 1. Arhitektonski prikaz grada Masdar

Izvor: [https://www.architectural-review.com/pictures/380xany/3/1/3/3144313\\_landart02.png](https://www.architectural-review.com/pictures/380xany/3/1/3/3144313_landart02.png)

Svaka zgrada je izgrađena od cementa s niskim udjelom ugljika te s 90 % recikliranim aluminijem. Red solarnih panela od 10 MW u Masdaru je najveći solarni projekt na Bliskom Istoku. Sustav proizvodi otprilike 17.500 MW/h čiste električne energije godišnje te uklanja 15.000 tona emisije ugljika godišnje.

### **3.2. Prometni sustav Masdar Citya**

Masdar bazira svoju prijevoznu strategiju na hijerarhiji koja pješake stavlja na prvo mjesto i naglašava održivi javni prijevoz koji je podržan s prijevoznim uslugama od točke do točke. Masdar grad je osmišljen da se do bilo koje točke može doći pješice tako da osobni automobili jednostavno nisu potrebni. Zbog njihove odsutnosti zrak je mnogo čišći nego u drugim mjestima a broj žrtava sudara nestaje. Susjedstvo pruža sve osnovne usluge na udaljenostima do kojih se može pješice. Ulice su uske, namijenjene samo pješacima. Cijeli grad zapravo je bez automobila, a gusta mreža podzemnih željeznica i automobila na električni pogon služiti će stanovnicima za prijevoz. Grad je uveo mjeru zabrane osobnih

automobila pokretanih motorima s unutarnjim izgaranjem kako bi potpuno eliminirali emisije CO<sub>2</sub>. Shodno tome početni dizajn je zabranio automobile, budući će se prijevoz ostvarivati putem sustava javnog prijevoza i osobnog brzog prijevoza (PRT – engl. *Personal Rapid Transport*), a postojeće ceste i željeznice povezuju se s drugim mjestima izvan grada. (Službena stranica Masdara)

Kako navode autori Tomić, Pilepić i Barišić (2018.) PRT sustav sastoji se od autonomnih vozila koja prevoze manji broj putnika (od 3 do 6) po posebno izgrađenim vodilicama tj. trakovima a koja su kontrolirana i koordinirana iz centralne računalne stanice.

Dolazak osobnim automobilom je dozvoljen do parka Masdar i Sjevernih autocesta nedaleko od grada Masdar gdje je na raspolaganju veliko parkiralište za parkiranje osobnih automobila, od tada mu je dostupna usluga prijevoza do grada. Također, autobusi imaju mogućnost pokupiti posjetitelje na ulazu u Siemensovo sjedište. (Službena stranica Masdara)

Eko-bus je predstavljen 2018. godine u Abu Dhabiju. Tehnološki partner Siemens je omogućio motor auto busa koji je mogao prijeći 150 km po punjenju. Eko-bus je sastavljen od lakog aluminijskog tijela i baterije otporne na temperaturu s vodenim hlađenjem. Bus je dizajniran s naprednom klimom i elektroničkim prozorima koji pojačavaju zasjenjenje. Masdar je instalirao prvu brzu stanicu za punjenje električnih vozila. Zahvaljujući tome električna vozila mogu biti napunjena do 80 % za 30 minuta.

NAVYA autonomno vozilo koje je dizajnirano kako bi obavljalo sve sigurnosno kritične funkcije vožnje i praćenje cestovnih uvjeta za cijeli put. Takav dizajn od vozača zahtjeva unos destinacije ili navigacijskog puta ali se ne očekuje da je vozač dostupan za kontrolu u bilo kojem trenutku tijekom vožnje. (Službena stranica Navya)

Sa pouzdanošću prijevoznog sustava većom od 99 %, PRT sustav je prevezao više od 2 milijuna ljudi od njegovog lansiranja 2010. godine. (Službena stranica Masdara)

Na slici 2. je prikazano električno, autonomno vozilo za jednu osobu koje nudi privatnost, udobnost i prijevozno iskustvo taxi usluge ali ujedno i iskustvo javnog prijevoza. Upravlja se pomoću konzole na dodir i vozilo putuje samo PRT putovima lociranim ispod ulica Masdara. Auti su upravljani pomoću računala i koriste senzore za lociranje magnetita ugrađenih u zemlju koji pomažu vozilu pri navigaciji i osiguravaju slobodan put.



Slika 2. Autonomno vozilo PRT sustava

Izvor: <https://www.thenational.ae/uae/transport/masdar-to-expand-its-autonomous-vehicle-network-1.695985>

### 3.3. Inovacije Masdar Citya

Masdar podržava inicijativu istraživanja i razvoja te inovativne pilot projekte kako bi unaprijedio pametni dizajn i tehnologiju. Masdar surađuje sa ZMW (engl. *Zero Mass Water*) kako bi pretvorio vodene pare u pitku vodu kroz inovativni uređaj zvan SOURCE. Samoodrživi uređaj pravi, mineralizira i dostavlja pitku vodu tako što izvlači vodenu paru iz zraka koristeći ventilatore i upijajuće materijale nakon čega ju sprema u rezervoar i tretira s mineralima. (Službena stranica Masdara)

Uređaj je napajan pomoću solarnih panela. Grad surađuje s tvrtkom Envyron te su razvili uređaj koji pretvara dotrajalu plastiku u transportno gorivo. U suradnji sa startup poduzećem Madar Farms instaliran je LGM (engl. *Leafy Green Machine*) spremnik u Masdar parku. Spremnik je vertikalna hidroponska farma malih dimenzija koja uzgaja više od 30 vrsta biljaka i salata za prodaju kroz godinu. (Službena stranica Masdara) Grad tako promovira sigurnost hrane i održivu agrikulturu. SEAS (engl. *The Seawater Energy and Agriculture System*) istraživačka ustanova pokreće SBRC (engl. *Sustainable Bioenergy Research Consortium*) inicijativu. Cilj je podrška za razvoj industrije komercijalno dostupnog zrakoplovnog biogoriva uz istraživanje održive metode uzgoja prigodne za UAE. (Službena stranica Masdara)



## **4. POTICANJE RAZVOJA ZELENIH GRADOVA**

Bez prelaska na održivi i ekološki način života društvo ne može opstati, pogotovo ne u dobu klimatskih promjena i prevelike ovisnosti o fosilnim gorivima i nafti. Projekt Europske komisije „European Green Capital“ nagrađuje i potiče europske „zelene gradove“ u skladu s načelima održivog razvoja. EGCA je inicijativa pokrenuta od strane 15 europskih gradova. (Europska komisija, European green capital) Njihova zelena vizija je osnovala nagradu kako bi se prepoznali gradovi koji prednjače u urbanom životu koji ne šteti prirodi. Inicijativa je pokrenuta 2008. godine.

Važno je nagraditi gradove koji se trude unaprijediti urbano okruženje i koji se kreću prema zdravijem i održivijem načinu života. Napredak je ujedno i nagrada, ali zadovoljstvo pri osvajanju prestižne Europske nagrade potiče gradove na investiranje u daljnji trud i povećava osviještenost unutar grada kao i u drugim gradovima. Slogan nagrade glasi „Zeleni gradovi – zdravi cijeli život“. (Europska komisija, European green capital)

### **4.1. Zeleni prijevoz**

Zeleni prijevoz je ona vrsta prijevoznog sustava koja ne utječe negativno na okolinu. Polje zelenog prijevoza se uvelike proširilo u posljednjih nekoliko godina, zahvaljujući porastu cijena petroleja i goriva u cijelom svijetu. Zeleni prijevoz nije važan samo za danas već i za budućnost i buduće naraštaje. Neki od primjera zelenog prijevoza su bicikli, dijeljenje automobila, šetanje, električni bicikli i skuteri, zelena vozila na vjetar, hidrogen, solarnu energiju ili bio-goriva te javni prijevozi kao što su autobusi, sustavi metroa i nadzemne željeznice.

Zeleni prijevoz je veoma važan danas jer se okolina pogoršava svakog dana i ovisnost o gorivu i petroleju se povećava iz dana u dan, što je veliki problem za Zemlju. Takva vrsta prijevoza smanjuje teret sa zemaljske zalihe prirodnih resursa kao što su goriva, ulja, prirodni plin i petrolej. (The New ecologist)

Tim gorivima su potrebni milijuni godina kako bi se obnovili i uskoro ih više neće biti. Još jedan razlog zašto se koristi zeleni prijevoz je štetan utjecaj fosilnih goriva na okolinu. Pare koje se generiraju iz prijevoznih sredstava su štetne za zrak, vodu i drveće. Kada ljudi udišu

zagađeni zrak ili piju zagađenu vodu, povećavaju rizik od bolesti kao što je astma. (The New ecologist)

Što možemo učiniti kako bi pomogli? Najjednostavnije bi bilo prebaciti se polako i postepeno na zeleni prijevoz jer svaki trud se isplati. Pri kupovini automobila, isti bi trebao biti hibridni auto koji vozi dio puta na baterije. Preporučuje se ići pješke ili biciklom na posao pri malim udaljenostima. Voziti auto samo kada je potrebno. Koristiti javni prijevoz kada god možemo ili podijeliti automobil s drugim osobama.

Pametni prijevoz je zelen i postoji veliki broj beneficija od zelenog prijevoza koji podržava i potiče šetajući urbanizam. Ove opcije zelenog prijevoza olakšavaju naš život, smanjuju zagušenost, ovisnost o automobilima i gorivu, sigurniji su i jeftiniji te pomažu spasiti planet.

#### **4.2. Zelena vozila**

Zelena ili čista vozila su eko-prijateljska vozila čiji motori imaju manje štetan utjecaj na okolinu nego ostali konvencionalni motori s unutarnjim izgaranjem koji voze na benzin, dizel ili određena druga alternativna goriva. Zelena vozila mogu biti pokretana pomoću alternativnih goriva ili naprednih voznih tehnologija što uključuje hibridna električna vozila, „plug-in“ hibridna električna vozila, vozila na baterijsko napajanje, vozila s potisnutim zrakom, vodikom i gorivnim ćelijama, etanolska vozila, vozila s fleksibilnim gorivom, vozila na prirodni plin, vozila na čisti dizel i vozila koja koriste mješavinu bio-dizela i etanolskog goriva ili gasohola. (Encyclopedia)

Neki od autora uključuju i motorna vozila s visokom ekonomijom goriva, jer oni efikasnije povećavaju ekonomiju goriva kako bi sačuvali energiju i smanjili emisiju ugljika. Još jedna opcija alternativnih goriva se sastoji od konvencionalnih vozila na gorivo ali funkcioniraju dijelom na obnovljive izvore. Drugi pristup uključuje i već spomenuti PRT sustav te ostale javne prijevoze koji nude automatizirani, neprestani prijevoz na zahtjev pomoću mreže izgrađene posebice za tu vrstu prijevoza.

1. Vlakovi – moderni vlakovi velikih brzina (Slika 3) su čisti električni vlakovi koji su veliki oblik dnevnog prijevoza diljem Europe i oni su najmoćniji izbor prijevoza koji može riješiti mobilne, prirodne, ekonomske, zdravstvene i socijalne probleme.



Slika 3. Francuski TGV vlak

Izvor: <https://www.autoevolution.com/news/new-tgv-trains-to-enter-service-in-france-in-2022-124742.html>

2. Bicikli – Česti oblik dnevnog prijevoza u mnogim zemljama. Bicikli su najefikasniji oblici prijevoza; najjeftiniji su za korištenje, ne zagađuju okoliš, zauzimaju najmanju količinu prostora pri vožnji i parkiranju i omogućuju dnevnu vježbu za vozače. Gradovi moraju biti prilagođeni za bicikle kako bi se povećalo njihovo korištenje.

3. Električna vozila i vozila s gorivnim ćelijama – ova vrsta vozila sa smanjenom potrošnjom petroleja uključuje električne automobile, „plug-in“ hibride i hidrogene automobile s gorivnim ćelijama. Električni automobili su tipično efikasniji nego automobili s gorivnim ćelijama te imaju bolju ekonomiju goriva nego konvencionalna vozila s motorima s unutarnjim izgaranjem ali su ograničeni dometom zbog pražnjenja baterije. Smanjuju emisiju ugljika do čak 99%.



Slika 4. Chevrolet Volt „plug-in“ hibrid i Nissan Leaf električni automobil

Izvor: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons>

4. Hibridni automobili – mogu biti pokretani dijelom od goriva (biogoriva) i dijelom na električni ili hidrogeni pogon. Većina kombinira motor s unutarnjim izgaranjem i električne motore, iako postoje i druge varijante. Motor s unutarnjim izgaranjem je ili na benzin ili na dizel. Takvi automobili su skuplji ali se, zbog korištenja baterije, nakon 5 godina isplate.

5. Automobili na potisnuti zrak i drugi – automobili na potisnuti zrak, vozila s upravljačem (skuteri, električni bicikli, romobili...) i vozila s tekućim nitrogenom još manje zagađuju okolinu nego električni automobili jer sve komponente mogu biti izgrađene bez zagađivanja okoliša. Solarne utrke automobila su održavane na regularnoj bazi kako bi se promovirala ideja o zelenim vozilima i ostale zelene tehnologije.



Slika 5. Automobil na potisnuti zrak

Izvor: <http://treeliving.com/compressed-air-cars-pros-and-cons/>

PRT sustav je objašnjen u prethodnom poglavlju i jedan je od najperspektivnijih sustava koji pomaže očuvanju okoliša. Konvencionalna vozila mogu postati „zelenija“ korištenjem obnovljivih goriva i korištenjem fosilnih goriva s manje ugljika. FFV (engl. *flexible-fuel vehicle*) je još jedna dobra opcija i koristi mješavinu plina i etanola. Dizelska vozila se mogu potpuno prebaciti na korištenje bio-dizela iako je bio-dizel veoma agresivan i može oštetiti vozilo. Solarna vozila su električna vozila napajana solarnom energijom. Solarne ćelije pretvaraju Sunčevu energiju direktno u električnu. Solarna vozila nisu praktična za svakodnevna putovanja ali se počinju sve više koristiti. Električna vozila napajana vjetrom koriste vjetrove turbine za dobivanje električne energije.

### **4.3. Europski dan bez automobila**

Europski dan bez automobila je međunarodni događaj koji se održava 22. rujna u kojem se ljudi kreću bez automobila te umjesto toga voze bicikle, pješake ili putuju javnim prijevozom. Dan bez automobila organiziran je u različitim gradovima diljem svijeta na različite načine, ali sa zajedničkim ciljem smanjenja broja automobila na ulicama. Potiče vozače da se osvijeste i odustanu od svojih automobila makar na jedan dan. Organizirani događaji se održavaju u nekim gradovima i zemljama te daju vozačima i putnicima ideju o njihovom mjestu s manje automobila. Europski tjedan bez automobila, u Republici Hrvatskoj, najbolji primjer ima u Grad Zagrebu kada se privremeno obustavlja promet u užem centru

Europski tjedan mobilnosti je najmasovnija inicijativa posvećena održivoj mobilnosti, tradicionalno se obilježava u razdoblju od 16. do 22. rujna u kojem se želi potaknuti građane da iskoriste svoj utjecaj na korištenje javnih prostora da bi ih se učinilo ugodnijima za život. (Hrvatski zavod za javno zdravstvo)

Od njegovog pokretanja 2002. godine utjecaj Europskog tjedna mobilnosti neprestano raste. Ove se godine Europski tjedan mobilnosti obilježava pod sloganom „Krećite se s nama“. Tjedan europske mobilnosti naglasak stavlja na sigurno hodanje i vožnju biciklom. U središte pozornosti se stavlja sigurno hodanje i vožnja biciklom te prednosti koje imaju na zdravlje ljudi i okoliš. Takav način prijevoza ne sadrži emisije štetnih plinova i pomažu u očuvanju zdravlja našeg tijela. U 2019. godini je sudjelovalo 45 zemalja u ukupno 2038 gradova. (European mobility week 2021)

Europski tjedan mobilnosti daje nagrade u kojima se pohvaljuju lokalna tijela koja od 16. – 22. rujna organiziraju sklop aktivnosti. Nagrade se dodjeljuju u dvije kategorije, prva je kategorija gradova većih od 50 000 stanovnika a druga je kategorija gradova/općina čiji je broj stanovnika niži od ovog praga. Nagradom SUMP (Nagrada za održivu mobilnost) lokalna i regionalna tijela dobivaju priznanje za izvrsnost u održivom planiranju urbane mobilnosti. (European mobility week 2021)

## 5. ZAKLJUČAK

Danas, mnogi ljudi ne mogu zamisliti život bez automobila no zbog svega prethodno navedenog možda će to biti potrebno. Nakon proučavanja koncepta gradova bez automobila da se zaključiti kako bi se svi trebali osvijestiti i početi ulagati u ideju gradova bez automobila. Zbog velike potrošnje prirodnih resursa, štetnog utjecaja fosilnih goriva i sve veće emisije ugljika nastala je ideja o gradovima bez automobila, a s njom i europski tjedan mobilnosti što je korak u pravom smjeru. Ukoliko se ubrzo ne osvijestimo i ne okrenemo boljoj brizi o okolini, doći će do ekstremnih klimatskih promjena i nestanka prirodnih resursa što može značiti kraj urbanog života kakvog poznajemo.

S obzirom na sve veću osviještenost ljudi i sve veće prihvaćanje zelenog prijevoza u mnogim gradovima su vidljive promjene koje se očituju kroz zeleni prijevoz, a time i zelena vozila. Idealni scenarij ekološki osviještenog postupanja predstavlja grad Masdar koji bi trebao biti smjernica i primjer za sve gradove zbog svoje samoodrživosti, čistoće i zbog korištenja alternativnih i javnih prijevoznih sustava. Primjenom zelenog prijevoza vidljivo je da je u gradu Masdar kvaliteta života na daleko višoj razini u odnosu na gradove u kojima primjena zelenog prijevoza još nije zaživjela. Iako prelazak na zeleni prijevoz početno iziskuje velika novčana ulaganja, dugoročno je daleko isplativiji u smislu zdravijeg načina života i očuvanja Zemlje za buduće generacije.

U mom okruženju svjesnost ljudi očituje se u sve većem korištenju bicikala kao prijevoznog sredstva te poticanju građana na korištenje javno dostupnih bicikala za iznajmljivanje. Isto je znatno jeftinije i zdravije te stoga puno korisnije za pojedinca i zajednicu. Uz bicikle najviše se koriste linije javnog gradskog prijevoza što pak ovisi o međusobnoj povezanosti tih linija u gradovima. Međutim ono na čemu je potrebno poraditi je osiguranje infrastrukture u smislu biciklističkih staza u svrhu sigurnijeg i bržeg prometovanja. Ujedno bih kao dobar primjer gradova bez automobila navela i sedam hrvatskih otoka (Silba, Susak, Unije, Koločep, Lopud, Zlarin i Prvić) na kojima je zabranjen automobilski promet što osim na očuvanje prirode i njezinih ljepota pozitivno utječe i na turizam kao vodeću gospodarsku granu RH.

Svrha ovog rada bila je prikazati prednosti zelenog prijevoznog sustava koji ne utječe negativno na okolinu u odnosu na onaj koji sustavno zagađuje i uništava okoliš. Smatram da je ovaj rad prikazao da je grad bez automobila izvediv i nužan te da se edukacijom i osvještavanjem građana u vrlo kratkom periodu isto može ostvariti.

## 6. IZJAVA

### Izjava o autorstvu završnog rada i akademskoj čestitosti

**Ime i prezime studenta: Petra Radušević**

**Matični broj studenta:1-119/18**

**Naslov rada: Pametni gradovi**

Pod punom odgovornošću potvrđujem da je ovo moj autorski rad čiji niti jedan dio nije nastao kopiranjem ili plagiranjem tuđeg sadržaja. Prilikom izrade rada koristio sam tuđe materijale navedene u popisu literature, ali nisam kopirao niti jedan njihov dio, osim citata za koje sam naveo autora i izvor te ih jasno označio znakovima navodnika. U slučaju da se u bilo kojem trenutku dokaže suprotno, spreman sam snositi sve posljedice uključivo i poništenje javne isprave stečene dijelom i na temelju ovoga rada.

Potvrđujem da je elektronička verzija rada identična onoj tiskanoj te da je to verzija rada koju je odobrio mentor.

Datum

Potpis studenta

---

---

## 7. POPIS LITERATURE

### 7.1. Knjige, časopisi i stručni radovi

1. Gehl, J. (2010) *Cities for People*, IslandPress
2. Halgota, V. (2008) Planiranje gradskog prometa: javni bicikli kao dio prometnog identiteta Zagreba. Stručni rad. Zagreb. Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Horak, S. (2007) *Turizam i promet*, 1. izd. Zagreb: ZSM
4. Lacković Vincek, Z., Dvorski, S., Dvorski Lacković, L., „Prometni sustav u funkciji održivog razvoja“, *Notitia -časopis za ekonomske, poslovne i društvene teme*, prosinac 2016. broj 2
5. Tomić, I., Pilepić, I., Barišić, I., „Povećanje održive mobilnosti uporabom sustava Personal rapid transit“, *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, Vol. 6 (2018), No. 1, PP. 371/382.

### 7.2. Internetski izvori

1. „Gasohol“ (2018.), *Encyclopedia*, Encyclopedia.com, Dostupno na: <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/chemistry/organic-chemistry/gasohol>
2. European mobility week. dostupno na: <http://www.mobilityweek.eu/participants/>
3. Europska komisija, *European green capital*, dostupno na: <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/about-the-award/>
4. *FAQ*, (2009), Fireisland, Dostupno na: <https://www.fireisland.com/fire-islands-most-frequently-asked-questions/>
5. Hrastović inženjering, <https://www.hrastovic-inzenjering.hr/34-hrastovic/savjeti/199-masdar-city-uae-eko-grad.html>
6. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/svjetski-dan-bez-automobila-2/>
7. Mate bike (službena stranica), Dostupno na: <https://mate.bike/eu/>
8. Mobility week, dostupno na: [http://www.mobilityweek.eu/fileadmin/user\\_upload/materials/participation\\_resources/2019/Leaflets\\_EU\\_Languages/2019\\_EMW\\_Leaflet\\_HR.pdf](http://www.mobilityweek.eu/fileadmin/user_upload/materials/participation_resources/2019/Leaflets_EU_Languages/2019_EMW_Leaflet_HR.pdf)
9. Navya, dostupno na: <https://navya.tech/en/autonom-shuttle/>



10. Punkufer, dostupno na: <https://punkufer.dnevnik.hr/clanak/gradovi-u-kojima-se-ne-voze-automobili---467579.html>
11. Radanovic G., (2018.), *20 Cities In the World Where There Are No Cars*, Hot cars, Dostupno na: <https://www.hotcars.com/20-cities-in-the-world-where-there-are-no-cars/>
12. Službena stranica Masdar, <https://masdar.ae/en/masdar-city/plan-yourvisit/explore-the-city>
13. Službena stranica Masdar, <https://masdar.ae/en/masdar-city/the-city>
14. Službena stranica Masdar, <https://masdar.ae/en/masdar-city/the-city/mobility>
15. Službena stranica Masdar, <https://masdar.ae/en/masdar-city/the-city/randd>
16. Službena stranica Masdar, <https://masdar.ae/en/masdar-city/the-city/sustainability>
17. Službene internetske stranice EU – Predstavništvo u Hrvatskoj, [https://ec.europa.eu/croatia/future\\_we\\_live\\_in\\_smart\\_city\\_hr](https://ec.europa.eu/croatia/future_we_live_in_smart_city_hr)
18. *What Is Green Transportation and Why is it Important?*, The New ecologist, Dostupno na: <http://www.thenewecologist.com/2014/06/green-transportation-and-its-importance/>

## 8. POPIS SLIKA

Slika 1. Arhitektonski prikaz grada Masdar .....	10
Slika 2. Autonomno vozilo PRT sustava .....	12
Slika 3. Francuski TGV vlak.....	15
Slika 4. Chevrolet Volt „plug-in“ hibrid i Nissan Leaf električni automobil.....	15
Slika 5. Automobil na potisnuti zrak.....	16

## 9. ŽIVOTOPIS


**Petra**  
Radušević


**DATUM ROĐENJA:**  
15. lipnja 1998.

**KONTAKT**

Državljanstvo: hrvatsko

Spol: Žensko

 Puklavčeva 12,  
10000 Zagreb, Hrvatska

 [pradusevic98@gmail.com](mailto:pradusevic98@gmail.com)



### RADNO ISKUSTVO

2020 – **TRENUTAČNO** – Zagreb, Hrvatska

● **Računovodstveno-knjigovodstvena referentica**

Kukura knjigovodstvene usluge

### OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

2013 – 2017 – Zagreb, Hrvatska

● **Prva ekonomska škola**

2018 – **TRENUTAČNO** – Zaprešić, Hrvatska

● **Veleučilište s pravom javnosti Baltazar**

### JEZIČNE VJEŠTINE

**MATERINSKI JEZIK/JEZICI:** hrvatski

**DRUGI JEZICI:** engleski

### DIGITALNE VJEŠTINE

Internet / MS Office (Word Excel PowerPoint) / Rad na raunalu /  
Društvene mreže / Komunikacijski programi (Skype Zoom TeamViewer) /  
Informacije i komunikacija (pretraivanje interneta) / Timski rad /  
Prilagodljivost / Sposobna raditi u timu / S lakocom prihvacam i rjesavam  
nove izazove kroz koje napredujem / Dobro organizirana / Pristupacna /  
Komunikativna