

# Obilježja pametnih gradova

---

Ivić, Sara

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management / Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:191:739525>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Tourism and Hospitality Management - Repository of students works of the Faculty of Tourism and Hospitality Management](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**  
**Preddiplomski sveučilišni studij**

**SARA IVIĆ**

**OBILJEŽJA PAMETNIH GRADOVA**  
**FEAUTES OF SMART CITIES**

Završni rad

Zabok, 2023.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**  
Poslovna ekonomija u turizmu i ugostiteljstvu  
Studijski smjer: Menadžment u turizmu

**OBILJEŽJA PAMETNIH GRADOVA**  
**FEAUTES OF SMART CITIES**

Završni rad

Kolegij: Ekonomika Europe

Mentor: dr. sc. Marija Ivaniš

Studentica: Sara Ivić

Matični broj: 24427/18

Smjer: Menadžment u turizmu

Zabok, svibanj 2023.



SVEUČILIŠTE U RIJECI UNIVERSITY OF RIJEKA  
FAKULTET ZA MENADŽMENT U TURIZMU I UGOSTITELJSTVU  
FACULTY OF TOURISM AND HOSPITALITY MANAGEMENT  
OPATIJA, HRVATSKA CROATIA

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA I O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

**Sara Ivić**

(ime i prezime studenta)

**24427/18**

(matični broj studenta)

Obilježja pametnih gradova

(naslov rada)

Izjavljujem da sam ovaj rad samostalno izradila/o, te da su svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima, bilo da su u pitanju knjige, znanstveni ili stručni članci, Internet stranice, zakoni i sl. u radu jasno označeni kao takvi, te navedeni u popisu literature.

Izjavljujem da kao student–autor završnog rada, dozvoljavam Fakultetu za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>.

U Opatiji, svibanj 2023.

Potpis studenta

## SAŽETAK

*Današnji veliki problem koji je zapravo doveo do razvijanja pametnih gradova jest ubrzani porast stanovnika, iskorištenje energije te zagađenje okoliša. Tehnologija kojom se pametni gradovi koriste doveli su do bržeg i jednostavnijeg putovanja javnim prijevozom, a izgradnja biciklističkih i pješačkih staza omogućila je građanima bolju mobilnost. Pametni gradovi omogućavaju svojim građanima novu razinu kvalitete života, a to postižu kroz korištenje pametne informacijsko-komunikacijske tehnologije. U samom radu prolazi se kroz nekoliko segmenata. Poblje će se objasniti pojam pametnih gradova te od kojih se komponenata sastoji. Navest će se neki od najboljih primjera pametnih gradova u svijetu i Europi, a što se tiče Hrvatske, navest će se gradovi koji su na dobrom putu da postanu pametni gradovi poput onih sa svjetske liste pametnih gradova*

***Ključne riječi:*** pametni grad, komponente pametnog grada, kvaliteta života, ICT tehnologija, Rijeka

## **ABSTRACT**

*Today's big problem that led to the development of smart cities is the rapid increase in population, energy use and environmental pollution. The technology used by smart cities has led to faster and simpler travel by public transport, and the construction of bicycle and pedestrian paths has enabled citizens to have better mobility. Smart cities provide their citizens with a new level of quality of life, and they achieve this using ICT technology. The work itself goes through several segments. The concept of smart cities and its components will be explained in more detail. Some of the best examples of smart cities in the world and Europe will be listed, and as for Croatia, cities that are well on their way to becoming smart cities like some on the world list will be listed.*

**Key words:** *Smart city, components of smart city, quality of life, ICT technology, Rijeka*

# Sadržaj

1	UVOD.....	1
1.1	Problem, predmet i objekti istraživanja.....	1
1.2	Svrha i cilj istraživanja .....	2
1.3	Metode istraživanja .....	2
1.4	Znanstvena hipoteza i pomoćne hipoteze .....	2
1.5	Struktura rada .....	3
2	TEORIJSKI ASPEKT PAMETNOG GRADA.....	4
2.1	Pojmovno određenje pametnog grada .....	4
2.2	Nastanak i razvoj pametnih gradova .....	5
3	KOMPONENTE PAMETNOG GRADA.....	7
3.1	Pametna infrastruktura.....	7
3.2	Pametne građevine.....	8
3.3	Pametna tehnologija i energija .....	9
3.4	Pametna briga za ljude i okoliš .....	9
4	PRIMJER PAMETNIH GRADOVA .....	11
4.1	Pametni gradovi u Hrvatskoj.....	11
4.2	Pametni gradovi u Europi.....	16
4.3	Pametni gradovi u svijetu .....	20
5	ZAKLJUČAK .....	24
	LITERATURA .....	25
	POPIS SHEMA .....	28

# 1 UVOD

Život u urbanim središtima postao je sve popularniji unazad nekoliko desetljeća. Urbana područja gusto su naseljena područja koje karakterizira visoki stupanj društvene, gospodarske i kulturne aktivnosti. Prednost urbanih područja su lakši pristup poslovima, mogućnost obrazovanja i širok raspon kulturnih sadržaja. Međutim, urbani stil života može predstavljati značajne izazove, kao što su visoki životni troškovi, prometne gužve i zagađenje zraka. Zbog velike privlačnosti kod ljudi, dolazi do povećanja veličine i složenosti gradova diljem svijeta. Urbana područja danas su dom za više od polovice svjetskog stanovništva te se očekuje da će se taj trend nastaviti u narednim desetljećima. Rješenje svih izazova su pametni gradovi koji se temelje na upotrebi informacijsko-komunikacijske tehnologije, pametnih mreža, smanjenju onečišćenja okoliša i povećanje energetske učinkovitosti. Stoga se u uvodu objašnjavaju sljedeće tematske cjeline: 1) Problem, predmet i objekti istraživanja, 2) Svrha i ciljevi istraživanja, 3) Metode istraživanja, 4) Znanstvena hipoteza i pomoćne hipoteze te 5) Struktura rada.

## 1.1. Problem, predmet i objekti istraživanja

Pametni gradovi se definiraju kao gradovi koji koriste podatke i digitalnu tehnologiju za donošenje boljih odluka i poboljšanje kvalitete života. S obzirom da gradovi postaju sve veći, putovanja sve duža, ceste također sve veće, a utjecaj na okoliš je negativan, javlja se važnost u transformiranju gradova u stalno pametne gradove.

Unatoč spoznajama gradskih vlasti i nacionalnih ekonomija o važnosti elemenata koji će određeni grad učiniti pametnim gradom i dalje se u određenim sredinama pa tako i u Hrvatskoj nailazi na gradove koji nisu pametni ili u koji u nedovoljnoj mjeri implementiraju sadržaje koji će ih učiniti pametnim. U kontekstu navedenog upravo i ovo predstavlja problematiku rada odnosno problem istraživanja. Iz njega proizlazi i sam predmet istraživanja: uloga i važnost pametnih gradova na kvalitetu života i gospodarstvo. Objekti istraživanja u ovome radu su sljedeći: pametni grad, komponente pametnog grada, kvaliteta života, ICT tehnologija, Rijeka.



## **1.2.Svrha i cilj istraživanja**

Iz postavljenog problema i predmeta istraživanja u radu se definiraju svrha i cilj istraživanja. Svrha istraživanja jest ukazati na enormnu ulogu i važnost pametnih gradova za pojedino gospodarstvo i lokalnu sredinu. Cilj rada je definirati značajke, obilježja i karakteristike pametnih gradova.

## **1.3.Metode istraživanja**

Za potrebe pisanja završnog rada korišteni su sekundarni podaci. Sekundarni podaci se odnose na relevantnu domaću i stranu znanstvenu i stručnu literaturu koja se bavi izučavanjem ključnih značajki pametnih gradova te njihove važnosti kao i analizom elemenata koji neki grad čine pametnim. Prilikom pisanja ovog rada korištene su stoga sljedeće znanstvene metode: metoda deskripcije, metoda analize i sinteze te povijesna metoda.

## **1.4.Znanstvena hipoteza i pomoćne hipoteze**

Sukladno postavljenim problemima istraživanja iz kojeg proizlazi predmet i objekti istraživanja, postavlja se sljedeća znanstvena hipoteza: Transformacija postojećih gradova u „pametne“ gradove pomoću ICT tehnologije ima pozitivan utjecaj na budućnost življenja u urbanim sredinama.

Znanstvena hipoteza implicira dvije pomoćne hipoteze:

H1: Kvaliteta života i gospodarstvo pametnih gradova statistički imaju značajnu vrijednost koju pružaju stanovnicima.

H2: Razvoj i održavanje pametnog grada pomoću tehnologije ima značajan utjecaj za razvoj destinacije te sudjelovanje lokalnog stanovništva u daljnjem razvitku i očuvanju grada.

## **1.5.Struktura rada**

Rad je podijeljen na četiri međusobno povezana poglavlja. Prvo poglavlje je Uvod u kojem se definiraju predmet ciljevi i metode istraživanja. Drugo poglavlje Teorijski aspekt pametnog grada je dio u kojem se pojmovno definira što je pametni grad, njegov nastanak i razvoj tijekom godina i budući razvoj. Treće poglavlje rada su komponente pametnog grada. U ovom dijelu pobliže su objašnjene i definirane svaka od šest komponenti pametnoga grada. Za kraj, u četvrtom dijelu, su navedeni primjeri pametnih gradova u svijetu, Europi i Hrvatskoj.

## 2 TEORIJSKI ASPEKT PAMETNOG GRADA

Pametni gradovi koriste suvremenu informacijsku-komunikacijsku tehnologiju kojom se zadovoljavaju potrebe građana te se povećava učinkovitost gradskih usluga. Koncept pametnog grada predstavlja očuvanje održivosti te pružanje visoke kvalitete života i rada građana. Ujedno je i pružanje kvalitetnog života građana jedan od primarnih ciljeva pametnih gradova. Svakako da proces u kojem grad postaje pametni grad je dugotrajan, ali je uvelike važan za budućnost samoga grada i građana zbog urbanizacije i razvoja.

Što je uopće pametni grad i zašto se gradovi žele podići na višu razinu života? Za pametne gradove ne postoji jasna i univerzalna definicija, ali možemo ga pokušati pobliže definirati sljedećom: pametni grad predstavlja urbano središte budućnosti koje je sigurno, zaštićeno, ekološki zeleno te učinkovito zato što su određeni elementi poput energije, vode ili prijevoza, projektirani, izgrađeni i održavani koristeći napredne materijale, elektroniku i mrežu koje se povezuju informacijsko-komunikacijskom tehnologijom. Definiranje pametnog grada je izazovno jer je pojam složenog značenja te može obuhvatiti područja javnog upravljanja, upravljanja tehnologijom, upravljanja okolišem, upravljanje javnim prostorom i mnoga druga<sup>1</sup>.

### 2.1. Pojmovno određenje pametnog grada

Pametni grad predstavlja grad u kojem je implementirana visoka razina digitalizacije i tehnologije kako bi se povećala učinkovitost procesa i aktivnosti povezanih s gradom. Zbog korištenja tehnologije, gradovi su počeli dobivati opisne pridjeve poput „digitalni grad“, „pametni grad“, „virtualni grad“, „zeleni grad“, „inovativni grad“ ili „elektronički grad“. Ono što povezuje i ujedinjuje pametni grad je fizička, informacijsko- tehnološka, društvena, tehnološka i poslovna infrastruktura<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Mahmood Z, „Smart Cities: Development and Governance Frameworks“ Springer International Publishing, 2018. str. 3

<sup>2</sup> Ibidem, str. 265

Korištenje tehnologije pametnog računalstva kako bi se komponente kritične infrastrukture i usluge grada; koje uključuju gradsku upravu, obrazovanje, zdravstvo, javnu sigurnost, nekretnine, prijevoz i komunalne usluge, učinile inteligentnijima međusobno povezanimima i učinkovitijima.

Pametnan grad može označavati tehnološki i podatkovno-analički napredan grad koji je u stanju pratiti i razumjeti svoje okruženje i građane te istražiti i analizirati različite oblike podataka za stvaranje korisnog znanja u obliku primijenjene inteligencije koja se može odmah koristiti te rješavati različite probleme ili napraviti promjene za poboljšanje kvalitete života i zdravlja grada. To je koncept urbane transformacije koji bi trebao težiti postizanju ekološki održivijeg grada s višom kvalitetom života. Koji nudi mogućnost gospodarskog razvoja za građane, ali uz poštivanje posebnosti svakog mjesta i njegovih postojećih stanovnika.

Pametni grad predstavlja izazov budućnosti, model grada u kojem je tehnologija u službi čovjeka i poboljšanja njegove ekonomske i društvene kvalitete života. On nam zapravo predstavlja zajednicu koja sustavno promiče opću dobrobit za sve svoje građane te je dovoljno fleksibilna da proaktivno i održivo postane sve bolje mjesto za život, igru ili rad<sup>3</sup>.

## **2.2.Nastanak i razvoj pametnih gradova**

Pametni gradovi datiraju iz sedamdesetih godina, kada je Los Angeles kreirao svoj prvi urbani veliki projekt pod nazivom „Los Angeles Cluster Analysis“. Prvi pametni grad bio je Amsterdam koji je 1994. godine stvorio virtualni digitalni grad. Sredinom 2000ih IBM i Cisco pokrenuli su zasebne inicijative i stvari su se ubrzale. 2011.godine Barcelona je bila domaćin prvog Svjetskog kongresa Smart City Expo, koji je postao godišnji događaj koji predstavlja razvoj pametnih gradova<sup>4</sup>.

Pojam pametnog grada počeo se sve više upotrebljavati i biti popularan oko 2009. godine, a kao rezultat tome jest zajednica te sve popularniji od tada koncept održivog razvoja. Koncept pametnog grada ne treba miješati s pojmom koncepta održivog razvoja. Koncept pametnog grada stavlja naglasak na društvene koristi te kako kroz njih poboljšati kvalitete života u gospodarskom i

---

<sup>3</sup> Ibidem, str. 265

<sup>4</sup> Dostupno sa: Barcelona Smart City Expo, <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/news-and-events/news/2019/almost-decade-smart-city-expo-so-what-do-we-see>, [24 travnja 2023]

kulturnom smislu. S druge strane, koncept održivog razvoja se pretežito stavlja naglasak na optimalno korištenje resursa te zaštitu okoliša.

Danas oko 56% svjetske populacije, 4,4 milijarde stanovnika, živi u gradovima. Očekuje se da će se ovaj trend nastaviti, pri čemu će se urbano stanovništvo do 2050. godine više nego udvostručiti u odnosu na sadašnju veličinu, a tada će gotovo 7 od 10 ljudi živjeti u gradovima<sup>5</sup>.

Trenutno gradovi troše 75% svjetskih resursa i energije što dovodi do stvaranja 80% stakleničkih plinova. Iz tog razloga bi u sljedećih nekoliko desetljeća moglo doći do ozbiljnog negativnog utjecaja na okoliš.

S više od 80% globalnog BDP-a stvorenog u gradovima, urbanizacija može pridonijeti održivom rastu kroz povećanje produktivnosti i inovacija ako se njome dobro upravlja. Međutim, brzina i razmjeri urbanizacije donose izazove kao što je zadovoljenje ubrzane potražnje za pristupačnim stanovima, održivom infrastrukturom uključujući prometne sustave, osnovne usluge i radna mjesta, posebno za gotovo 1 milijardu siromašnih koji žive u daleko nerazvijenim naseljima kako bi bili blizu mogućnosti. Rastući sukobi doprinose na gradove jer 50% prisilno raseljenih ljudi živi u urbanim područjima.

Jednom kada je grad izgrađen, njegov fizički oblik i obrasci korištenja zemljišta mogu biti zaključani generacijama, što dovodi do neodrživog širenja. Ekspanzija potrošnje urbanog zemljišta nadmašuje rast stanovništva za nevjerojatnih 50%, za što se očekuje da će dodati 1,2 milijuna km<sup>2</sup> novog urbanog izgrađenog područja svijetu do 2030. godine. Takvo širenje vrši pritisak na prirodne resurse. Gradovi igraju sve važniju ulogu u borbi protiv klimatskih promjena jer se njihova izloženost klimi i riziku od katastrofa povećava kako rastu<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Ibidem, str. 155

<sup>6</sup> Cavada M, Hunt, Foss Rogers, „The Little Book of Smart cities“ University of Birmingham, 2017.

### 3 KOMPONENTE PAMETNOG GRADA

Danas jedan od najpopularnijih modela koncepta pametnoga grada, koji služi kao temelj mnogih drugih modela, sastoji se od 6 komponenata: pametna ekonomija, pametna mobilnost, pametna vlada, pametno okruženje, pametni ljudi te pametan život. Sve su ove komponente međusobno povezane te se mogu postupno razvijati djelovanjem stanovnika pametnoga grada.

Shema 1: Komponente pametnog grada



Izvor: Smart City Institute, „*The Smart City in 6 dimensions*“, 2021. [Mrežno].

Dostupno sa: [https://www.smart-city.uliege.be/cms/c\\_6946640/en/the-smart-city-in-6-dimensions](https://www.smart-city.uliege.be/cms/c_6946640/en/the-smart-city-in-6-dimensions) [27 travnja 2023].

#### 3.1.Pametna infrastruktura

Infrastruktura nekoga grada je svaka fizička komponenta grada kao što su primjerice ceste, zgrade i mostovi koji omogućuju funkcioniranje grada i njegovih stanovnika. U kontekstu pametnih gradova sve fizičko, elektroničko i digitalno smatra se infrastrukturom grada. Postoji velik broj

primjera, a samo neki od njih su: sustav brzog prijevoza, sustav gospodarenja otpadom, cestovne mreže, željezničke mreže, komunikacijski sustav, sustav ulične rasvjete, sustav semafora, sustav vodoopskrbe, sustav opskrbe plinom, sustav opskrbe električnom energijom, bolnički sustav, hoteli, mostovi, stambene kuće, gospodarski sustav i drugi. U pozadini pametne infrastrukture nalazi se informacijsko-komunikacijski sustav koji čini fizičku infrastrukturu „pametnim“. Pametna infrastruktura je učinkovitija, sigurnija i tolerantnija na greške u odnosu na klasičnu te se tu uključuje komunikacijska infrastruktura poput bežične pristupne točke, WI-FI mreže kao i informacijski sustavi orijentirani na usluge. Pametna infrastruktura uključuje i fizičku infrastrukturu, senzore, softvere kao svoje komponente.

Već dugi niz godina postoji tradicionalni prometni sustav koji uključuje željezničku mrežu, cestovni promet, zračni promet i vodeni promet. Tradicionalno gledano svaki od njih djeluje neovisno što danas otežava globalnu upotrebu. Pametni prijevoz se povezuje sa inteligentnim transportnim sustavom koji uključuje različite vrste komunikacijskih i navigacijskih sustava u vozilima. Mobilnost pametnog grada omogućuje izgradnju globalnih čvorišta zračnih puteva, međugradskih željezničkih puteva, cestovnih mreža, biciklističkih staza, pješačkih staza. Sve to osigurava brz, isplativ i pouzdan prijevoz. Jedan od primjera tehnologije pametne mobilnosti jesu senzori u vozilima koji služe izbjegavanju sudara te proklizavanja radi povećanja sigurnosti sustava.

### **3.2.Pametne građevine**

Pametne građevine dijelom se smatraju pametne infrastrukture ili se mogu gledati kao neovisna komponenta pametnog grada. Pametne građevine sadrže različit hardver, softver, senzore i uređaje za različite automatizirane operacije uključujući i podatkovnu mrežu, videonadzor, kontrolu pristupa, upravljanje napajanjem te kontrolu rasvjete. Pametne građevine se razlikuju od zelenih građevina zato što zelene građevine su održive strukture s visokom energetsom učinkovitošću, učinkovitošću vode i kontrolom okoliša s ciljem pružanja optimalne energetske učinkovitosti dok su pametne građevine mnogo veći koncept. Pametne građevine se međusobno trebaju povezati, trebaju se povezati s ljudima i tehnologijom, okolišem te električnim mrežama.

### **3.3.Pametna tehnologija i energija**

Pametna tehnologija ključna je u stvaranju dizajna, implementacije i rada pametnih gradova. Infrastruktura, zgrade, električna infrastruktura, elektronika, komunikacijska infrastruktura i softver, sve su to komponente koje čine pametni grad. Kod stvaranja pametnog grada javlja se izazov kod dizajna i rada jer se postavlja pitanje kako stvoriti dobru komunikaciju pametne tehnologije tako da pametni gradovi ne budu prepametni već da budu pametni i održivi godinama. Ključna tehnologija za pametni grad su zeleni ili obnovljivi izvori energije poput solarne energije i energije vjetra. Uz energiju, zelene zgrade i zajednice koje su zadužene za razvoj susjedstva također su ključne komponente pametnoga grada. Energija se može pojaviti u različitim oblicima poput potencijalna energija, kinetička energija, kemijska energija i toplinska energija. Solarne energija, fosilna goriva, plin, struja i baterije predstavljaju izvore energije. Uz navedene oblike energije, danas imamo i druge oblike poput čiste energije, zelene energije, održiva energija, obnovljiva energija i pametna energija. Za čistu energiju se sugerira da potrošnja energije ima minimalan negativan utjecaj na okoliš. Primjer čiste ili zelene energije su solarne energija ili energija vjetra. Održiva energija i obnovljivi izvori energije su izvori koji se ne mogu samo tako potrošiti te se mogu obnoviti brže nego se troše. Razlika između održive energije i obnovljivih izvora jest ta da su održivi izvori energije oni koje ljudi nisu stvorili, dok su obnovljive izvore energije stvorili ljudi.

### **3.4.Pametna briga za ljude i okoliš**

Zbog brzog porasta stanovništva, u zdravstvu se dogodilo preopterećenje. Nema dovoljno liječnika koji bi mogli zadovoljiti potrebe građana. Radi velikog obujma posla, dolazi do pogrešaka koje rade bolnice. Za primjer pacijentima se izda krivi lijek ili bolnice griješe u tretiranju zaraznih bolesti. Radi ograničenja resursa i sve većom potražnjom, tradicionalna skrb treba biti inteligentna, učinkovita i održiva. Kroz pametno zdravstvo, odnosno pružanja boljih zdravstvenih usluga koja se nudi građanima, odvija se pametna briga za ljude.



Kada je u pitanju pametna briga za okoliš, gradovi stavljaju naglasak na stvaranje i očuvanje zelenih površina poput parkova i vrtova. Takvi prostori pružaju prostor za rekreaciju te pomažu u apsorpciji ugljičnog dioksida i drugih zagađivača te se time poboljšava kvaliteta zraka.

Shema 2: Primjer pametne zdravstvene skrbi



Izvor: onyx Smart Helathcare [Mrežno].

Dostupno sa: [https://www.onyx-healthcare.com/solution\\_tw\\_1.php](https://www.onyx-healthcare.com/solution_tw_1.php) [27 travnja 2023].

Različite komponente pametne zdravstvene skrbi uključuje pametne bolnice i pametno reagiranje u hitnim slučajevima. U pametnim bolnicama se za rad koriste različiti mehanizmi poput ICT, aplikacije za mobitele i napredne tehnike analize podataka. Podaci o pacijentima mogu biti dostupni u stvarnom vremenu u različitim odjelima bolnice ili u drugim bolnicama različitog ili istog grada. Liječnici i medicinske sestre imaju pristup informacijama kako bi procijenili stanje pacijenta. Time se omogućuje donošenje odluka u stvarnom vremenu o zdravstvenom stanju pacijenta i odgovarajućih lijekovima<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Sikora-Fernandez D, Stawasz D, „The concept of Smart city in the theory and practice of urban development management“ Romanian Journal of Regional Science, 2016.

## 4 PRIMJER PAMETNIH GRADOVA

Proces postanka pametnog grada zahtijeva kontinuirano poboljšanje i prilagodbu kako bi se osiguralo da gradovi koriste najnovije tehnologije i pristupe za poboljšanje životnih uvjeta, održivosti i gospodarskog prosperiteta.

Gradovi trebaju konstantno analizirati i procjenjivati svoje podatke kako bi donosili ispravne odluke i prilagođavali se promjenjivim okruženjima. Isto tako grad treba raditi sa svojim građanima kako bi se osiguralo zadovoljenje njihovih potreba i uključila ih u donošenje odluka.

S obzirom na brzinu kojom tehnologija napreduje, gradovi trebaju biti spremni eksperimentirati s novim idejama i rješenjima kako bi bili u toku. Postojanje pametnog grada je putovanje, a ne određite te zahtijeva stalne napore i predanost svih relevantnih dionika.

### 4.1. Pametni gradovi u Hrvatskoj

U Hrvatskoj se zadnjih nekoliko godina održava natjecanje za izbor najpametnijeg grada Hrvatske. Organizatori eventa su Jutarnji list, portal Gradonačelnik.hr i tvrtka Apsolon. Gradovi koji se prijave za natjecanje, natječu se u tri kategorije: za veliki grad (preko 35.000 stanovnika), za srednji grad (10.000-35.000 stanovnika) i na kraju za mali grad (manje od 10.000 stanovnika). U kategoriji veliki grad nominirani kandidati su bili: Dubrovnik, Rijeka, Karlovac, Slavonski Brod i Zadar. Nagradu odnosi Rijeka zbog broja potpornih institucija specijaliziranih za informacijsko-komunikacijske tehnologije, startupove, inovacije i održivi razvoj. U kategoriji srednji grad, natjecali su se Makarska, Poreč, Sveta Nedjelja, Zaprešić i Koprivnica te je upravo Koprivnica odnijela pobjedu po trećim uzastopni put zbog proračunskog udjela za obrazovanje od 51,3% ukupnog proračuna. U kategoriji mali grad u završnici su se našli Hvar, Korčula, Donji Miholjac, Krk i Zlatar. Pobjedu odnosi Krk po drugi put zbog udjela spremnika za otpad sa sustavom dojava popunjenosti u ukupnom broju spremnika koji na kraju iznosi 50%<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Dostupno sa: Smart City natjecanje, <https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/medu-15-najuspjesnijih-u-utrci-za-nagradu-smart-city-opet-krk-rijeka-i-koprivnica-15280786>, [24 travnja 2023]

- **Rijeka**

Rijeka je daleko najbolji primjer i kandidat za postanak pametnog grada u svijetu. Rijeka je izvršila značajna ulaganja u pametnu infrastrukturu i tehnologiju. Grad je razvio sustav pametne rasvjete koji koristi senzore za podešavanje svjetline ulične rasvjete na temelju količine prirodnog svjetla, obujma prometa i vremenskih uvjeta. Ovakav sustav pomaže smanjiti potrošnju energije i poboljšati javnu sigurnost pružajući bolju rasvjetu u područjima kojima je najpotrebnija. Osim pametne rasvjete Rijeka je implementirala i sustav pametnog parkiranja. Sustav koristi senzore za nadzor parkirnih mjesta i pruža informacije o raspoloživim mjestima u stvarnom vremenu putem mobilne aplikacije. Ovakav sustav ne samo da smanjuje prometne gužve i poboljšava sveukupno iskustvo parkiranja za vozače, već također pomaže u smanjenju onečišćenja zraka. Grad je uložio u i sustav gospodarenja otpadom te je napravio mrežu podzemnih spremnika za otpad opremljenih sensorima koji prate razinu punjenja i obavještavaju osoblje kada se spremnici trebaju isprazniti. Aplikacija preko koje se mogu nuditi izvještaji i vršiti komunikacija s osobljem naziva se „Gradsko oko“. Sljedeća aplikacija koju je grad napravio je „Smartica“, mobilna aplikacija Autotroleja. Cilj aplikacije je pojednostaviti i ubrzati način kupovine karata. Aplikacija služi za kupovinu karata, aktivaciju te validaciju karata kada se građani koriste javnim prijevozom. Uz nju, postoji i aplikacija „RijekaBus: Autobusi uživo“ koja nudi prikaz svih autobusnih linija na području grada Rijeke i okolice te se u stvarnom vremenu mogu vidjeti vožnje autobusa, vozni redovi, stanice autobusa te linije<sup>9</sup>.

- **Rovinj**

Kako bi se pružila još veća kvaliteta života u gradu, Rovinj je napravio aplikaciju pod nazivom smartRovinj u kojoj građani vrše direktnu komunikaciju s gradskom upravom. Građani putem ove aplikacije mogu slati svoje sugestije, ideje ili čak prijaviti problem. Od kada je aplikacija pokrenuta, riješeno je više od 5500 tisuća prijava<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Dostupno na: Rijeka, <https://gov.rijeka.hr/mobilne-aplikacije/612>, [24 travnja 2023]

<sup>10</sup> Dostupno sa: Rovinj, <https://istrain.hr/index.php/ostalo-arhiva/114-zanimljivosti/29258-zahvaljujuci-aplikaciji-smart-rovinj-do-sada-rijeseno-vise-od-5-5-tisuca-prijava-gradana>, [24 travnja 2023]

U gradu su postavljene i digitalne govornice, zamjena za postojeće. Nove govornice nude mogućnost bežičnog punjenja, informiranja o razini peludi u zraku, od poziva za SOS te neizostavni neograničeni besplatni Internet<sup>11</sup>.

- ***Karlovac***

Grad koji leži na 4 rijeke. Kada je epidemija covid-a tek bila na početku i ljudi nisu mogli izvršiti i obaviti određene poslove, Karlovac je uveo određene usluge potrebne za život na Internet. Usluge su sljedeće: e-Tržnica, e-Poticaji, e-Bebe, e-zdravstvo i mnoge druge. Grad je također uveo i prvog virtualnog asistenta u Republici Hrvatskoj koja stoji na raspolaganju građanima svaki dan u bilo koje vrijeme.

U gradu je postavljena 3D zebra koja za cilj ima vozačima dati do znanja da se prilagodi brzina te se stavi naglasak na sigurnost pješaka. Pametna parkirališna mjesta nezaobilazan su projekt kojeg je grad usvojio tako što je na ulaze parkirališnih mjesta postavio ekrane koji prikazuju broj zauzetih ili slobodnih mjesta. Sva mjesta na parkiralištu imaju senzore koji očitavaju pokrete automobila<sup>12</sup>.

- ***Dubrovnik***

Dubrovnik je 2017.godine dobio aplikaciju kojom se prikupljaju podaci o broju ljudi koji se nalaze u povijesnoj jezgri. Sustav se sastoji od 6 kamera za brojanje koje se uredno ažuriraju svakih 15 minuta te su postavljene sa svih strana jezgre.

Kako bi se kontrolirala i pratila kvaliteta zraka u osnovnim školama i vrtićima postavljeni su senzori zato što su istraživanja pokazala kako ustanove nemaju adekvatnu ventilaciju te zbog toga mladi brzo tonu u san te se gubi koncentracija. Projekt je pokrenut 2019. godine.

Isto kao i u gradu Rijeci, Dubrovnik je pokrenuo svoju verziju aplikacije koja građanima pruža mogućnost komunikacije s komunalnim tvrtkama. Aplikacija se naziva „Dubrovačko oko“.

---

<sup>11</sup> Dostupno sa: Rovinj, <https://www.tportal.hr/tehnolo/clanak/hrvatska-dobiva-digitalne-govornice-pogledajte-sto-sve-mogu-foto-20180612>, [24 travnja 2023]

<sup>12</sup> Dostupno sa: Karlovac, <https://www.tportal.hr/tehnolo/clanak/hrvatska-dobiva-digitalne-govornice-pogledajte-sto-sve-mogu-foto-20180612>, [24 travnja 2023]

Kako bi se smanjilo onečišćenje zraka, dugotrajno kruženje po gradu i traženje parkinga, osmišljena je aplikacija pod imenom „Smart parking Dubrovnik“ koja stanovnicima nudi mogućnost najbržeg pronalaska parkirališnog mjesta u gradu.

Kao što i u drugim većim gradovima se može kupiti kartica koja nudi pristup svim većim kulturnim ustanovama, atrakcijama i događajima tako je i Dubrovnik dobio jednu pod imenom „Dubrovnik Card“. Aplikacija služi kao turistički vodič, ali u digitalnom obliku te se time i suzbija zagađenje okoliša jer sve što treba znati o znamenitostima se nalazi na dlanu<sup>13</sup>.

- ***Poreč***

Grad je 2021. godine u pogon pustio mini autobus na električni pogon. Mini autobus je dovezen u sklopu projekta Europske Unije pod nazivom „SUTRA“ koji ima kapacitet 20 putnika i jedan vozač. Ovisno o vožnji, baterija autobusa može izdržati od 120 do 140 kilometara. Cilj projekta je smanjenje opterećenja u prometu, pogotovo za vrijeme ljetnih mjeseci kada počinje sezona i velik broj turista dolazi u grad, te je također za cilj povezanost obale s unutrašnjosti<sup>14</sup>.

- ***Makarska***

„100 stabala u 365 dana“, plan je grada koji želi provesti u djelo kako bi se povećala kvaliteta zraka te se smanji toplinsko opterećenje. Jedan od glavnih projekata koji se provodi je Zelena Makarska kojim se želi povećati broj zelenih površina kako bi se građanima pružio ugodniji život, pogotovo u ljetnim mjesecima kada su temperature poprilično visoke. Jedna zanimljivost koju pruža grad je ta što se plaćanje putem interneta može vršiti i sa kriptovalutama, a naknade za vodu i porez na kuće mogu se plaćati preko KEKS Payja<sup>15</sup>.

- ***Krk***

Otok koji je još prije 10 godina odlučio u svoj centar uvesti besplatnu WI-FI mrežu. Uz to imaju nadzorne kamere, veliku mrežu punionica za električne automobile te dijeljenje automobila i bicikala. Staru gradsku rasvjetu zamijenili su novim, LED svjetlima. Kao i većina hrvatskih gradova postavili su pametne klupe. Postavljene su i kante koje kada komprimiraju otpad

---

<sup>13</sup> Dostupno sa: Dubrovnik, <https://dura.hr/pametn-grad-2/#1613225917137-badebf6-19cd>, [24 travnja 2023]

<sup>14</sup> Dostupno sa: Poreč, <https://pametni-gradovi.eu/sastavnice-pametnog-grad/promet-i-mobilnost/u-porecu-je-s-voznjom-krenuo-elektricni-mini-bus-koji-povezuje-grad-s-prigradskim-naseljima/>, [24 travnja 2023]

<sup>15</sup> Dostupno sa: Makarska, <https://lidermedia.hr/konferencije-i-edukacije/smart-cities-sadnjom-stabala-do-odrzivog-grad-148827>, [24 travnja 2023]

omogućuju odlaganje većih količina otpada. Postavljanjem mreže e-punionica koje su dogovorili u suradnji s Hrvatskim Telekomom, želi se potaknuti građane na električnu mobilnost<sup>16</sup>.

- **Zagreb**

U veljači 2019.godine Zagreb je napravio okvirnu strategiju za razvoj glavnog grada koja se naziva Zagreb Smart City. Kako je pisano u Strategiji, grad želi staviti naglasak na sljedećih šest područja: digitalna infrastruktura, učinkovita, transparentna i pametna gradska uprava, pametno upravljanje energijom i komunalnim uslugama, obrazovanje, gospodarstvo i održiva urbana mobilnost.

Koristeći tehnologiju, napravljen je velik broj aplikacija koje građanima omogućuju lakši pronalazak potrebnih dokumenata i informacija za život.

Tako je prva „Moj Zagreb“. Aplikacija koja u stvarnom vremenu nudi aktualnosti u gradu što uključuje gradsku upravu, kulturu i sport, turizam, promet, zdravstvo, obrazovanje te gospodarstvo grada Zagreba. U aplikaciji se nalazi baza podataka o vrtićima, osnovnim i srednjim školama, dom zdravlja, bolnice, ljekarne, kulturne institucije, vatrogasne i policijske postaje te mnoge druge.

„Razvrstaj mojZG“ je aplikacija namijenjena svim građanima koja nudi praćenje odvoza smeća, pretraživanje svih vrsta otpada i edukacija o njegovom zbrinjavanju. U aplikaciji se može i pronaći popis svih reciklažnih dvorišta i zelenih otoka.

„Stanje komunalnih računa i usluga“ je aplikacija koja nudi uvid u usluge koje građani plaćaju poput najamnina, komunalnih naknada, naknada za uređenje voda, naknada za odvoz komunalnog otpada i iznos za potrošnju vode.

Još neke aplikacije koje građanima pomažu u provođenju kvalitetnog načina života u gradu su: „Mzipp“, „Pristupačni Zagreb“, „ZgPark“, „Online Tržnice Zagreb“, „Moj Račun“ i mnoge druge

<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup> Dostupno sa: Krk, <https://www.grad-krk.hr/krk-prvi-pametni-otok-prica-o-futuristickom-otoku-koji-postaje-pionir-razvoja-novih-tehnologija-i-ocuvanja-okolisa>, [24 travnja 2023]

<sup>17</sup> Dostupno sa: Zagreb, <https://www.zagreb.hr/aplikacije/159462>, [24 travnja 2023]

## 4.2. Pametni gradovi u Europi

U ovoj tematskoj cjelini prikazuju se primjeri dobre prakse gradova sa područja Europe.

- *Zürich*

Pametni grad Zürich globalno je središte bankarstva i financija koje se nalazi na sjevernom kraju Zürichškog jezera u sjevernoj Švicarskoj. Grad ima jednu od najopsežnijih mreža javnog prijevoza na svijetu, s više od 450 milijuna putnika koji koriste sustav svake godine. Gradska mreža javnog prijevoza uključuje tramvaje, autobuse, vlakove i brodove, a smatra se jednim od najučinkovitijih i najpouzdanijih sustava na svijetu. Zürich za cilj ima postati ugljično neutralan grad do 2050. godine. Od 2019. grad je već postigao 36% smanjenja emisija CO<sub>2</sub> u usporedbi s razinama iz 1990. godine. Također je prvi grad u svijetu koji ima energetske učinkovite četvrti koja proizvodi više energije nego je troši. Četvrt koristi obnovljive izvore energije kao što su geotermalna i solarna energija.

Grad je priznat kao jedan od najzelenijih gradova na svijetu s preko 500 parkova i zelenih površina koji pokrivaju više od 50% ukupne površine grada. Isto tako ima sveobuhvatni sustav gospodarenja otpadom koji ima za cilj smanjiti količinu proizvedenog otpada i povećati stope recikliranja. Grad je dom nekoliko tehnoloških i inovacijskih centara te je ujedno i domaćin nekoliko međunarodnih konferencija i događaja.

Grad Zürich ima jedinstveni model suradničkog upravljanja koji uključuje partnerstva između javnog i privatnog sektora, kao i angažman građana<sup>18</sup>.

- *Oslo*

Norveška prijestolnica nadaleko je poznata kao središte bankarstva, trgovine i brodarstva u zemlji. Njegova populacija sastoji se od gotovo 700.000 stanovnika, a u središtu je vizija pametnog, i zelenog grada koji napreduje u svim aspektima svojih društvenih, ekonomskih i ekoloških struktura. Grad dobiva 2019. godine titulu zelene prijestolnice Europe. Oslo je jedan od gradova koji se najbrže razvijaju u Europi kada je u pitanju održivost.

---

<sup>18</sup> Dostupno sa: Zurich, <https://cities-today.com/why-zurich-comes-top-in-the-latest-smart-city-ranking/>, [25 travnja 2023]

Grad je poznat po ulaganju u očuvanje zelenih površina. Broj stabala koji raste unutar urbane zone Osla, prelazi brojku od milijun stabala, dok se dvije trećine područja nalaze unutar granica grada, koje se sastoji od šuma, parkova i jezera. Procjenjuje se da samo u Oslu postoji oko 1400km šumskih cesta i 2100 km staza kroz prirodu. Upravo zbog velike količine zelenila, javljaju se niske emisije ugljika.

Grad koristi velik broj obnovljive energije poput hidroenergije, što iznosi 60% ukupne potrošnje energije. Emisije grada značajno su se smanjile od 2013. godine i na putu su postizanja cilja na gotovo nulte emisije do 2030. godine.

U gradu raste broji ljudi koji putuju javnim prijevozom, biciklom i pješice. Oslo ima najveći udio električnih automobila na svijetu te ga zbog toga često nazivaju svjetskom prijestolnicom električnih vozila. Vlada Osla učinila je kupnju i posjedovanje električnih vozila vrlo atraktivnim što je potaknulo privatno tržište za vozila s nultom emisijom. Trenutno se procjenjuje da je oko 60% svih novih osobnih automobila prodanih u Oslo električno.

Tijekom proteklih nekoliko godina Oslo je stekao iskustvo u zahtjevu za gradnjom bez fosilnih goriva. Procjenjuje se da će do 2025. godine sva gradilišta koje je naručio grad imati nultu emisiju. U 2019.godini grad je uveo standardizirane kriterije dodjele za promicanje strojeva s nultom emisijom<sup>19</sup>.

- ***Kopenhagen***

U 2016.godini na ulicama Kopenhagena bilo je 675.000 bicikala i samo 120.000 automobila. Oko 62% stanovnika grada putuje na posao ili u školu biciklom, a gotovo jedna trećina svih putovanja u gradu obavlja se ovim načinom prijevoza. Cilj je doseći 50% do 2050. godine. Masovno korištenje bicikala utječe na kvalitetu zraka. Međutim, promet nije jedini krivac za emisije. Procjenjuje se da 66% gradskih emisija CO2 dolazi od potrošnje energije.

Jedan od najboljih zadataka u kojima grad postiže izvrsnost je u području urbanog dizajna. Od 2010.godine propisi zahtijevaju da sve novoizgrađene zgrade imaju zelene krovove. Zeleni krovovi ne samo da sprječavaju umjetne aspekte metala i cigle u većim gradovima, već također

---

<sup>19</sup> Dostupno sa: Oslo, <https://www.theagilityeffect.com/en/case/oslo-leads-the-way-in-green-and-inclusive-smart-cities/>, [25 travnja 2023]



pomažu apsorbirati onečišćenje česticama i povezani su s vodoopskrbom sustavima za prikupljanje kišnice koje apsorbiraju 80% obilne oborine<sup>20</sup>.

- *Amsterdam*

Amsterdam ima sveobuhvatnu strategiju pametnog grada koja uključuje nekoliko ključnih područja fokusa, kao što su pametna mobilnost, kružno gospodarstvo, digitalna povezanost i sudjelovanje građana. Grad je postavio ambiciozne ciljeve za smanjenje emisije ugljika, povećanje proizvodnje obnovljive energije i poboljšanje kvalitete zraka i vode.

Grad ima dobro razvijen ekosustav pametne mobilnosti, s inicijativama kao što su zajedničke usluge mobilnosti, pametno parkiranje i infrastruktura električnih vozila. Grad također pilotira autonomna vozila i pametne sustave upravljanja prometom kako bi se poboljšao protok prometa i smanjile gužve.

Amsterdam ima uspješan startup ekosustav, s nekoliko inkubatora i akceleratora koji su usredotočeni na tehnologije pametnih gradova. Grad je isto tako osnovao inovacijsku četvrt pod nazivom Amsterdam Science Park, u kojoj se nalazi nekoliko istraživačkih institucija i visokotehnoloških tvrtki.

Grad ima za cilj smanjiti svoj ugljični otisak za 55% do 2030. godine i postati ugljično neutralan do 2050. godine. Amsterdam ima jednu od najvećih stopa vožnje biciklom u svijetu, s više od 40% svih putovanja obavljenih biciklom. Grad nudi više od 2000 mjesta za punjenje električnih vozila, što ga čini jednim od gradova u Europi koji su najpogodniji za vozila. 2016. proglašen je Europskom prijestolnicom inovacija zbog svoje predanosti u promicanju inovacija i poduzetništva<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> Dostupno sa: Kopenhagen, <https://www.hec.edu/sites/default/files/documents/Copenhagen-Smartcities-the-sustainable-program-six-leading-cities-soreport-2021-2%5B4%5D.pdf>, [25 travnja 2023]

<sup>21</sup> Dostupno sa: Amsterdam,

<https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/amsterdam%E2%80%99s-smart-city-program/8726/>, [24 travnja 2023]

- **Berlin**

Glavni grad Njemačke, datira još iz 13. stoljeća. Podsjetnici na burnu povijest grada 20. stoljeća uključuju spomenik holokaustu i grafitima ispisane ostatke Berlinskog zida. Podijeljena tijekom Hladnog rata, Brandenburška vrata iz 18. stoljeća postala su simbol ponovnog ujedinjenja.

Digital Berlin je pokrenuo nekoliko inicijativa za poboljšanje mobilnosti, uključujući sustav pametnog parkiranja koji koristi senzore za otkrivanje slobodnih parkirnih mjesta i digitalnu platformu koja integrira usluge javnog prijevoza i dijeljenje bicikala. Grad je uveo električne autobuse i radi na stvaranju mreže punionica za električna vozila.

Grad provodi nekoliko mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada, uključujući obvezne energetske preglede za zgrade i subvencije za energetske učinkovite obnove. Grad nudi i program za promicanje korištenja obnovljivih izvora energije poput solarnih panela i geotermalne dizalice topline.

Berlin radi na projektu nazvan „Kišnica u Berlinu“ čiji je cilj učiniti gradski kanalizacijski sustav učinkovitijim prikupljanjem i skladištenjem kišnice. Time će se smanjiti opasnost od poplava i poboljšati kvaliteta vode u gradskim rijekama i jezerima.

Europska unija je 2019. godine Berlin proglasila „Najzelenijim gradom u Europi“. Grad je smanjio svoje emisije ugljika za 43% u usporedbi s razinama iz 1990. godine. Berlin je rangiran kao treći najbolji startup grad na svijetu, nakon San Francisca i New Yorka<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Dostupno sa: Berlin, [https://www2.deloitte.com/de/de/pages/public-sector/articles/smar-te-staedte-und-regionen-studie.html?id=de:2ps:3gl:4gps-smarte-st%C3%A4dte-sicherheit-und-resilienz:5:6ps:20230312::&gclid=EAIaIQobChMI\\_4iDx9DT\\_gIVGAILCh0doQZgEAAAYAAAEgJQT\\_D\\_BwE](https://www2.deloitte.com/de/de/pages/public-sector/articles/smar-te-staedte-und-regionen-studie.html?id=de:2ps:3gl:4gps-smarte-st%C3%A4dte-sicherheit-und-resilienz:5:6ps:20230312::&gclid=EAIaIQobChMI_4iDx9DT_gIVGAILCh0doQZgEAAAYAAAEgJQT_D_BwE), [23 travnja 2023]

### 4.3. Pametni gradovi u svijetu

U ovoj tematskoj cjelini prikazuju se primjeri dobre prakse još nekih gradova iz svijeta.

- *Singapur*

Singapur je još jednom i ove 2023. godine pokazao zašto je u top 10 pametnih gradova svijeta. Inicijativu razvoja Singapura kao pametnog grada pokrenuo je još 2014. godine premijer LEE Hsien Loong, a već 2017. imala je korist od vladine injekcije od 2,4 milijarde singapurskih dolara. U javni i privatni sektor uveden je širok raspon pametne tehnologije. Cilj grada Singapura jest stvoriti grad pokretan digitalnim inovacijama i tehnologijom koja odgovara na potrebe građana koje se konstantno mijenjaju. Zemljište grada je na samom vrhuncu s obzirom na gustoću naseljenosti gdje je samo 12% izdvojeno za prometnu infrastrukturu.

Kako bi stariji i nemoćni mogli ostati mobilni u gradu stvorena je autonomna flota koja im pomaže. Radi lakšeg planiranja prijevoza analiziraju se podaci od karata do senzora u više od 5000 vozila te se prate autobusi u stvarnom vremenu. S obzirom na broji putnika koji svakodnevno koristi javni prijevoz, omogućena je tehnologija beskontaktnog plaćanja karticama koje služi za pojednostavljeno kretanje i plaćanje gradom.

Do 2050. godine 47% stanovništva grada imat će 65 i više godina. Kako bi se smanjio pritisak stanovništva treće dobi, Singapur je digitalizirao svoj zdravstveni sustav. Cilj njihove digitalne platforme jest poboljšati kvalitetu i dostupnost zdravstvenih usluga u zemlji.

S obzirom na činjenicu da 90% stanovništva posjeduje mobilni telefon, odlučeno je da će se napraviti aplikacija koja će na jednom mjestu pružati informacije i državne usluge. Aplikacija je dizajnirana da se pojednostavi način komunikacije građana s vladom čineći lakši i pristupačniji pristup važnim uslugama i informacija.

Singapur je napravio veliki uspjeh kao pametni grad jer njegova sposobnost da iskoristi tehnologiju kako bi se poboljšala kvaliteta života građana te istovremeno se daje prioritet održivosti i učinkovitosti je na najvišoj ljestvici<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Dostupno sa: Singapur, <https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/singapore-smart-city.html>, [23 travnja 2023]

- ***Hong Kong***

Područje Hong Konga se proširilo tijekom godina, a nastavilo je rasti kako je više zemlje iskorišteno iz okolnog mora. Hong Kong se u početku razvio na temelju svoje izvrsne prirodne luke i unosne trgovine u Kini, posebice trgovine opijumom. Međutim, širenje njezina teritorija omogućilo je radnu snagu i druge resurse potrebne za održiv komercijalni rast koji su doveli do toga da postane jedno od najvećih svjetskih trgovačkih i financijskih središta. Zajednica je i dalje ograničena prostorom i prirodnim resursima, te se suočava sa stalnim problemima prenapučenosti.

Brojke pokazuju kako preko 10,6 milijuna putovanja je izvršeno svaki dan i to javnim prijevozom. Ceste su postale jako guste gdje je prosječno 373 vozila s dozvolom na svaki kilometar ceste. Isto kao i u slučaju Singapura, omogućene su kartice koje služe za putovanje, kupovinu i objedovanje koje koristi više od 95% ljudi. 2020.godine u prosjeku je 2,6 kreditnih kartica koristio svaki građanin Hong Konga.

Postignut je prvotni cilj, postavljen 2015.godine, krajem 2019. godine gdje je smanjena potrošnja električne energije u državnim zgradama za 5%. Emisije ugljika su u gradu, 2020. godine, smanjene za oko 20% u usporedbi sa 2005. godinom. Grad je za svoje građane osigurao 12 godina besplatnog osnovnog i školskog obrazovanja, dok je 90% poludnevnih programa vrtića uključenih u vrtićki odgoj i obrazovanje isto tako besplatno<sup>24</sup>.

- ***Seoul***

Najveći i glavni grad Južne Koreje, ogromna je metropola u kojoj se susreću moderni neboderi te visokotehnološke podzemne željeznice. Gotovo svaki dio života građanina vođen je tehnologijom. Počevši od njihovog integriranog javnog prijevoza do sustava e-uprave i vladinih sustava upozorenja. Seoul je vrhunski grad koji ima najbolju informacijsku i komunikacijsku mrežu na svijetu u kojoj ljudi mogu uživati u besplatnom WI-FI-ju čak i u autobusima i vlakovima podzemne željeznice. Također ima najveću stopu zadržavanja korisnika pametnih mobitela na svijetu.

U gradu se nalaze autobusi pod imenom OLEV. Oni pune vozila bežično s ceste. U trenutku kada autobus ili neko drugo vozilo prolazi kroz jednu od površina za punjenje, na temelju magnetskih polja stvorenih između elemenata, uređaj instaliran na karoseriji vozila pretvara u električnu

---

<sup>24</sup> Dostupno sa: Hong Kong, <https://www.smartcity.gov.hk/mobility.html>, [25 travnja 2023]

energiju. Traka se može sama isključiti kada se ne koristi. Kako autobusi ne moraju biti sposobni voziti duge udaljenosti s jednim punjenjem, njihove su baterije puno manje od onih uobičajenim električnim vozilima iste kategorije<sup>25</sup>.

- **Dubai**

Vlada je pokrenula najmanje sto projekata koji će biti dovršeni do 2028.godine zato što je cilj u sljedećih sedam godina napraviti transformaciju glavnoga grada kako bi postao jedan od najmodernijih pametnih gradova na svijetu. Grad budućnosti za cilj ima smanjiti emisije i što će pridonijeti značajnom smanjenju gradskih gužvi. Poboljšanje prometne infrastrukture, njezina modernizacija i stvaranje održivije strateški je alat za poboljšanje kvalitete života kao i gospodarski utjecaj.

Glavni projekt, Dubai-Abu Dhabi Hyperloop, je izrada ultra brze linije duge 151 kilometar koja će koštati nevjerojatnih 6 milijardi dolara. Prva dionica od 10 kilometara je već završena. Hyperloop, kao i druge metro linije, imaju za cilj smanjiti gužve u metropoli koja je do sada premašila 3,5 milijuna stanovnika, ali je također prisiljena živjeti s više od milijun automobila<sup>26</sup>.

- **Boston**

Boston je glavni i najnaseljeniji grad Commonwealtha Massachusettsa u Sjedinjenim Državama, te 21. grad po broju stanovnika u Državama. Boston broji 654.776 stanovnika.

Grad je implementirao pametni sustav upravljanja prometom koji koristi senzore i podatke u stvarnom vremenu za optimizaciju protoka prometa i smanjenje gužvi. Ovakav sustav je smanjio vrijeme putovanja do 18%.

Boston je postavio preko 170 javnih WI-FI pristupnih točaka diljem grada, pružajući besplatan pristup internetu stanovnicima i posjetiteljima. Ove žarišne točke zabilježile su više od 4,2 milijuna sesija od početka njihove implementacije 2016. godine.

---

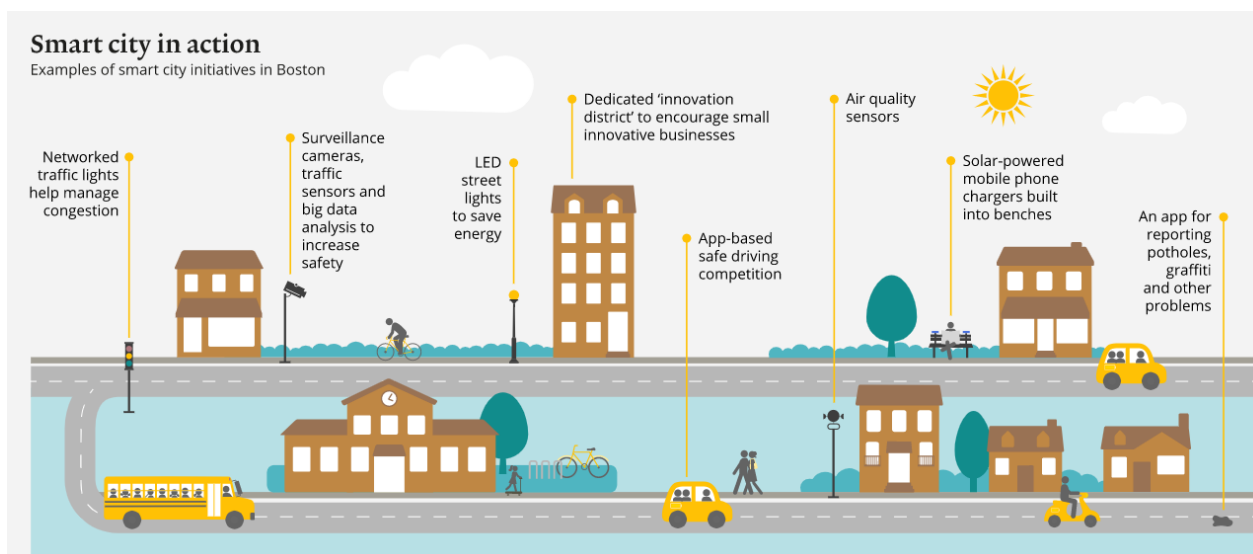
<sup>25</sup> Dostupno sa: Seoul, <https://smartcity.go.kr/en/>, [24 travnja 2023]

<sup>26</sup> Dostupno sa: Dubai, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/Dubai-a-new-paradigm-for-smart-cities-uae.pdf>, [25 travnja 2023]

Grad Boston je nadgradio svoj sustav ulične rasvjete energetskim učinkovitim LED svjetlima i senzorima koji prilagođavaju razine osvjetljenja na temelju prometa i aktivnosti pješaka. To je rezultiralo uštedom energije do 60%.

Godine 2018. Svjetski kongres Smart City Expo proglasio je Boston jednim od najboljih pametnih gradova na svijetu, prepoznajući napore grada da koristi tehnologiju za poboljšanje urbanog života. Boston Playbook je opsežan vodič za planiranje i implementaciju pametnog grada koji je preuzet više od 25 000 puta od objavljivanja 2017.godine. Grad Boston udružio se s nekoliko vodećih tehnoloških tvrtki, uključujući Cisco i Verizon, kako bi razvio i implementirao tehnologije pametnih gradova<sup>27</sup>.

Shema 3: Boston kao pametni grad



Izvor: PICTET Asset Management, „*Smart Cities: more than just hi-tech*“, 2020. [Mrežno]

Dostupno sa: <https://am.pictet/en/us/mega/boston-smart-city-journey> [27 travnja 2023].

<sup>27</sup> Dostupno sa: Boston, <https://am.pictet/en/us/mega/boston-smart-city-journey>, [24 travnja 2023]

## 5 ZAKLJUČAK

„Pametan grad“ je proizvod agonije i introspekcije čovječanstva kako život učiniti sretnijim, ispunjenijim i lagodnijim, a rezultat je i grada i građana aktivnom realizacijom i korištenjem najsuvremenijih tehnologija. Štoviše, pametni grad postao je najkorisnija metoda za poboljšanje kvalitete života građana i učinkovit alat za rješavanje globalnih urbanih izazova.

S obzirom na brzinu kojom se tehnologija razvija, ljudi su pronašli način kako spojiti digitalni svijet sa stvarnim svijetom. U svijetu se javlja ubrzani porast stanovnika, javlja se onečišćenje okoliša i zraka te trenutna prometna infrastruktura ne može podnijeti količinu prometa koja se odvija u svakodnevnicu. Upravo iz tih razloga stvara se koncept, koncept pametnih gradova kojima je za cilj korištenje podataka i tehnologije za donošenje boljih odluka, promicanja inovacija te stvaranja ugodnijeg života za zajednicu.

U navedenim primjerima kroz rad vidjeli smo kako pametni gradovi kroz provedeni koncept i strategije upravljaju otpadom, transportom, optimiziraju potrošnju energije te osiguravaju javnu sigurnost. Potrebno je konstantno pratiti trendove i provoditi istraživanja jer svijet i tehnologija idu prema naprijed pa iz tog razloga jednom kada se postane grad nije završen posao. To je dugotrajan proces koji da bi na kraju uspio treba biti održiv i kontinuiran.

Hrvatska i njezini gradovi su na dobrome putu da steknu titule pametnih gradova, ali je pred njima i dalje dalek put kada primjerice usporedimo Rijeku i jedan Berlin u Njemačkoj.

Razvoj pametnih gradova u svijetu, a prvenstveno kod nas nudi sigurniji, kvalitetniji i napredniji život za svoje stanovnike, a posebno u slučaju naše zemlje koja se može pohvaliti svojim prirodnim ljepotama.

# LITERATURA

## Knjige

1. Mahmood Z, „Smart Cities: Development and Governance Frameworks“ Springer International Publishing, 2018.
2. Angelakis V, Tragos E, Pöhls H C, Kapovits A, Bassi A, „Designing, Developing, and Facilitating Smart Cities: Urban Design to IoT Solutions“ Springer International Publishing, 2017.
3. Šćekić O, Nastić S, Dustdar S, „Smart Cities: The Internet of Things, People and Systems“ Springer International Publishing, 2017.
4. Maheswaran M, Badidi E, „Handbook of Smart Cities: Software Services and Cyber Infrastrukture“ Springer International Publishing, 2018.
5. Minaei N, „Smart Cities: Critical Debates on Big Data, Urban Development and Social Environmental Sustainability“ CRC Press, 2022.

## Članci

1. Paliaga, M., Oliva, E., „Trendovi u primjeni koncepta pametnih gradova“, 2018.
2. Cavada M., Hunt D.V.L., Foss Rogers C.D., „The Little Book of Smart cities“, 2017.
3. Yin C., Wang J., David B., „ A literature survey on smart cities“, 2015.

## Ostali izvori

1. Smart City natjecanje, <https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/medu-15-najuspjesnijih-utrci-za-nagradu-smart-city-opet-krk-rijeka-i-koprivnica-15280786>, [24 travnja 2023]
2. Rijeka, <https://gov.rijeka.hr/mobilne-aplikacije/612>, [24 travnja 2023]
3. Rovinj, <https://istrain.hr/index.php/ostalo-arhiva/114-zanimljivosti/29258-zahvaljujuci-aplikaciji-smart-rovinj-do-sada-rijeseno-vise-od-5-5-tisuca-prijava-gradana>, [24 travnja 2023]
4. Rovinj, <https://www.tportal.hr/teho/clanak/hrvatska-dobiva-digitalne-govornice-pogledajte-sto-sve-mogu-foto-20180612>, [24 travnja 2023]



5. Karlovac, <https://www.tportal.hr/teho/clanak/hrvatska-dobiva-digitalne-govornice-pogledajte-sto-sve-mogu-foto-20180612>, [24 travnja 2023]
6. Dubrovnik, <https://dura.hr/pametna-grad-2/#1613225917137-badebfb6-19cd>, [24 travnja 2023]
7. Poreč, <https://pametni-gradovi.eu/sastavnice-pametnog-grad/promet-i-mobilnost/uporecu-je-s-voznjom-krenuo-elektricni-mini-bus-koji-povezuje-grad-s-prigradskim-naseljima/>, [24 travnja 2023]
8. Makarska, <https://lidermedia.hr/konferencije-i-edukacije/smart-cities-sadnjom-stabala-do-odrzivog-grad-148827>, [24 travnja 2023]
9. Krk, <https://www.grad-krk.hr/krk-prvi-pametni-otok-prica-o-futuristickom-otoku-koji-postaje-pionir-razvoja-novih-tehnologija-i-ocuvanja-okolisa>, [24 travnja 2023]
10. Zagreb, <https://www.zagreb.hr/aplikacije/159462>, [24 travnja 2023]
11. Zurich, <https://cities-today.com/why-zurich-comes-top-in-the-latest-smart-city-ranking/>, [25 travnja 2023]
12. Oslo, <https://www.theagilityeffect.com/en/case/oslo-leads-the-way-in-green-and-inclusive-smart-cities/>, [25 travnja 2023]
13. Kopenhagen, <https://www.hec.edu/sites/default/files/documents/Copenhagen-Smartcities-the-sustainable-program-six-leading-cities-soreport-2021-2%5B4%5D.pdf>, [25 travnja 2023]
14. Amsterdam, <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/amsterdam%E2%80%99s-smart-city-program/8726/>, [24 travnja 2023]
15. Berlin, [https://www2.deloitte.com/de/de/pages/public-sector/articles/smar-te-staedte-und-regionen-studie.html?id=de:2ps:3gl:4gps-smarte-st%C3%A4dte-sicherheit-und-resilienz:5:6ps:20230312::&gclid=EA1aIQobChMI\\_4iDx9DT\\_gIVGAiLCh0doQZgEAA\\_YAiAAEgJQT\\_D\\_BwE](https://www2.deloitte.com/de/de/pages/public-sector/articles/smar-te-staedte-und-regionen-studie.html?id=de:2ps:3gl:4gps-smarte-st%C3%A4dte-sicherheit-und-resilienz:5:6ps:20230312::&gclid=EA1aIQobChMI_4iDx9DT_gIVGAiLCh0doQZgEAA_YAiAAEgJQT_D_BwE), [23 travnja 2023]
16. Singapur, <https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/singapore-smart-city.html>, [23 travnja 2023]
17. Hong Kong, <https://www.smartcity.gov.hk/mobility.html>, [25 travnja 2023]
18. Seoul, <https://smartcity.go.kr/en/>, [24 travnja 2023]

19. Dubai, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/Dubai-a-new-paradigm-for-smart-cities-uae.pdf>, [25 travnja 2023]
20. Boston, <https://am.pictet/en/us/mega/boston-smart-city-journey>, [24 travnja 2023]
21. Barcelona Smart City Expo, <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/news-and-events/news/2019/almost-decade-smart-city-expo-so-what-do-we-see>, [24 travnja 2023]

## **POPIS SHEMA**

Shema 1: Komponente pametnog grada .....	7
Shema 2: Primjer pametne zdravstvene skrbi .....	10
Shema 3: Boston kao pametni grad.....	23