

Komparativna analiza pametnih gradova Europske Unije i Grada Zagreba

Gorup, Lucija

Graduate thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:370479>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-13**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Specijalistički diplomski stručni studij
Elektroničko poslovanje u privatnom i javnom sektoru

**KOMPARATIVNA ANALIZA PAMETNIH GRADOVA EUROPSKE
UNIJE I GRADA ZAGREBA**

Diplomski rad

Lucija Gorup

Zagreb, rujan 2024.

Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Specijalistički diplomski stručni studij
Elektroničko poslovanje u privatnom i javnom sektoru

**KOMPARATIVNA ANALIZA PAMETNIH GRADOVA EUROPSKE UNIJE
I GRADA ZAGREBA**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF SMART CITIES OF THE EUROPEAN
UNION AND THE CITY OF ZAGREB**

Diplomski rad

Student: Lucija Gorup
JMBAG studenta: 0067573480
Mentor: Dr.sc. Jasmina Pivar

Zagreb, rujan 2024.

SAŽETAK

Urbanizacija predstavlja veliki problem i izazove diljem svijeta, pa tako i u Hrvatskoj. Inicijative pametnih gradova su potencijalno rješenje za takve izazove. Implementacija informacijsko-komunikacijskih tehnologija može uvelike poboljšati razvoj gradova, smanjiti troškove, zaštititi okoliš i na kraju poboljšati kvalitetu života građana. Ciljevi rada su: opisati probleme i izazove s kojima se gradovi suočavaju, a koja su posljedica urbanizacije, zatim analiza informacijske i komunikacijske tehnologije i važnost njihove primjene, provedba komparativne analize grada Budimpešte i Zagreba te kritički osvrt na prethodnu analizu i prijedlozi za poboljšanje razvoja pametnih gradova Europske unije. Baza podataka koja je korištena u radu je relevantna znanstvena literatura, znanstveni i stručni članci te relevantna web mjesta gradova. Implementacija novih i modernih tehnologija svakako može poboljšati kvalitetu života građana. Gradovi Barcelona, Kopenhagen i Amsterdam primjeri su dobre prakse s obzirom da provode inicijative u svim ili gotovo svim područjima. Općenito, u Europi su najmanje zastupljene pametne inicijative u području zdravstva i javne sigurnosti pa svi svakako gradovi trebali više resursa uložiti u taj dio. Europska Unija i Hrvatska su postigle značajan napredak posljednjih nekoliko godina u razvoju pametnih gradova.

KLJUČNI POJMOVI: *Urbanizacija; pametni gradovi; Hrvatska; EU; informacijske-komunikacijske tehnologije*

SUMMARY

Urbanization represents a big problem and challenges all over the world, including in Croatia, smart cities are a potential solution to such challenges. The implementation of informatic and communication technologies can greatly improve the development of cities, reduce costs, protect the environment and ultimately improve the quality of life of citizens. The goals of the work are: to describe the problems and challenges that cities face, which are the result of urbanization, then the analysis of informatic and communication technology (ICT) and the importance of their application, the implementation of a comparative analysis of the cities of Budapest and Zagreb, and a critical review of the previous analysis and proposals for improving the development of smart cities in the European Union. The database used in the work is relevant scientific literature, scientific and expert articles, and relevant city websites. The implementation of new and modern technologies can certainly improve the quality of life of citizens. The cities of Barcelona, Copenhagen and Amsterdam are examples of good practice as they implement initiatives in all or almost all areas. In general, smart initiatives in the field of health and public safety are the least represented in Europe, so all cities should definitely invest more resources in that part. The European Union and Croatia have made significant progress in the last few years in the development of smart cities.

KEY TERMS: *Urbanization; smart cities; Croatia; EU; informatic and communication technologies*

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Predmet i cilj istraživanja	1
1.2. Metode istraživanja	2
1.3. Sadržaj i struktura rada.....	2
2. TEORIJSKE ODREDNICE PAMETNOG GRADA.....	3
2.1. Izazovi i posljedice urbanizacije.....	3
2.2. Definicija i značajke pametnog grada	5
2.3. Područja pametnih inicijativa u gradovima	10
3. VAŽNOST INFORMACIJSKIH I KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA U PAMETNIM GRADOVIMA	12
3.1. Informacijske i komunikacijske tehnologije u pametnim gradovima	12
3.2. Primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija u pametnim gradovima.....	16
3.3. Učinci primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija u pametnim gradovima	18
4. PAMETNE INICIJATIVE U GRADOVIMA EUROPSKE UNIJE I REPUBLIKE HRVATSKE.....	20
4.1. Područja pametnih inicijativa u gradovima Europske Unije i Republike Hrvatske	20
4.2. Studije slučaja: Grad Budimpešta i Grad Zagreb	24
4.3. Komparativna analiza Grada Budimpešte i Grada Zagreba.....	41
4.4. Kritički osvrt i prijedlozi za razvoj pametnih gradova u Europskoj Uniji i Republici Hrvatskoj	43
5. ZAKLJUČAK	45
POPIS LITERATURE.....	46
POPIS SLIKA	50
POPIS TABLICA	51
ŽIVOTOPIS	52

1. UVOD

S obzirom na to da urbanizacija predstavlja veliki problem i izazove diljem svijeta, pa tako i u Hrvatskoj, pametni gradovi su potencijalno rješenje za takve izazove. Implementacija informacijsko-komunikacijskih tehnologija može uvelike poboljšati razvoj gradova, smanjiti troškove, zaštititi okoliš i na kraju poboljšati kvalitetu života građana.

Pametni gradovi su postali vrlo aktualna tema u suvremenom društvu i životu radi njihove potencijalne sposobnosti da uz pomoć inovativne informacijske i komunikacijske tehnologije poboljšaju, prije svega, kvalitetu života građana te potom transformiraju urbano okruženje na način koji je održiv i ekološki prihvatljiv. Korištenje inovativnih i naprednih informacijskih i komunikacijskih tehnologija može dovesti do različitih učinaka poput smanjenja potrošnje energije, optimizacije korištenja vode i energije, kao i smanjenja emisije stakleničkih plinova. S obzirom na klimatske promjene i brojne druge izazove s kojima se gradovi suočavaju, ideja o pametnim gradovima je vrlo važna te može doprinijeti kod suočavanja i rješavanja istih. Također, inovativne informacijske i komunikacijske tehnologije mogu olakšati svakodnevni život, smanjiti prometne gužve, riješiti problem javne rasvjete i upravljanje otpadom. Isto tako, razvoj pametnih gradova potiče stvaranje novih radnih mjesta u različitim gospodarskim djelatnostima, poput informacijskih djelatnosti, prometa i energetike. Osim toga, pametni gradovi mogu poboljšati učinkovitost upravljanja resursima, poput vode i energenata te pružanju ostalih javnih usluga. Primjerice, to se na području upravljanja resursima može postići korištenjem senzora i analizom podataka, koji omogućuju praćenje potrošnje resursa i optimizaciju troškova.

1.1. Predmet i cilj istraživanja

Predmet diplomskog rada je istraživanje informacijskih i komunikacijskih tehnologija i njihovog učinka primjene u pametnim gradovima Europske unije. Isto tako, provedbom istraživanja područja i inicijativa 50 pametnih gradova Europske unije te komparativnom analizom grada Budimpešte i grada Zagreba bit će utvrđeni prednosti i nedostaci razvoja gradova Europske unije kao i mogućnosti poboljšanja istih.

U skladu s predmetom rada, definirani su sljedeći ciljevi rada:

1. Opisati probleme i izazove s kojima se gradovi suočavaju, a koji su posljedica urbanizacije,

2. Analizirati informacijske i komunikacijske tehnologije i važnost njihove primjene u gradovima
3. Analizirati područja i inicijativa pametnih gradova Europske unije,
4. Provesti komparativnu analizu grada Budimpešte i grada Zagreba,
5. Kritički se osvrnuti na prethodnu analizu i prijedlozi za poboljšanje razvoja pametnih gradova Europske unije.

1.2. Metode istraživanja

Što se tiče metodologije rada, za potrebe pisanja diplomskog rada bit će korišteni sekundarni podaci. To su domaća i strana, relevantna literatura, znanstveni i stručni članci koji se bave problematikom pametnih gradova te relevantna web mjesta gradova. Za obradu prikupljenih podataka korištene su različite metode, kao na primjer: komparativna metoda, analitička metoda i ostale metode prema potrebi.

1.3. Sadržaj i struktura rada

Rad je podijeljen u pet poglavlja. Uvodno poglavlje prikazuje predmet i cilj istraživanja te metode istraživanja. U drugom poglavlju prikazani su izazovi i posljedice urbanizacije, pojmovno je određen pametni grad kao i područja pametnih inicijativa u pametnim gradovima. Treće poglavlje ukazuje na važnost informacijskih i komunikacijskih tehnologija u pametnim gradovima. Detaljno su opisane informacijske i komunikacijske tehnologije koje se koriste u pametnim gradovima, njihova primjena i učinci primjene. Četvrto poglavlje posvećeno je istraživačkom dijelu grada. Točnije, napravljena je komparativna analiza pametnih inicijativa 50 gradova Europske unije te inicijative nekoliko gradova Republike Hrvatske, s naglaskom na Grad Zagreb. Detaljnije je analiziran grad Budimpešta i grad Zagreb te je na temelju komparativne analize proveden kritički osvrt i dani su prijedlozi za razvoj i napredak pametnih gradova. U petom, zadnjem poglavlju rada, dan je kritički osvrt i zaključna razmišljanja.

2. TEORIJSKE ODREDNICE PAMETNOG GRADA

2.1. Izazovi i posljedice urbanizacije

Posljedice industrijske revolucije, pomak glavnih ekonomskih aktivnosti iz poljoprivrede u proizvodnju i uslužne djelatnosti, potaknule su selidbu stanovništva u gradove i time pokrenule proces urbanizacije. Dok se poljoprivredne djelatnosti uglavnom obavljaju u ruralnim područjima, industrija i uslužne djelatnosti svoje pogone smještaju u gradska područja kako bi bili bliži svojim potencijalnim kupcima i dobavljačima.

U suvremenim uvjetima, urbanizacija se odnosi na širenje i rast gradova, što uključuje povećanje broja stanovnika u gradskim sredinama i promjene u njihovoj društveno-ekonomskoj strukturi. Istovremeno, urbanizacija obuhvaća i promjene u ruralnim područjima koje pridonose smanjenju razlika između grada i sela, bilo kroz razvoj djelatnosti izvan poljoprivrede ili kroz modernizaciju poljoprivrede temeljem novih tehnoloških i društvenih pristupa (Bjelajac & Vrdoljak, 2009, str.7).

Iako se urbanizacija može definirati na razne načine, njezin tijek može se pratiti kroz različite posljedice. Među tim posljedicama ubrajaju se razlike u stupnju urbanizacije, koncentraciji te socijalne posljedice urbanizacije, kako ističu Bjelajac i Vrdoljak. Socijalne posljedice urbanizacije obuhvaćaju nejednakosti u stupnju urbanizacije različitih područja, procese ruralizacije gradova i sela, socijalnu diferencijaciju i segregaciju, ekološke probleme te utjecaje na područje stambene izgradnje, poput pojave novih naselja, divlje gradnje i zapuštenih dijelova grada (Čaldarović, 1987).

Urbanizacija je jedna od najznačajnijih pokretačkih snaga globalnog razvoja što govori i podatak Svjetske banke danas oko 56% svjetske populacija, točnije 4,4 milijarde stanovnika, živi u gradovima. Očekuje se da će se ovaj trend nastaviti te da će se broj urbanog stanovništva do 2050. godine udvostručiti u odnosu na sadašnji broj (World Bank, 2023).

S više od 80% globalnog BDP-a stvorenog u gradovima, urbanizacija može pridonijeti održivom rastu kroz povećanje produktivnosti i inovacija, povećati kvaliteti života te smanjiti jaz između bogatih i siromašnih. Međutim, brzina i razmjeri urbanizacije donose i brojne izazove.

Tablica 1 Izazovi i posljedice urbanizacije

IZAZOV	POSLJEDICE
Povećanje gustoće stanovništva	<ul style="list-style-type: none"> • Stvaranje gužvi • Nedostatak životnog prostora • Povećane potrebe za uslugama i infrastrukturom • Zagađenje okoliša • Stres • Smanjenje kvalitete života
Infrastrukturni izazovi	<ul style="list-style-type: none"> • Potreba za većim razvojem cesta, mostova, vodovoda, kanalizacija, električne energije • Prometi zastoji • Zagađenje okoliša
Nedostatak stambenog prostora	<ul style="list-style-type: none"> • Rast cijena nekretnina • Povećana potražnja za najmom • Socijalne i ekonomske nejednakosti
Zagađenje okoliša	<ul style="list-style-type: none"> • Povećana emisija štetnih plinova zbog industrije, prometa i gustoće stanovništva • Onečišćenje zraka, vode i tla • Zdravstveni problemi stanovništva
Gubitak poljoprivrednog zemljišta	<ul style="list-style-type: none"> • Smanjenje dostupnosti poljoprivrednog zemljišta • Prijetnja: nedostatak hrane • Gubitak biološke raznolikosti i održivosti
Zapošljavanje i ekonomska nejednakost	<ul style="list-style-type: none"> • Povećana konkurencija za rad u urbanim područjima • Nejednakost u zaposlenju, plaćama i pristupu ekonomskim resursima
Povećana potreba za resursima	<ul style="list-style-type: none"> • Povećana potrošnja energije, vode, sirovina • Problem održivosti
Društvena segregacija	<ul style="list-style-type: none"> • Formiranje različitih društvenih slojeva unutar gradova • Povećanje nejednakosti

Izvor: Izrada autorice prema Bjelajac i Vrdoljak, 2009, str.8 i Stojanić, 2022, str. 4-7

Iz tablice možemo zaključiti da se povećanjem broja stanovnika u gradovima javljaju različiti izazovi, od povećanja gužve u prometu pa sve do zagađenja okoliša. Kako bi se suočili s tim izazovima, mnogi gradovi sve više usvajaju tehnološka i digitalna rješenja. Usvajanjem

inovativnih informacijskih i komunikacijskih tehnologija gradovi postaju pametni gradovi. Više o pametnim gradovima govorit će se u sljedećem potpoglavlju.

2.2. Definicija i značajke pametnog grada

Tijekom povijesti, definicija grada mijenjala se ovisno o njegovoj ulazi u državnom i društvenom ustroju. U Hrvatskoj je status grada određen zakonom. Prema Ministarstvu pravosuđa i uprave, grad je jedinica lokalne samouprave koja može biti sjedište županije ili mjesto s više od 10.000 stanovnika, a obuhvaća cjelinu s urbanim, povijesnim, prirodnim, gospodarskim i društvenim značajem. U sastav grada mogu ulaziti i okolna naselja koja su s njim povezana svakodnevnim migracijama i zajedničkim potrebama stanovnika (Ministarstvo pravosuđa i uprave, 2024.)“.

U današnje vrijeme, glavna svrha urbanog razvoja je postići autonomnost i samo-održivost gradova. Iz tog razloga se u znanstvenoj literaturi, posljednjih nekoliko godina sve više spominje koncept pametnih gradova koji se popularizira u svrhu rješavanja složenih urbanih problema i kreiranju urbane politike (Pevcin, 2019, str, 801). Pojam pametni gradovi pojavio se se u literaturi kasnih 1990-ih i do sada su razvijeni različiti pristupi. Sve do danas, pametni grad ne opisuje grad s posebnim atributima, već se koristi za opisivanje različitih slučajeva u urbanim prostorima: web portali koji virtualiziraju gradove ili gradske vodiče, baze znanja koje se bave lokalnim potrebama, aglomeracije s informacijskom i komunikacijskom tehnologijom infrastrukturu koja privlači poslovno preseljenje, IKT infrastrukturu za cijelu metropolu koja pruža e-usluge građanima, sveprisutna okruženja, a odnedavno i IKT infrastrukturu za ekološku upotrebu. Istraživači, poslovni stručnjaci i kreatori politika razmatraju pametni grad iz različitih perspektiva i većina njih se slaže oko modela koji mjeri urbanu ekonomiju, mobilnost, okoliš, život, ljude i upravljanje. S druge strane, IKT i građevinska industrija nastoje kapitalizirati pametne gradove i čini se da se u ovoj domeni stvara novo tržište (Jurlina et.al., 2018).

U literaturi postoji niz definicija pametnih gradova. Pojam pametnog grada (eng. Smart city) se u literaturi navodi kao grad koji učinkovito i u kratkom roku zadovoljava različite potrebe svojih građana (Milanović Glavan, Filić, 2021., str. 102).“ Angelidou u svom radu iz 2014. godine navodi da je pametan grad „predstavlja konceptualni model urbanog razvoja temeljenog na korištenju ljudskog, kolektivnog i tehnološkog kapitala za poboljšanje razvoja i prosperiteta u urbanim aglomeracijama (Angelidou, 2014, str. 3).“ No, planiranje razvoja pametnih gradova ostaje prilično apstraktna ideja iz nekoliko razloga, uključujući neistražena i interdisciplinarna

područja. Različiti dionici, kao što su lokalne vlasti, istraživačke institucije, masovni pokreti, prodavači tehnologije i razvojne inicijative, često imaju sukobljene interese. Postoji opća uvjerenost da će inovativni tehnološki alati automatski transformirati društvo u 'pametno', ali pristrana uporaba izraza 'pametno' na površan način dodatno komplicira razumijevanje ovog koncepta (Angelidou, 2014, str. 3).

Pokušaj sveobuhvatnog definiranja pametnog grada izražen je u sljedećoj definiciji: "Pametan grad koristi informacijsko-komunikacijsku tehnologiju i digitalnu infrastrukturu kao osnovnu platformu kroz prilagodljiv, pouzdan, skalabilan, dostupan, siguran i elastičan pristup..." (Kondepudi, S. i Kondepudi, R., 2018, str. 24.). Autori u definiciji ističu nekoliko ključnih ciljeva pametnog grada:

- pružanje usluga za bolju kvalitetu života građana,
- optimizacija gradske infrastrukture,
- uspostavljanje učinkovitih procesa upravljanja gradom u svim situacijama
- te razvoj politika koje osiguravaju ekološku ravnotežu (Pivar, 2020, str. 16).

Pivar smatra da je predložena definicija previše istaknula ulogu informacijsko-komunikacijske tehnologije, pri čemu je ljudski čimbenik pogrešno postavljen kao cilj. Naglašava se da uspostavljanje prikladnih upravljačkih procesa u gradu ne bi trebalo biti samostalan cilj, već preduvjet i sredstvo za ostvarivanje inicijativa pametnog grada. Dodatno, razvoj i implementacija političkih okvira za održavanje ravnoteže u okolišu smatraju se preduvjetom za ostvarivanje koncepta pametnog grada. U definiciji se ističu ciljevi poboljšanja kvalitete života i blagostanja građana, kao i optimizacije infrastrukture grada, što je u skladu s prethodno navedenim definicijama grada (Pivar, 2020, str. 16).

2014. godine, Odbor Europskog parlamenta za industriju, istraživanje i energetiku usvojio je definiciju pametnog grada. U definiciji objašnjavaju da je pametan grad je onaj koji koristi informacijske i komunikacijske tehnologije za rješavanje javnih problema, uz suradnju lokalne vlasti i drugih sudionika. Definicija naglašava da informacijsko komunikacijska tehnologija ne može samostalno transformirati gradove te da je ključna podrška ljudskog i organizacijskog kapitala. Posebno se ističe da odabir i implementacija IKT-a usmjeravaju prema stvarnim potrebama građana, ostalih dionika i rješavanju javnih problema. Važno je naglasiti da IKT nije krajnji cilj sam po sebi, već će njezina primjena varirati ovisno o specifičnim potrebama i okruženju svakog pojedinog grada. Drugim riječima, IKT neće biti jednako primijenjena u svim gradovima, već će se prilagoditi raznolikim situacijama (Pivar, 2020, str. 17).

Pametni gradovi predstavljaju inteligentan pristup upravljanju gradom putem informiranih odluka temeljenih na tehnologiji. Proces planiranja i izvođenja cijelog grada oblikuje se kroz razvoj strategije pametnog grada, koja se ključno prilagođava specifičnim potrebama i interesima pojedinog grada te njegovih građana. Ova strategija slijedi određeni slijed koraka, počevši od definiranja tema koje se mogu implementirati na određeni način, s određenom dinamikom i sredstvima. Nakon definiranja tema, ističu se glavna funkcionalna područja koja gradovi trebaju razvijati kako bi postigli status pametnog grada. U ovom procesu, uzimaju se u obzir izvješća, rad i perspektive različitih javnih subjekata i tijela, uključujući lokalne uprave, privatne subjekte ili javno-privatne organizacije koje sudjeluju u razvoju pametnih gradova. Ovakav pristup omogućuje cjelovit razvoj grada, uzimajući u obzir raznolike interese i doprinose različitih dionika u postizanju ciljeva pametnog grada (Slišković & Vrhovec, 2020, str. 64).

Na temelju istraživanja Europskog projekta Smart City, grad se smatra pametnim ako posjeduje barem jedan čimbenik povezan s jednim ili više od sljedećih značajka: „pametno gospodarstvo, pametni ljudi, pametna uprava, pametna mobilnost, pametan okoliš te pametan život“. Navedenih šest značajka, kao i njima dodijeljeni čimbenici koji čine grad pametnim detaljnije su prikazani na Slici 1 (Slišković & Vrhovec, 2020, str. 64,65).

Slika 1 Značajke pametnih gradova

<p>Pametno gospodarstvo (kompetitivnost)</p> <ul style="list-style-type: none"> • inovativnost • poduzetništvo • gospodarska slika i zaštitni znak • međunarodna prepoznatljivost • fleksibilnost radne snage • produktivnost • sposobnost transformacije 	<p>Pametni ljudi (društveni i ljudski kapital)</p> <ul style="list-style-type: none"> • sklonost cjeloživotnom obrazovanju • socijalni i etnički plurizam • kozmopolitizam/ otvorenost • participacija u društvenom životu • razina kvalifikacije • fleksibilnost • kreativnost 	<p>Pametna uprava (participacija)</p> <ul style="list-style-type: none"> • sudjelovanje u donošenju odluka • političke strategije i perspektive • javni i socijalni servisi • transparentna uprava
<p>Pametna mobilnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • dostupnost infrastrukture • održiv, inovativan i siguran sustav prijevoza • lokalna dostupnost • (inter)nacionalna dostupnost 	<p>Pametan okoliš (prirodni resursi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • atraktivnost prirodnih uvjeta • upravljanje održivim izvorima • zaštita okoliša • smanjenje zagađenja 	<p>Pametnan život (kvaliteta života)</p> <ul style="list-style-type: none"> • kulturne ustanove • zdravstveni uvjeti • individualna sigurnost • kvaliteta stanovanja • obrazovne ustanove • turistička atraktivnost • socijalna kohezija

Izvor: Slišković & Vrhovec, 2020, str. 65

Pametno gospodarstvo fokusira se na gospodarski i konkurentni razvoj grada putem inovacija. Ključni faktori uključuju inovacije, poduzetništvo, produktivnost, fleksibilnost tržišta rada te integraciju na nacionalno i međunarodno tržište. Cilj je postizanje gospodarskog rasta kao i poticanje inovacija u sektorima turizma, trgovine, digitalnih poduzeća te zapošljavanja (Slišković i Vrhovec, 2020, str. 66).

Cilj pametnih gradova je da, prije svega, poboljšaju kvalitetu života građana. Kvaliteta života građana može se postići njihovom participacijom u društvenim i urbanim transformacijama. Razvoj pametnih gradova, s naglaskom na tehnološkim inovacijama, posebno putem informacijsko-komunikacijske tehnologije, trebao bi uzeti u obzir društvenu, emocionalnu i duhovnu dimenziju ljudskog života. Slišković i Vrhovec (2020) naglašavaju da „pametni ljudi nisu opisani samo razinom kvalifikacije ili obrazovanja, već i kvalitetom društvenih interakcija u pogledu integracije i javnog života i otvorenosti prema svijetu“. Poticanje kreativnosti i poticanje inovacija ostvaruje se kroz inkluzivan pristup obrazovanju, ljudskim resursima i upravljanju kapacitetima. Pametni ciljevi obuhvaćaju transparentnost, pristup informacijama putem informacijsko-komunikacijske tehnologije i e-vlade, te sudjelovanje građana u odlučivanju putem elektroničkih usluga. Srž pametnih gradova čine aktivni i informirani građani, što zahtijeva stalnu edukaciju kako bi koristili podatke pomoću odgovarajućih alata za analizu i nadzorne ploče. Neprestana informiranost omogućuje građanima donošenje boljih odluka, razvoj proizvoda i usluga te direktno pridonosi poboljšanju gospodarskog rasta i kvalitete života (Slišković i Vrhovec, 2020, str. 66).

Upravljanje gradom obuhvaća razvoj pametne uprave, što podrazumijeva ne samo kupovinu opreme, već i procjenu resursa grada, analizu podatkovnih mreža te implementaciju informacijske i komunikacijske tehnologije. Cilj pametne uprave je postizanje transparentnosti kroz korištenje tehnologije kako bi se osigurala visoka kvaliteta i učinkovitost pružanja usluga. Glavni fokus pametnog upravljanja usmjeren je na stvaranje digitalne, otvorene i transparentne uprave, obuhvaćajući aspekte poput transparentnosti, sudjelovanja građana, digitalne uprave, strateškog planiranja i geografskih informacija grada (Slišković i Vrhovec, 2020, str. 67).

Što se tiče pametne mobilnosti, ono obuhvaća promet i cestovnu infrastrukturu u korelaciji s informacijskom infrastrukturom. Implementacija održivog prometa u gradovima zahtijeva inovativna rješenja koja su dovoljno mala i pristupačna, ali istovremeno relevantna za gradove. Važno je prepoznati stvarne potrebe gradova. Također, važno je prikupljati velike količine podataka u gradskom prometu putem kojih se onda može regulirati promet, kao na primjer informaciji o dostupnosti parkirnih mjesta, ili informaciji o dostupnim linijama javnog

prijevoza. U Hrvatskoj, takav način regulacije zastupljen je samo u najvećim gradovima (Slišković i Vrhovec, 2020, str. 67).

Pametno okruženje fokusira se na promicanje održivosti u urbanom okruženju, a uključuje pametne inicijative u područjima poput urbanog planiranja, gospodarenja otpadom te potrošnje energije i vode. S porastom svjetskog stanovništva, pojavljuju se ozbiljni izazovi u područjima poput prijevoza, infrastrukture, zdravstvenih i sanitarnih usluga te ekoloških pitanja poput hrane, vode i opskrbe energijom. Gradovi trebaju osigurati održivi razvoj na nekoliko načina:

- koristeći digitalnu tehnologiju za bolje planiranje urbane infrastrukture,
- smanjujući emisije ugljičnog dioksida kroz ulaganja u električna vozila,
- koristeći pametne tehnologije za izgradnju energetski učinkovitije infrastrukture,
- primjenjujući pametno osvjtljenje za smanjenje potrošnje energije i
- poboljšavajući upravljanje otpadom kako bi se smanjili troškovi i riješili ekološki problemi (Slišković i Vrhovec, 2020, str. 67).

Gospodarenje energijom, očuvanje okoliša i suočavanje s klimatskim promjenama su ključna područja za pametna rješenja. Hrvatski gradovi trenutno nedovoljno razmatraju ovu temu, ali bi trebali usmjeriti svoju pažnju prema energetske učinkovitosti, praćenju potrošnje energije i vode te implementaciji zelenih nabava. Suradnja s građanima, informiranje o kvaliteti okoliša te promicanje ekoloških i energetski održivih rješenja putem javne nabave također su važni aspekti koji bi trebali postati standardna praksa u gradovima u Hrvatskoj.

Čimbenik pametnog života naglašava da izgradnja pametnog društva treba imati kao temeljni cilj zadovoljenje potreba ljudi. Te potrebe obuhvaćaju zdravstvenu skrb, obrazovanje, socijalnu sigurnost, prijevoz, zapošljavanje, mirovinske usluge te pristup informacijama i tehnologiji. Kroz upotrebu tehnologije teži se postići ravnotežu u pružanju usluga, homogenizaciju i poboljšanje općeg zadovoljstva i sreće ljudi (Slišković i Vrhovec, 2020, str. 68). Aktivno sudjelovanje zajednice obuhvaća dva glavna područja:

- građani sudjeluju u donošenju odluka i izradi politika,
- te rade na ostvarivanju ciljeva socijalnog i održivog razvoja (Slišković i Vrhovec, 2020, str. 68).

2.3. Područja pametnih inicijativa u gradovima

Pametne inicijative u gradovima obuhvaćaju različita područja koja se oslanjaju na primjenu tehnologije i inovacija kako bi se poboljšala kvaliteta života, povećala učinkovitost upravljanja gradom i potaknuo održivi razvoj. Područja pametnih inicijativa u gradovima su:

- Prirodni resursi i energija
- Prijevoz i mobilnost
- Javna sigurnost
- Zdravstvo
- Ekonomski razvoj, ljudski kapital i zajednica.

U pametnim gradovima potiče se korištenje obnovljivih izvora energije. Područje upravljanja prirodnim resursima i energijom odnosi se na pametno upravljanje otpadom, pametnu rasvjetu, pametne energetske mreže, praćenje potrošnje i kvalitete vode te praćenje kvalitete zraka. Za pametno upravljanje otpadom, najčešće, se koriste senzori i kamere koji služe za pravilno prikupljanje, recikliranje i odlaganje otpada. Koncept pametne javne rasvjete oslanja se na centralizirani sustav upravljanja koji komunicira izravno s uličnim lampama. Sustav analizira podatke u stvarnom vremenu o vremenskim uvjetima, dobu dana i gustoći prometa kako bi prilagodio intenzitet svjetlosti lampi. Ovakav pristup omogućuje smanjenje troškova rasvjete i održavanja lampi. Područje praćenja potrošnje i kvalitete vode temelji se na sustavu upravljanja vodenim resursima koji omogućuje analizu podataka o vodi, kao i predviđanje potrošnje vode i predviđanje kvarova (Pivar, 2020, str. 17).

Područje prijevoza i mobilnosti odnosi se na pametan parking, pametnu prometnu signalizaciju, električna vozila, dijeljenje automobila i bicikala te digitalno plaćanje ravnog prijevoza. Mobilnost stanovništva u urbanim područjima može se unaprijediti kroz inovativne i ekološki održive metode pružanja transportnih usluga. Jedan primjer je poticanje aktivnog korištenja javnog prijevoza koji se oslanja na ekološki prihvatljive oblike goriva. Također, sve više stanovnika okreće se električnim automobilima, biciklima i romobilima.

Područje javne sigurnosti u kontekstu pametnih gradova obuhvaća različite inicijative i tehnološke rješenja koja imaju za cilj poboljšati sigurnost građana, prevenciju kriminala te brži i učinkovitiji odgovor na hitne situacije. Video nadzor, senzori za detekciju, prediktivna

analitika za policijske svrhe, sustavi upravljanja hitnim situacijama samo su neki od ključnih aspekata u području javne sigurnosti u pametnim gradovima.

Područje zdravstva u kontekstu pametnih gradova obuhvaća niz inovativnih pristupa i tehnoloških rješenja koja imaju za cilj poboljšati dostupnost, kvalitetu i učinkovitost zdravstvenih usluga za građane. Ključni aspekti iz područja zdravstva u pametnim gradovima uključuju: korištenje telekomunikacijske tehnologije za pružanje zdravstvene skrbi, digitalizaciju zdravstvenih zapisa, senzore za mjerenje parametara poput tlaka, šećera u krvi i pulsa. Također, primjenom napredne analize podataka moguće je identificirati uzroke određenih bolesti kao i predvidjeti nastanak istih. Na taj način moguće je skratiti i olakšati proces liječenja. Jedan od najvažnijih aspekata su digitalni alati, mobilne aplikacije i platforme za edukaciju građana o zdravstvenim praksama, promicanju zdravstvenih navika kao i prevenciju bolesti.

3. VAŽNOST INFORMACIJSKIH I KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA U PAMETNIM GRADOVIMA

3.1. Informacijske i komunikacijske tehnologije u pametnim gradovima

Može se reći da su informacijske i komunikacijske tehnologije jedan od glavnih preduvjeta za razvoj pametnih gradova. Brzi napredak i široka upotreba informacijskih i komunikacijskih tehnologija imaju pozitivan utjecaj na društveno-ekonomski razvoj zemalja diljem svijeta. Jedan od glavnih problema su razlike u korištenju informacijskih i komunikacijskih tehnologija među zemljama. Naime, najrazvijenije zemlje ističu se kao lideri u korištenju IKT-a, što im omogućuje ostvarivanje značajne konkurentske prednosti na globalnoj razini. S druge strane, zemlje u razvoju zaostaju u izgradnji potrebne infrastrukture i vještina za korištenje IKT-a. Unatoč tim izazovima, zemlje u razvoju sve više ulažu u razvoj i primjenu IKT-a kako bi postigle viši društveni prosperitet i povećale svoju ekonomsku moć te se na taj način postupno smanjuje jaz između razvijenih zemalja i zemalja u razvoju (Zoraja, 2018 str. 94).

Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija predstavlja jedan od glavnih pokretača gospodarskog i društvenog napretka zemalja (Lehner, et al., 2013). IKT se smatra jednim od glavnih pokretača rasta produktivnosti, inovativnosti i zapošljavanja. U 21. stoljeću, posebice korištenje interneta, potiče globalizaciju i međunarodno tržišno natjecanje. Internet omogućuje tvrtkama proširenje poslovanja i neovisnost o vremenu i mjestu (Sharafizad, 2016.). Također, uloga IKT-a važna je za obrazovanje stanovništva te potiče razvoj ekonomije znanja, što u konačnici rezultira boljim životnim standardom i efikasnijem poslovanju.

Informacijske i komunikacijske tehnologije, su tehnologije koje omogućuju bržu i lakšu obradu, razmjenu i korištenje informacija. Također, one obuhvaćaju suvremene metode za elektroničku obradu i prijenos informacija na daljinu (Zoraja, 2018, str. 94).

Informacijske i komunikacijske tehnologije donose brojne prednosti, ali isto tako nose i neke nedostatke. Najznačajnije prednosti i nedostaci prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2 Prednosti i nedostaci informacijsko-komunikacijske tehnologije

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> • Jačanje konkurentske prednosti 	<ul style="list-style-type: none"> • Privatnost i sigurnost podataka
<ul style="list-style-type: none"> • Bolja pozicija na tržištu 	<ul style="list-style-type: none"> • Prekomjerna dostupnost informacija
<ul style="list-style-type: none"> • Povećanje kvalitete života 	<ul style="list-style-type: none"> • Poteškoće u filtriranju relevantnih i pouzdanih informacija
<ul style="list-style-type: none"> • Digitalizacija javnog sektora 	<ul style="list-style-type: none"> • Nejednaka dostupnost i pristup IKT-u
<ul style="list-style-type: none"> • Širi pristup obrazovnim programima 	<ul style="list-style-type: none"> • Zagađenje okoliša
<ul style="list-style-type: none"> • Veća efikasnost javne uprave 	
<ul style="list-style-type: none"> • Promicanje društvenih promjena 	

Izvor: Izrada autorice prema Zoraja, J. 2018.

Pametni gradovi koriste različite informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) kako bi poboljšali efikasnost, sigurnost i kvalitetu života svojih građana. „Inovativne informacijske tehnologije u gradovima mogu djelovati kao samostalna infrastruktura ili biti dio infrastrukture i usluga grada (Pivar, 2020, str. 27).“ Primjena informacijskih tehnologija omogućava građanima i menadžmentu grada pristup informacijama na temelju kojih mogu donositi odluke. Primjerice, područja primjene takvih informacija su za označavanja slobodnih parkirnih mjesta, izbjegavanja prometne gužve i pronalaženje brže rute vožnje, za upravljanje uličnom rasvjetom i slično. Sigurnosne kamere diljem gradova bilježe kretanje građana, ali i identificiraju potencijalne kriminalne radnje (Pivar, 2020, str. 27). Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija, svakako, olakšava život te poboljšava sigurnost i kvalitetu života svih građana. U nastavku su nabrojene informacijske i komunikacijske tehnologije čija primjena je važna za razvoj pametnih gradova. To su:

- Poslovni informacijski sustav i BI (Business Intelligence)
- RFID
- Senzori
- Internet stvari
- Mobilne tehnologije
- Računarstvo u oblaku
- Veliki podaci (Pivar, 2020)

Poslovni informacijski sustav

U današnjem poslovnom okruženju, korištenje računalno podržanih informacijskih sustava postalo je standardna praksa. Takvi sustavi trebaju brzo, učinkovito i precizno podržavati provedbu poslovnih procesa. Konkretnije, poslovni informacijski sustav definiran je kao sustav koji prikuplja, pohranjuje, obrađuje i isporučuje informacije koje su važne za poslovne procese te su pravovremeno dostupne krajnjim korisnicima. Poslovni informacijski sustav je temelj upravljanja pametnim gradom, a njegovi glavni elementi su: „

- Materijalno – tehničke komponente (engl. Hardware)
- Nematerijalne komponente (engl. Software)
- Nematerijalne komponente (engl. Software)
- Organizacijske komponente (engl. Orgware)
- Organizacijske komponente (engl. Orgware),“ (Pejić – Bach, M. et.al, 2016)

Osim osnovnog poslovnog informacijskog sustava, na tržištu postoje i gotova softverska rješenja integriranih informacijskih sustava koja često uključuju i modul sustava poslovne inteligencije (eng. Business Intelligence - BI). Ovaj modul omogućuje prikupljanje, pohranu, analizu i pristup informacijama koje su ključne za donošenje odluka u organizaciji (Pivar, 2020, str. 28).

Radio frekventna identifikacija - RFID

Među ključnim tehnologijama su radio frekventna identifikacija (eng. Radio Frequency Identification - RFID) i bežične mreže senzora, te njihova integracija.

RFID (engl. *Radio Frequency Identification*) tehnologija omogućava automatsku identifikaciju i praćenje različitih objekata putem radio frekvencija. Ona se široko primjenjuje u područjima poput transporta, logistike, sigurnosti, maloprodaje i upravljanja opskrbnim lancem. Ova tehnologija se temelji na jeftinim čipovima i malim čitačima te koristi bežičnu komunikaciju za prikupljanje podataka. Sustavi RFID-a koriste RFID čitače i oznake kako bi beskontaktno identificirali objekte u pokretu, poput vozila u prometu, često na udaljenostima do nekoliko desetaka metara u stvarnom vremenu. U kontekstu pametnih gradova, RFID tehnologija često se koristi za optimizaciju upravljanja prometom i parkirališnim kapacitetima. Na primjer, može se koristiti za praćenje vozila u prometu, upravljanje prometnim tokovima ili kontrolu pristupa parkiralištima. Ova tehnologija omogućava gradskim vlastima učinkovito praćenje i upravljanje prometom, što rezultira smanjenjem gužvi i poboljšanom mobilnošću unutar grada.

Integracija RFID-a s drugim tehnologijama, poput bežičnih senzora, dodatno povećava mogućnosti praćenja i upravljanja u stvarnom vremenu, što čini gradove pametnijima i učinkovitijima u upravljanju resursima i infrastrukturom (Pivar, 2020, 28-29).

Senzori

Senzori imaju ključnu ulogu u prikupljanju podataka i opažanju informacija iz okoline. Ovi uređaji mogu prikupljati raznolike vrste podataka, od jednostavnih poput temperature do složenih kao što su podaci dobiveni kroz video nadzor. Uređaji za prikupljanje podataka često imaju više senzora koji rade zajedno kako bi pružili kvalitetnije informacije. Primjerice, pametni telefoni su uređaji koji sadrže različite senzore kao što su GPS, akcelerometar, kamera, mikrofoni, senzor otiska prsta i druge. Ova kombinacija senzora omogućuje pametnim telefonima da prikupljaju raznovrsne podatke o okolini i korisniku. Na primjer, GPS senzor omogućuje uređaju da prati lokaciju korisnika, dok akcelerometar može mjeriti ubrzanje i kretanje uređaja. Kamera i mikrofoni omogućuju prikupljanje vizualnih i zvučnih informacija, dok senzor otiska prsta pruža dodatnu sigurnost i funkcionalnost za korisnika (Spremić, 2020, str. 26).

Internet stvari

Internet stvari (engl. Internet of Things - *IoT*) predstavlja mrežu elektroničkih uređaja sposobnih za prikupljanje i dijeljenje podataka putem internetske povezanosti. Ovi uređaji su opremljeni sensorima, procesorima i povezani su na internet, omogućujući im da komuniciraju međusobno i s drugim uređajima te ljudima. Ključna karakteristika IoT-a je automatizacija procesa, što znači da je minimalna ili nikakva interakcija čovjeka i stroja potrebna za funkcioniranje sustava (Oracle, 2023). U IoT sustavima, fizički svijet se spaja s digitalnim, omogućavajući im da međusobno surađuju. To znači da uređaji poput pametnih termostata, pametnih svjetala, senzora za praćenje zdravlja i mnogi drugi mogu prikupljati podatke iz okoline ili o svojem stanju te ih dijeliti putem internetske veze. Na primjer, pametna kuća može automatski prilagoditi temperaturu ili osvjetljenje prema unaprijed postavljenim preferencijama ili vanjskim uvjetima, bez potrebe za ručnim upravljanjem. IoT je postao jedan od najvažnijih koncepata 21. stoljeća, osim u pametnim gradovima, primjenjuje se u različitim područjima kao što su pametna industrija, zdravstvo, poljoprivreda i mnogi drugi.

Računarstvo u oblaku

Korištenjem senzora i drugih uređaja prikuplja se ogromna količina podataka koja zahtijeva učinkovito upravljanje. Računarstvo u oblaku (engl. Cloud Computnig) omogućuje krajnjim korisnicima pristup velikim računalnim resursima prema njihovim potrebama, brzo i jednostavno. Korisnici mogu koristiti usluge oblaka bez značajnih formalnih ili praktičnih ograničenja Računarstvo u oblaku omogućuje učinkovito i sigurno korištenje gotovo neograničenih digitalnih resursa za upravljanje, pohranu i korištenje podataka, bez potrebe za velikim početnim troškovima. Ovaj model se temelji na principu "plati koliko i što koristiš", pružajući fleksibilnost i skalabilnost u korištenju resursa (Spremić, 2020, str. 24).

Veliki podaci

Svijet u kojem živimo doživljava podatkovnu revoluciju iz razloga jer se svake minute generira ogromna količina podataka iz različitih izvora i kroz različite kanale. To je posljedica digitalizacije, a takvi podaci imaju veliki potencijal za unapređenje poslovanja velikih kompanija i za dobrobit društva (Isitor & Clare, 2016).

Proučavajući literaturi o Velikim podacima (engl. *Big data*), većina autora se slaže kako je takav koncept teško definirati. Međutim, većina se slaže da tehnologija velikih podataka uključuje alate i metode koje omogućuju pretvaranje i otkrivanje uvida iz velike količine podataka. Kao osnova za definiciju *Velikih podataka* široko su prihvaćene tri dimenzije (3V): opseg, brzina i vrsta podataka (engl. *volume, velocity, variety*). Opseg (engl. *volume*) odnosi se na količinu podataka koja se može pohraniti u sustav, vrsta (engl. *variety*) odnosi se na različite tipove podataka, dok brzina (engl. *velocity*) označava brzo stvaranje, pohranu i distribuciju novih saznanja dobivenih naprednom analizom velikih i raznovrsnih podataka (Spremić, 2020, str. 11).

3.2. Primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija u pametnim gradovima

Primjena napredne tehnologije promijenila je način života u gradovima i zajednicama. Korištenjem informacijskih i komunikacijskih tehnologija gradovi mogu uvelike poboljšati gospodarski rast te učiniti grad boljim i kvalitetnijim mjestom za život.

Jedan od najvažnijih primjena IKT-a u pametnim gradovima odnosi se na upravljanje prometom. Sustavi za praćenje prometa, senzori i kamere omogućuju nadzor i olakšavaju upravljanje prometom. Također, pametni semafori koji se mogu prilagoditi trenutnim uvjetima

na cestama mogu smanjiti zastoje i na kraju smanjiti i emisiju štetnih plinova. Također, mobilne aplikacije poput Google Maps, koja uz pomoć satelitskih snimki i GPS signala prilagođava rute i prikazuju najbrži put primjer je dobre primjene IKT-a.

Nadalje, IKT igraju ključnu ulogu u energetskej učinkovitosti pametnih gradova. Naime, korištenjem senzora i IoT uređaja u zgradama se može automatski prilagoditi gašenje svjetla ili uređaja koji trenutno nisu u upotrebi kako bi se smanjila nepotrebna potrošnja energije.

Također, sigurnost građana je još jedno područje u kojem IKT donose brojne prednosti. Primjerice, nazdorni sustavi gdje se pomoću kamera i senzora omogućuje stalni nadzor javnih prostora, prometnica i zgrada. Takvi sustavi su najčešće povezani s bazama podataka i softverom za prepoznavanje lica koji mogu predvidjeti potencijalne prijetnje i omogućiti brzu reakciju policije ili vatrogasaca.

Živimo u vremenu gdje nas okružuju velike količine otpada, posebno u velikim gradovima. Kontejneri su opremljeni sensorima koji mogu pratiti razinu napunjenosti i pravodobno obavijestiti nadležne službe kada ih je potrebno obavijestiti. Takav sustav smanjuje nepotrebne vožnje kamiona za odvoz otpada, smanjuje emisiju CO₂ te pomaže kod reciklažnih procesa.

Isto tako, mnogim građanima dostupne su javne e-usluge poput izdavanje raznih dokumenata, plaćanja računa i slično. Na taj način građanima se pruža jednostavniji i brži pristup administrativnim uslugama. To su obično mobilne aplikacije i web platforme koje povećavaju učinkovitost javnih usluga te smanjuju potrebu za fizičkim odlaskom u gradske urede. U Hrvatskoj, za to je zaslužan sustav e-Građani koji nudi niz usluga od zdravstva pa do usluga MUP-a.

U zdravstvu se također primjenjuje dosta pametnih rješenja. Na primjer, medicina na daljinu omogućuju udaljeni pristup medicinskim uslugama, što je posebno korisno starijim i nemoćnim osobama. Takav pristup pokazao se važnim u vrijeme pandemije Covid-19 kada su izlasci iz kuće bili limitirani zbog mogućnosti zaraze. Tu je i digitalizacija zdravstvenih kartona koja također ima važnu ulogu u poboljšanju kvalitete života građana.

Primjena IKT važna je i u obrazovanju gdje se učionice opremaju pametnim uređajima čime se poboljšava kvaliteta obrazovanja. Također, omogućuje se i pristup raznim online tečajevima što može poticati na obrazovanje u bilo kojoj dobi.

3.3. Učinci primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija u pametnim gradovima

Primjena informacijske i komunikacije tehnologije u pametnim gradovima donosi brojne pozitivne učinke koji znatno utječu na kvalitetu života građana, ekonomiju i na kraju zaštitu okoliša. Primjenom IKT-a olakšavaju se svakodnevne aktivnosti građana, povećavaju učinkovitost i produktivnost. Na primjer, pametna rješenja u prometu smanjuju prometne zastoje te ubrzavaju kretanje vozila, što, prije svega, štedi vrijeme a potom i smanjuje troškove goriva. Najvažnije je da pametna rješenja u prometu mogu potencijalno spriječiti prometne nezgode. Isto tako, pametna rješenja omogućavaju optimizaciju potrošnje energije i time se smanjuju nepotrebni troškovi.

Nadalje, IKT doprinose unapređenju kvalitete života građana. Naime, građani imaju pristup javnim uslugama kroz mobilne aplikacije i platforme. To svakako olakšava svakodnevne aktivnosti poput plaćanja računa, dobivanja potrebnih administrativnih dokumenata i slično. To se odnosi i na usluge u zdravstvu. Digitalna transformacija u zdravstvenom sustavu omogućila je brži i jednostavniji pristup zdravstvenoj skrbi. Građani mogu telefonski naručiti lijekove, osobito one koje već od prije koriste, liječnik ih unese u sustav i isti se mogu preuzeti u najbližoj ljekarni. Na taj način se ubrzava cijeli proces i smanjuju se nepotrebne gužve u čekaonicama. Više prostora i vremena ostaje za građane kojima je liječnička pomoć potrebna i hitnija.

IKT rješenja koja su dostupna kod upravljanja prirodnim resursima i energijom također igraju važnu ulogu u životu građana. Postoje cijeli niz tehnologija koja se primjenjuje poput pametnih mjernih instrumenata, uređaja za upravljanje potražnjom energije i slično. Uređaji za upravljanje potražnjom za energijom predviđaju potrošnju, što pomaže u izbjegavanju viška energije i nepotrebne upotrebe mrežne infrastrukture. Time se poboljšava učinkovitost opskrbe energijom i smanjuju nepotrebni troškovi (Pivar, 2020, str. 33). Optimizacijom energije i korištenjem obnovljivih izvora energije mogu se znatno smanjiti emisije CO₂.

Također, IKT se primjenjuje kod sustava za upravljanje otpadom u gradu. U takvim sustavima koriste se pametni spremnici koji pomoću senzora detektiraju popunjenost spremnika. Tako se smanjuju troškovi prikupljanja otpada. (Pivar, 2020, str.34)

Isto tako, IKT ima važnu ulogu i u razvoju gospodarstva i industrije. Nove tehnologije omogućuju razvoj novih proizvoda i usluga, povećanje proizvodnje i privlače nove investitore. Time se stvaraju nova radna mjesta i potiče se gospodarski rast.

Učinci IKT-a u području sigurnosti su također značajni. Osim tradicionalnih vojnih prijetnji, novi sigurnosni izazovi uključuju terorizam, ilegalne migracije, krijumčarenje ljudi i kibernetičke prijetnje. Tehnološki napredak donosi brojne prilike za razvoj, ali također otvara prostor za nove vrste prijetnji koje mogu ozbiljno ugroziti gospodarstvo i društvo. Kibernetički napadi na ekonomske i državne sustave, kao i pokušaji utjecaja na izborne procese, samo su neki primjeri tih prijetnji, koje će se vjerojatno povećavati u budućnosti (Narodne novine, 2021). Pametni sustav nadzora i kamere smanjuju stope kriminala i povećavaju osjećaj sigurnosti među građanima. Povezani sustavi nadzora omogućuju bržu reakciju na prijetnje, a analitika podataka pomaže u predviđanju i prevenciji kriminalnih radnji.

Učinci primjene IKT-a u pametnim gradovima su zaista široki i primjenjivi. Oni poboljšavaju učinkovitost i održivost gradova te značajno doprinose kvaliteti života građana, zaštiti okoliša, gospodarskom razvoju i sigurnosti. Očekivano je da će daljnjim razvojem tehnologija pozitivni učinci postati još izraženiji te će gradovi postati održiviji i pružat će kvalitetnije uvjete za život.

4. PAMETNE INICIJATIVE U GRADOVIMA EUROPSKE UNIJE I REPUBLIKE HRVATSKE

4.1. Područja pametnih inicijativa u gradovima Europske Unije i Republike Hrvatske

Istraživački dio ovog diplomskog rada uključuje provedbu istraživanja područja i inicijativa 50 pametnih gradova Europske unije te komparativnu analizu grada Budimpešte i grada Zagreba.

Uvođenje pametnih inicijativa u gradu započinje definiranjem vizije i osnovnih ciljeva koji se žele postići. Ideje i ciljevi trebali bi proizlaziti iz rješenja već postojećih problema. Dakle, grad ima preduvjete da postane pametan grad ukoliko se prepoznaju postojeći problemi i zauzme se jasan stav oko njihova rješavanja. Menadžment grada i suradnici imaju ulogu zadati ciljeve i koncepte kako bi osigurali gospodarski rast, rješenje problema i na kraju kvalitetniji život svojim sugrađanima (Paliaga & Oliva, 2018, str. 569).

Nije dovoljno samo uvođenje napredne i inovativne tehnologije da bi grad postao „pametan“. Važna je i izgradnja vlastitog identiteta i ugleda po kojem će grad biti prepoznat i privlačan građanima i turistima.

Jedan od glavnih ciljeva ovog rada je istražiti pametne inicijative u 50 gradova Europske Unije. Istraživanje je provedeno pregledavanjem internetskih stranica svakog pojedinog grada te su dobiveni podaci uneseni u tablicu (Tablica 3) koja je preuzeta od Pivar (2020). Pivar je u doktorskoj disertaciji - 2020. godine također provela isto istraživanje pa je provedena i usporedba podataka u odnosu na istu godinu. Tablica 3 prikazuje 50 odabranih gradova Europske Unije koji su implementirali pametne inicijative u gradovima. Svrha izrade tablice je istražiti postoje li razlike među gradovima iz različitih regija Europske Unije u pogledu područja u kojima se provode inicijative pametnih gradova.

Očekivano, podaci iz tablice prikazuju da i dalje gradovi zapadnih zemalja Europske Unije provode najviše, dok gradovi istočnih zemalja Europske Unije najmanje pametnih inicijativa. Što se tiče podjele pametnih inicijativa po područjima može se zaključiti da je najviše inicijativa prisutno u područjima: Prirodni resursi i energija, Prijevoz i mobilnost, Ekonomski razvoj, stanovanje i ljudski kapital te Uključenost i zajednica.

Nažalost, prema podacima iz tablice i dalje je vidljivo da je najmanje ulagano u pametne inicijative u području zdravstva i javne sigurnosti. Što se tiče inicijativa u području zdravstva,

one se većinom odnose na povezivanje zdravstvenih baza, online naručivanje pacijenata na preglede i digitalne usluge. Cilj inicijativa u području javne sigurnosti je unaprijediti sigurnost građana, poboljšati odgovor na prijetnje i povećati otpornost na krizne situacije. Pametni gradovi u Europskoj Uniji koriste napredne tehnologije za poboljšanje kvalitete života građana i učinkovitije upravljanje resursima. Također, Europska Unija financira brojne projekte kako bi podržala inovacije u javnoj sigurnosti. Na primjer, Horizon Europe, program istraživanja i inovacija, osigurava sredstva za razvoj novih tehnologija koje će povećati otpornost gradova i poboljšati njihovu sposobnost odgovora na prijetnje (Horizon Europe, 2024.). Međutim, promatrani gradovi nisu u dovoljnoj mjeri implementirali inicijative vezane za sigurnost, odnosno sprječavanje kriminala i upravljanje masama ljudi. Većinom se inicijative odnose na sigurnost i mobilnost u prometu.

Neki gradovi Europske unije vodeći su u implementaciji pametnih inicijativa koje obuhvaćaju sve ključne aspekte urbanog razvoja. Ti gradovi koriste napredne tehnologije za unapređenje energetske učinkovitosti, mobilnosti, upravljanja otpadom, te povećanje sigurnosti i kvalitete života svojih građana. Primjeri takvih gradova su: Barcelona, Santander, Helsinki, Stockholm, Beč, Amsterdam i Kopenhagen. Ovi gradovi služe kao dobri primjeri prakse te mogu služiti kao uzor ostalim gradovima diljem Europe, promovirajući razmjenu znanja i najboljih praksi.

Pametne inicijative u Europskoj uniji predstavljaju značajan korak prema održivijem, sigurnijem i učinkovitijem urbanom razvoju. One su međusobno povezane kroz različite projekte i strategije koje koordinira te financira Europska unija. Jedna od glavnih prednosti pametnih inicijativa je unapređenje kvalitete života građana. Korištenjem naprednih tehnologija za upravljanje resursima, gradovi mogu smanjiti potrošnju energije, poboljšati učinkovitost javnog prijevoza i optimizirati upravljanje otpadom. Također, pametne inicijative povećavaju sigurnost građana kroz napredne sustave nadzora i upravljanja kriznim situacijama. Međutim, iako imaju mnogo prednosti, pametne inicijative suočavaju s nekoliko izazova. Naime, jedan od glavnih izazova je nedostatak budžeta za implementaciju novih tehnologija. Mnogi gradovi nemaju mogućnosti financirati ovakve projekte samostalno, već imaju financijsku potporu iz EU fondova.

Tablica 3 Prisutnost inicijativa u odabranim pametnim gradovima Europske unije

Zemlja	Regija	Grad	Prirodni resursi i energija	Prijevoz i mobilnost	Javna sigurnost	Zdravstvo	Ekonomski razvoj, stanovanje i ljudski kapital	Uključenost i zajednica
BG	Istok	Gabrovo	✓	✓			✓	✓
BG	Istok	Veliko Tarnovo	✓	✓			✓	✓
HU	Istok	Budapest	✓	✓			✓	✓
PL	Istok	Tychy	✓	✓			✓	✓
PL	Istok	Wodzislaw Slaski					✓	✓
ES	Jug	Baracaldo	✓	✓			✓	
ES	Jug	Barcelona	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ES	Jug	Gijon	✓	✓	✓		✓	
ES	Jug	San Sebastian	✓	✓				
ES	Jug	Santander	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ES	Jug	Valladolid	✓	✓			✓	
ES	Jug	Vitoria-Gasteiz	✓	✓			✓	✓
HR	Jug	Bjelovar					✓	✓
HR	Jug	Rijeka	✓	✓		✓	✓	✓
HR	Jug	Sisak	✓			✓	✓	✓
IT	Jug	Ferrara	✓	✓				
IT	Jug	Florence	✓	✓			✓	✓
IT	Jug	Milan	✓	✓				
IT	Jug	Verona	✓	✓	✓		✓	✓
PT	Jug	Roma	✓	✓			✓	✓
PT	Jug	Lisbon	✓	✓			✓	✓
DK	Sjever	Sonderborg	✓	✓			✓	
EE	Sjever	Tartu	✓	✓			✓	✓
FI	Sjever	Helsinki	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FI	Sjever	Porvoo	✓	✓			✓	✓
NO	Sjever	Stavanger	✓	✓			✓	✓
SE	Sjever	Stockholm	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Zemlja	Regija	Grad	Prirodni resursi i energija	Prijevoz i mobilnost	Javna sigurnost	Zdravstvo	Ekonomski razvoj, stanovanje i ljudski kapital	Uključenost i zajednica
AT	Zapad	Vienna	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AT	Zapad	Villach	✓	✓				
DE	Zapad	Arnsberg	✓	✓		✓	✓	✓
DE	Zapad	Bad Homburg	✓	✓				
DE	Zapad	Bottrop	✓	✓			✓	✓
DE	Zapad	Cologne	✓	✓				
DE	Zapad	Cottbus	✓	✓	✓		✓	
DE	Zapad	Darmstadt	✓	✓			✓	✓
DE	Zapad	Dormagen					✓	✓
DE	Zapad	Erkelenz	✓				✓	
DE	Zapad	Frankfurt	✓	✓			✓	✓
DE	Zapad	Hamburg	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DE	Zapad	Mannheim	✓	✓			✓	✓
DE	Zapad	Munich	✓	✓	✓		✓	✓
FR	Zapad	Lyon	✓	✓			✓	
FR	Zapad	Toulouse	✓	✓			✓	
FR	Zapad	Paris	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LU	Zapad	Luxemburg	✓	✓			✓	✓
NL	Zapad	Amsterdam	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NL	Zapad	Eindhoven	✓	✓		✓	✓	✓
NL	Zapad	Nijmegen	✓	✓			✓	
NL	Zapad	Rotterdam	✓	✓			✓	
NL	Zapad	Copehnagen	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Izvor: Izrada autorice prema Pivar, 2020.

4.2. Studije slučaja: Grad Budimpešta i Grad Zagreb

U ovom poglavlju bit će provedena detaljna analiza pametnih inicijativa u gradovima Budimpešti i Zagrebu. Cilj je istražiti kako ova dva grada primjenjuju napredne tehnologije i strategije za unapređenje urbane infrastrukture, povećanje održivosti i poboljšanje kvalitete života svojih građana. Nakon pojedinačnih analiza, slijedi komparativna analiza koja će istaknuti sličnosti i razlike u njihovim pristupima, uspjesima i izazovima.

Grad Budimpešta

Budimpešta, glavni grad Mađarske, smještena je na obalama rijeke Dunav i predstavlja jednu od najvažnijih kulturnih i povijesnih metropola srednje Europe. Ima 1,7 milijuna stanovnika, a nastala je spajanjem triju naselja – Budima, Starog Budima i Pešte – 1873. godine. Budimpešta je bogata povijesnim znamenitostima te privlači brojne turiste, ali i investitore.

IMD Svjetski centar za konkurentnost i Singapursko sveučilište za tehnologiju i dizajn proveli su, 2020. godine, istraživanje pametnih inicijativa u 109 gradova diljem svijeta. U istraživanju je sudjelovalo oko 120 ispitanika po gradu. Rezultati istraživanja su tada pokazali da je Budimpešta zauzela 77. mjesto te da spada u kategoriju jednih od nerazvijenih gradova svijeta. Većina građana Budimpešte bila je nezadovoljna zdravstvenim sustavom, zagađenjem zraka, prometnim gužvama kao i stambenim mogućnostima (Smart City Indeks, 2024).

Usprkos tome, Budimpešta ulaže mnogo resursa u modernizaciju i razvoj pametnih inicijativa te se može reći da je jedan od glavnih, europskih lidera u implementaciji istih.

Dokument „*Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest*“ usvojen je od strane Generalne Skupštine pod odlukom br. 12/2017. (I.25.), a predstavlja sažetak vizije Budimpešte kao pametnog grada. Cjelokupni dokument opisuje detaljno projekte i inicijative koje su već ostvarene, ali i ciljeve koji se planiraju ostvariti u budućnosti. Ciljevi ovog plana uključuju poboljšanje kvalitete života građana, povećanje efikasnosti upravljanja gradom te promicanje održivosti i zaštite okoliša. Dokument također naglašava važnost razvoja tehnološke infrastrukture, uključivanje građana u proces donošenja odluka i osiguravanje sigurnosti i privatnosti podataka. Glavni strateški ciljevi područja vizije su:

- Budimpešta će postati središte međunarodne inovacije, odnosno meta za prijenos znanja;

- Budimpešta treba zaštititi svoj okoliš održivim korištenjem resursa i upravljanjem otpadom;
- Budimpešta će uspostaviti održivi sustav mobilnosti koji će poboljšati život u gradu;
- Budimpešta treba postati sposobna odgovoriti na ekološke i tehnološke promjene 21. stoljeća;
- Ljudi u Budimpešti trebaju živjeti u otvorenom i kooperativnom društvu;
- Budimpešta će nastaviti napredovati na temelju razvoja održivog i lokalnog gospodarstva (Smart Budapest, 2017, str. 8).

Prema Tablici 3. vidljivo je da Budimpešta najviše inicijativa provodi u područjima: Prirodni resursi i energija, Prijevoz i mobilnost, Ekonomski razvoj, stanovanje i ljudski kapital te Uključenost i zajednica. Jedna od glavnih obilježja koji Budimpeštu čine „pametnim gradom“ je implementacija inicijativa u prometu. Naime, koriste senzore koji pomažu u upravljanju prometom što na kraju rezultira smanjenjem gužvi te povećava efikasnost javnog prijevoza. Na taj način se građanima omogućava brže u udobnije putovanje te se istovremeno smanjuje zagađenje zraka. Poznata je informacija da 59% građana Budimpešte koristi javni prijevoz za odlazak na posao, 29% automobilom, a 11% pješaci (Budapest – official website, 2024). S obzirom na spomenute podatke, odnosno na informaciju da više od polovice građana koristi javni prijevoz, smatram da je efikasnost javnog prijevoza ključna u svakodnevnom životu građana Budimpešte. Sukladno tome, 2014. godine pokrenuta je usluga MOL Bubi s ciljem da ponudi brzu, efikasnu i održivu mobilnost u Budimpešti. To je sustav javnih bicikala i dio je Budimpeštanskog centra za javni prijevoz (BKK). Takav sustav nudi građanima i posjetiteljima Budimpešte brzu, efikasnu i ekološki prihvatljivu opciju za kretanje gradom. Bicikli su dostupni 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu, što omogućava korisnicima maksimalnu fleksibilnost u planiranju svojih dnevnih putovanja. Cilj MOL Bubi sustava je pružiti održivu alternativu tradicionalnim oblicima prijevoza, smanjujući prometne gužve i zagađenje zraka. Bicikli se lako mogu kombinirati s drugim oblicima javnog prijevoza, kao što su tramvaji, autobusi i metro, čime se omogućava jednostavno i efikasno kretanje po cijelom gradu. Bicikli su redizajnirani 2021. godine kako bi bili udobniji i lakši za korištenje. Također, unaprijeđena je stranica za iznajmljivanje i vraćanje bicikala te su prilagođene cijene kako bi usluga bila pristupačnija većem broju građana. Takav redizajnirani MOL Bubi sustav je jednostavan i lagan za korištenje. Funkcionira na način da se, prije svega, preuzme MOL Bubi aplikacija na pametni telefon a potom izvrši registracija. Nakon toga, može se kupiti propusnica ili koristiti opcija "Pay As You Go". U aplikaciji se mogu provjeriti lokacije biciklističkih stanica, a najvažnija

funkcija je mogućnost preuzimanja bicikla skeniranjem QR koda koji se nalazi iznad stražnjeg kotača. Po dolasku na određite potrebno je obavezno zatvoriti pametnu bravu kako bi sustav prepoznao završetak vožnje (MOL Bubi, 2024). Slika 4 prikazuje sučelje aplikacije MOL Bubi.

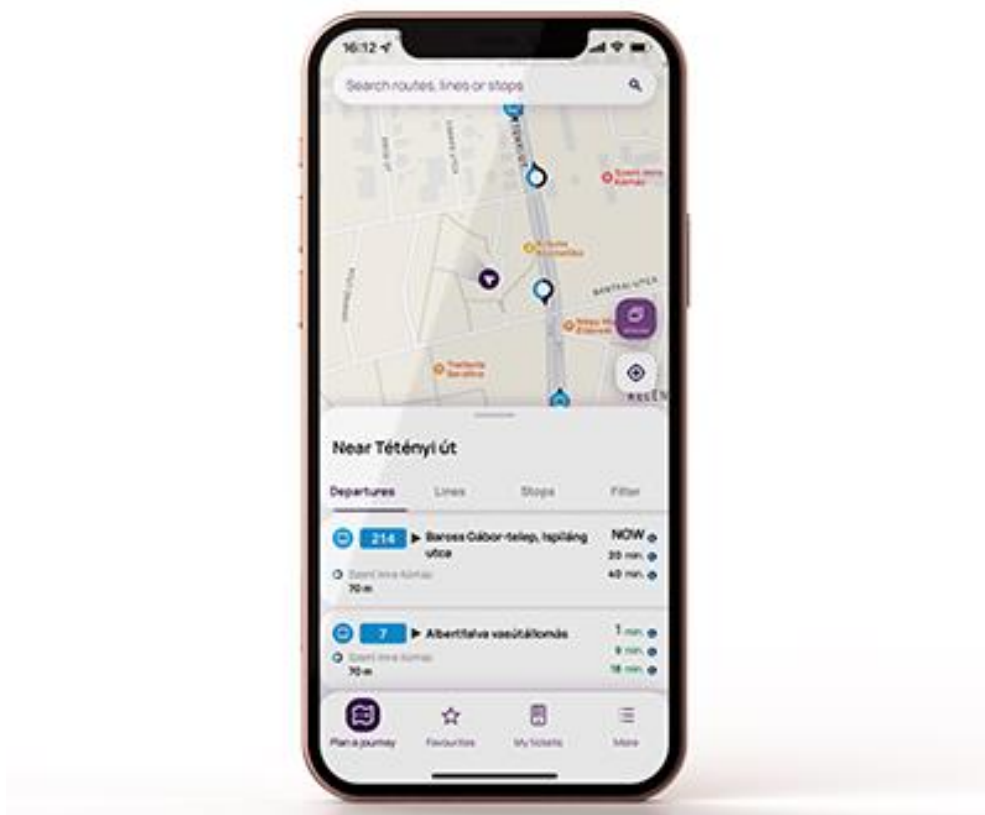
Slika 2 Sučelje aplikacije MOL Bubi



Izvor: MOL Bubi, dostupno na: <https://molbubi.hu/en/about/>

Osim usluge MOL Bubi, građanima Budimpešte je dostupna i mobilna aplikacija BudapestGO koja omogućuje praćenje prometa u stvarnom vremenu. Također, putem aplikacije je moguće kupiti digitalne linijske karte - dnevne, tjedne ili sezonske. Isto tako, ukoliko dođe do promjena u prometu kao na primjer prometnih nesreća ili slično, korisnici su odmah obaviješteni te na taj način mogu adekvatno raspodijeliti svoje vrijeme ili izabrati bržu rutu. Sučelje aplikacije je vrlo jednostavno i lako je za snalaženje i korištenje. Za planiranje vožnje je moguće i uz kombinaciju s MOL Bubi aplikacijom (BudapestGo, 2024). Slika 5 prikazuje sučelje aplikacije BudapestGO.

Slika 3 Sučelje aplikacije BudapestGO



Izvor: <https://bkk.hu/en/tickets-and-passes/budapestgo/>

Također, građanima Budimpešte svakodnevno olakšava život i pametni parking. Senzori postavljeni na parkirnim mjestima omogućavaju korisnicima da putem mobilnih aplikacija brzo pronađu slobodno mjesto za parkiranje, čime se smanjuje vrijeme provedeno u potrazi za parkiranjem i smanjuje prometna gužva (Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest, 2017).

Nadalje, Budimpešta ulaže u modernizaciju infrastrukture kako bi postala energetski učinkovitija i ekološki prihvatljivija. U tom kontekstu, koriste pametni rasvjetni sustav, odnosno LED tehnologiju koja omogućava prilagođavanje svjetlosnih uvjeta. Ovi sustavi ne samo da smanjuju potrošnju energije, već i poboljšavaju sigurnost na ulicama prilagođavajući razinu osvjetljenja uvjetima u stvarnom vremenu. Primjena senzora za pokret također dodatno smanjuje nepotrebnu potrošnju energije (Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest, 2017).

Jedna od inicijativa koja poboljšava svakodnevni život građana su pametni senzori za kvalitetu zraka. Senzori su postavljeni u različitim dijelovima grada kako bi pratili razine zagađenja, a podaci prikupljeni sensorima informiraju građane o kvaliteti zraka i omogućuju gradskoj vlasti da brzo reagira na povećane razine zagađenja (Budapest – official website, 2024).

Isto tako, jedan od ciljeva Budimpešte je povećati površine zelenih površina do 2030. godine, konkretnije na 6 m² po stanovniku. Osnova za razvoj i održavanje zelenih površina u Budimpeštu uključuje nekoliko ključnih ciljeva:

1. Stvaranje jedinstvenog katastra koji obuhvaća sve zelene površine u gradu,
2. Implementaciju pravnog okvira koji prati potreban omjer zelenih površina u urbanom razvoju i osigurava zaštitu stabala,
3. Prihode, koji se ostvare u zelenim područjima, reinvestirati u njihovo održavanje i razvoj,
4. Proširenje zelene mreže kroz alternativna rješenja kao na primjer: uspostava zelenih krovova i zelenih fasada na zgradama, uređenje i korištenje zapuštenih parcela te zapuštenih industrijskih lokacija (Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest, 2017, str. 25).

U skladu s navedenim ciljevima planira se i transformirati obala Dunava u atraktivnu i kvalitetnu rekreacijsku destinaciju. Ovakva transformacija planira se postići:

1. Ulaganjem u infrastrukturu s ciljem da se pješacima omogući lakši pristup i ugodnije šetnje,
2. Izgradnja novih pristaništa kako bi se podržale različite vrste vozila i aktivnosti na vodi,
3. Otvaranje novih restorana, kafića, galerija i kulturnih centara koji će obogatiti ponudu i privući više posjetitelja (Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest, 2017, str. 25).

Osim proširenja rekreacijskih mogućnosti, također se planira značajno unaprijediti zaštitu od poplava te osigurati cjelovitu zaštitu stambenih područja. Ove inicijative doprinjet će stvaranju sigurnijeg i ugodnijeg životnog okruženja za sve stanovnike i posjetitelje Budimpešte (Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest, 2017, str. 25).

S obzirom da je Budimpešta kulturno središte koje privlači brojne turiste svojom bogatom kulturnom baštinom, gradska uprava ulaže u suvremene tehnologije kako bi unaprijedila

iskustva posjetitelja i olakšala njihovo snalaženje po gradu. Jedna od ključnih inicijativa je postavljanje digitalnih informativnih točaka. *Budapestinfo Points* su službene turističke informativne točke smještene na popularnim lokacijama Budimpešte, poput: željezničke stanice, zračne luke, trgovima i slično. Ove informativne točke pružaju turistima informacije o kulturnim znamenitostima, aktualnim događanjima i dostupnim uslugama. Također, putem *Budapestinfo Points-a* moguće je rezervirati ulaznice za različite kulturne događaje i izlete. Na taj način posjetitelji mogu jednostavno doći do korisnih informacija, planirati svoje rute i otkrivati razne lokacije diljem Budimpešte (BudapestGo, 2024). Osim toga, gradska uprava razvija virtualne ture i aplikacije koje koriste proširenu stvarnost (AR) i virtualnu stvarnost (VR) kako bi turistima omogućili inovativan način istraživanja grada. To su aplikacije koje koriste AR i VR tehnologiju te najčešće se koriste prilikom razgledavanja grada i u muzejima. Na primjer, uz pomoć aplikacije koja koristi AR tehnologiju turisti mogu usmjeriti pametni telefon prema određenoj znamenitosti te će aplikacija prikazati kako je ista znamenitost izgledala u prošlosti kao i otkriti značajne činjenice. Također, posjetitelji mogu slušati povijesne priče i kulturne činjenice dok istražuju Budimpeštu. Mnogi muzeji i galerije u Budimpešti nude 360° video ture svojih zbirki. Ove ture omogućuju korisnicima da pregledaju umjetnička djela i eksponate iz različitih kutova, uz detaljne opise i povijesne činjenice. Navedene inovativne tehnologije svakako olakšavaju snalaženje turista po gradu, ali i obogaćuju njihovo cjelokupno iskustvo. Osim toga, virtualne ture omogućuju ljudima, koji iz zdravstvenih ili financijskih razloga ne mogu fizički posjetiti Budimpeštu, istraživanje i pregled glavnih kulturnih atrakcija Budimpešte (Budapestinfo, 2024).

Što se tiče podataka o inicijativama u području zdravstva, poznato je da su na području Mađarske pa tako i Budimpešte implementirani elektronički zdravstveni kartoni za pacijente, elektroničko naručivanje lijekova i konzultacije s liječnicima te se organiziraju edukativne radionice s ciljem prevencija raznih bolesti (Budapest Health, 2024). Budimpešta, je kao i većina ostalih promatranih gradova, „slaba“ u implementaciji zdravstvenih inicijativa pa bi svakako trebalo uložiti više napora i resursa za očuvanje zdravlja građana.

Jedan od važnijih i značajnih pametnih inicijativa je digitalizacija administrativnih procesa i transparentno upravljanje gradom. Takav sustav omogućava građanima pristup uslugama i informacijama putem interneta. S obzirom na razne birokratske prepreke, digitalizacija administrativnih procesa svakako štedi vrijeme i troškove. Na primjer, putem Interneta moguće je podnijeti zahtjev za osobne dokumente, prijaviti prebivalište, plaćati račune i slično (Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest, 2017, str. 29). Takav sistem olakšava rad

ljudima, smanjuje gužve i povećava efikasnost. Također, Budimpešta je uvela participativni proračun. Na taj način je građanima omogućeno da aktivno sudjeluju u donošenju odluka o korištenju dijela gradskog proračuna, predlaganje i glasanje za one projekte koje smatraju najvažnijima i najpovoljnijim za svoju zajednicu. Ova inicijativa potiče transparentnost proračuna i odgovornost u trošenju javnih sredstava, što je jako važno za jačanje povjerenja između građana i gradske uprave (Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest, 2017, str. 29).

Navedene pametne inicijative u Budimpešti doprinose dodatnom razvoju grada, a implementacija raznih inovativnih tehnologija poboljšava kvalitetu života građanima. Osim toga, implementacija inovativnih tehnologija poput virtualnih tura i raznih aplikacija privlači brojne turiste te im olakšava snalaženje pa samim time Budimpešta postaje još atraktivnija destinacija. Iako implementacija pametnih inicijativa u Budimpešti donosi brojne prednosti, grad se suočava s nekoliko izazova i nedostataka. Jedan od glavnih nedostataka, koje je moguće izdvojiti je nedovoljno ulaganje u inicijative u području zdravstva i javne sigurnosti. To je izazov u većini promatranih gradova te smatram da bi sve gradske uprave trebale uložiti puno više resursa kako bi građanima osigurali potrebnu zdravstvenu skrb. Također, postoji značajan broj starijih osoba i osoba koji nemaju pristup potrebnoj tehnologiji pa se iz tog razloga javlja digitalna nejednakost. Isto tako, kao i u svim gradovima koji koriste inovativne tehnologije, jedan od potencijalnih izazova je privatnost i sigurnost podataka. Na kraju, može se zaključiti da je Budimpešta prilično uspješna pri uvođenju i implementaciji pametnih inicijativa te da pokriva više područja pomoću kojih osigurava svojim građanima, ali i turistima kvalitetan život te može biti primjer drugim gradovima iz regije i svijeta.

Grad Zagreb

Nakon analize grada Budimpešte, u nastavku slijedi analiza grada Zagreba.

Prema nekim istraživanjima, Hrvatska je relativno konzervativno društvo kada je riječ o usvajanju novih tehnologija i zaostaje za većinom gradova Europske unije. Usprkos tome, hrvatski gradovi polako se okreću digitalizaciji i napreduju u tom aspektu (Milanović Glavan & Filić, 2021. str. 105). Poznat je podatak da od 128 hrvatskih gradova, njih oko 40 razvija koncept pametnih gradova i primjenjuje pametna rješenja koja omogućuju kvalitetniji život u gradu. Fakultet za prometne znanosti u Zagrebu proveo je istraživanje kojim je utvrđeno da se

među ispitanim hrvatskim gradovima njih 32% uključilo u provedbu koncepta pametnog grada, a 64% ih planira primijeniti (Milanović Glavan & Filić, 2021, str. 105).

U Hrvatskoj, „Nacionalna razvojna strategija do 2030. godine“ naglašava važnost razvoja pametnih gradova i otoka. Kako bi se poboljšala infrastruktura i uvela inovativna tehnološka rješenja, svake godine se organizira projekt „Pametni gradovi – gradovi budućnosti“. U ovom projektu gradovi se natječu u četiri glavne kategorije:

1. Pametna energija i zaštita okoliša
2. Pametan promet i infrastruktura
3. Pametna uprava
4. Pametan život (Milanović Glavan & Filić, 2021, str. 105).

Zagreb je glavni grad Republike Hrvatske i najveći grad u Hrvatskoj po broju stanovnika. U Zagrebu živi četvrtina ukupnog stanovništva Hrvatske, prema popisu stanovništva iz 2021. godine to je 769.944 stanovnika, što je 2,5% manje u odnosu na 2011. godinu (Grad Zagreb – popis stanovništva, 2024). Grad Zagreb izrastao je iz dva naselja na susjednim brežuljcima, Gradeca i Kaptola, koji čine jezgru današnjeg grada. Položaj grada, koji je na mjestu spajanja alpske, dinarske, jadranske i Panonske regije, omogućio je da Zagreb postane most između srednjoeuropskog i jadranskog područja. Kao najveći i glavni grad, Zagreb je kulturno, znanstveno, gospodarsko i upravno središte Republike Hrvatske i Zagrebačke županije. Zagreb se ističe kao gospodarski najrazvijeniji grad u Hrvatskoj budući da je u ulozi najvećeg prometnog centra, razvijenoj industriji s dugom tradicijom i znanstvenim i istraživačkim ustanovama (Grad Zagreb, 2024).

Upravljačku strukturu Grada Zagreba čine gradonačelnik i Gradska skupština. Cilj Gradske uprave je postupati profesionalno, pouzdano, transparentno i učinkovito poslovanje. Također, cilj je unaprijediti organizaciju poslovanja i poslovnih procesa. Također, Grad Zagreb podijeljen je na gradske četvrti i mjesne odbore u kojima građani putem svojih izravnih predstavnika sudjeluju u odlukama koje utječu na njihov svakodnevni život i rad u lokalnoj zajednici (Okvirna strategija pametnog grada Zagreba, 2019, str. 16). Gradska uprava je pokrenula niz projekata i pametnih inicijativa koje koriste IKT kako bi uključili građane i olakšali im svakodnevni život. Jedan od primjera pametnih rješenja je *ZG Geoportal*. To je pristupna točka Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka koji sadrži prostorne podatke gradskih upravnih tijela, trgovačkih društava i ustanova (Okvirna strategija pametnog grada Zagreba, 2019, str.

21). Mobilna aplikacija *mZIPP* omogućava brz i jednostavan pregled prostornih podataka vezanih za njihovu trenutnu ili izabranu lokaciju. Također, aplikacija nudi mogućnost pregleda lokacija gradskih institucija prema skupinama – npr. Gradska uprava, Kultura, Zdravstvo gdje je moguće pristupiti osnovnim podacima poput kontakta i lokacija. Službena stranica Grada Zagreba je transparentna budući da sadrži sve kontakte članova Gradske uprave i skupštine. Građani mogu kontaktirati Gradsku upravu putem e-mail-a ili telefonski, a podaci su javno dostupni na službenim stranicama. Od 01. siječnja 2024. pokrenuta je web aplikacija koja omogućuje transparentan uvid u trošenje proračuna Grada Zagreba. To znači da građani, ali i svi zainteresirani mogu pristupiti direktnim informacijama o isplata iz proračuna Grada Zagreba (Grad Zagreb – službena stranica, 2024).

Porast gradskog stanovništva u Zagrebu stvara sve veće zahtjeve za postojeću gradsku infrastrukturu te postavlja nove izazove za funkcioniranje gradskog života. To obuhvaća zahtjeve za urbanističko planiranje, prometnu infrastrukturu, javni prijevoz, opskrbu vodom i energijom, zaštitu okoliša, prilagodbu klimatskim promjenama, održivo upravljanje otpadom i dostavu robe. Ovi izazovi zahtijevaju razvoj pametnih rješenja specifičnih za Grad Zagreb kako bi se zadovoljile potrebe građana i poboljšala kvaliteta života. Grad Zagreb je 2019. godine usvojio „Okvirnu strategiju pametnog Grada Zagreba – Zagreb Smart City“ kojom su postavljeni ciljevi i strategija za razvoj Grada Zagreba kao pametnog grada. Okvirnu strategiju izradila je Radna skupina za razvoj i implementaciju projekata pametnog grada „Zagreb Smart City“. Strategija se fokusira na sljedeća ključna područja:

1. Digitalna infrastruktura
2. Učinkovita, transparentna i pametna gradska uprava
3. Pametno upravljanje energijom i komunalnim uslugama
4. Obrazovanje
5. Gospodarstvo
6. Održiva urbana mobilnost (Okvirna strategija pametnog Grada Zagreba – Zagreb Smart City, 2019, str. 1).

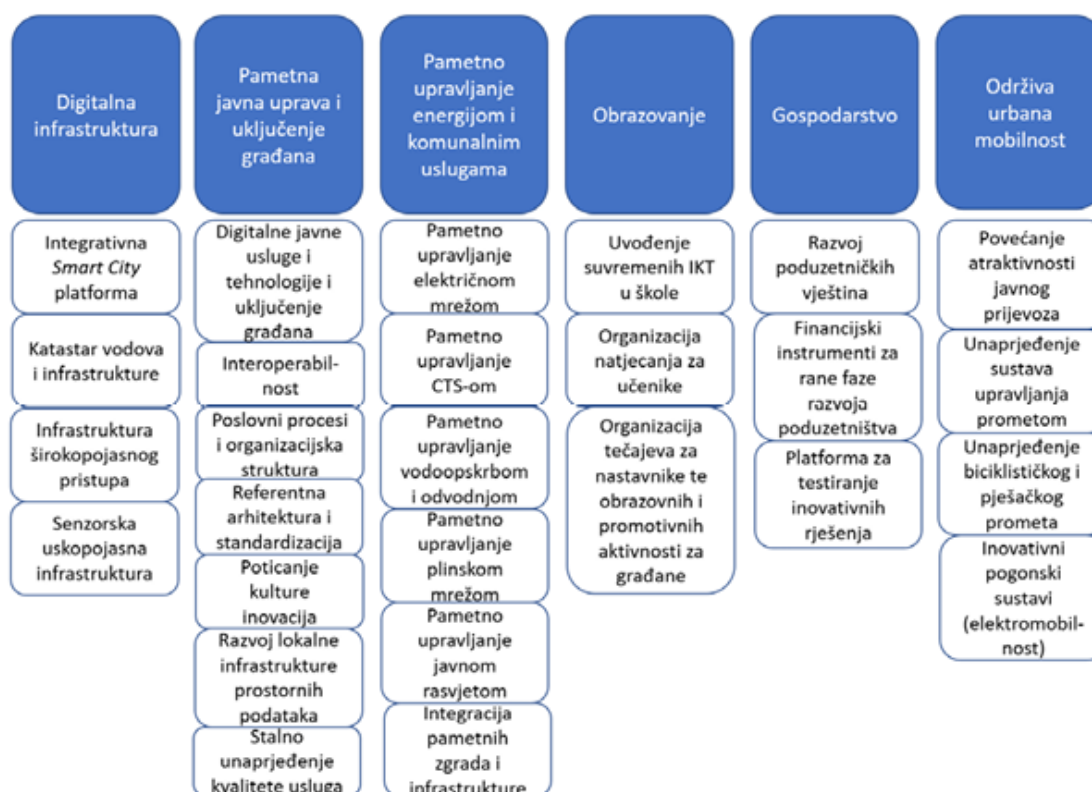
Iz navedenih područja proizlaze i glavni ciljevi koje okvirna strategija postavlja, a to su:

- Poboljšati kvalitetu i standard života
- Ojačati konkurentnost gospodarstva temeljenog na znanju i inovacijama

- Razviti i proširiti dostupnost digitalne infrastrukture
- Maksimalno iskoristiti informacijsko-komunikacijske tehnologije za napredak
- Unaprijediti održivo korištenje prirodnih resursa i prilagodbu klimatskim promjenama (Okvirna strategija pametnog Grada Zagreba – Zagreb Smart City, 2019, str. 1).

Slika 4 prikazuje prioritetne mjere Okvirne strategije grupirane po strateškim područjima. Digitalna infrastruktura predstavlja nužne preduvjete za razvoj i nadogradnju pametnih rješenja, aplikacija i tehnologija. Pametna javna uprava usmjerena je na digitalne javne usluge i tehnologije i uključenje građana, poticanje kulture inovacija i stalno unaprjeđenje kvalitete usluga. Pametno upravljanje energijom i komunalnim uslugama odnosi se na pametno upravljanje električnom mrežom, vodoopskrbom i odvodnjom, upravljanje plinskom mrežom i javnom rasvjetom. Što se tiče obrazovanja, tu je glavni cilj uvođenje suvremenih IKT tehnologija u škole i organizacija natjecanja za učenike. Strateško područje gospodarstva podrazumijeva razvoj poduzetničkih vještina i razvoj financijskih instrumenata za rane faze razvoja poduzetništva. Održiva urbana mobilnost odnosi se na povećanje atraktivnosti javnog prijevoza, unaprjeđenje sustava upravljanja prometom, unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa te inovativnog pogonskog sustava (elektromobilnosti).

Slika 4 Prioritetne mjere Okvirne strategije grupirane po strateškim područjima



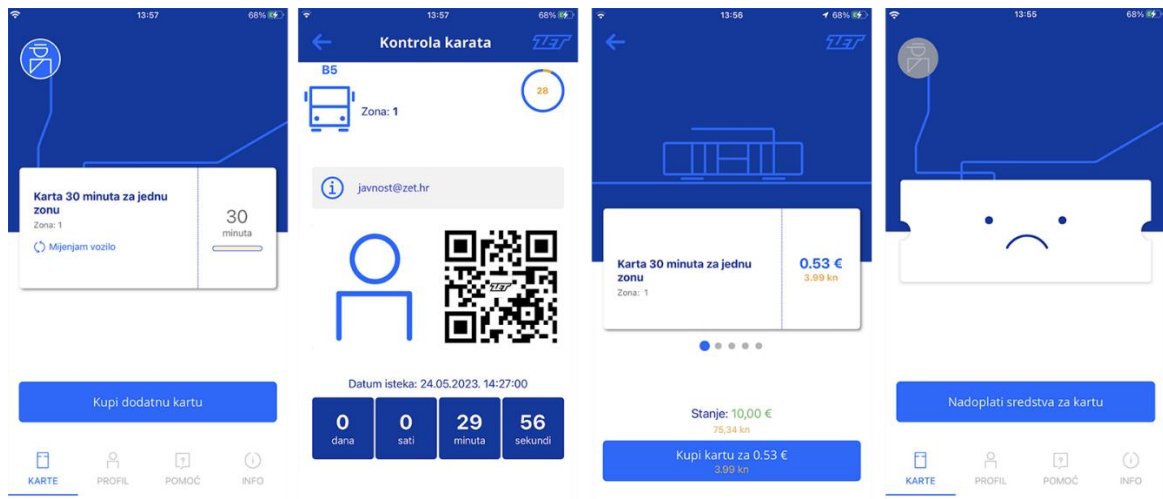
Izvor: Okvirna strategija pametnog Grada Zagreba – Zagreb Smart City, 2019, str. 5

Sukladno tome, Grad Zagreb je već proveo i provodi neke od inicijativa. Može se reći da Grad Zagreb ima mnogo potencijala za ostvarenje svih aspekata pametnog grada. Na primjer, ima dobre temelje što se tiče gradske infrastrukture, prometa, integrirane informacijske i komunikacijske tehnologije te velik udio zelenih površina u ukupnoj površini grada. Osim što je gospodarsko, kulturno i političko središte Republike Hrvatske, Zagreb je također i međunarodno trgovinsko i poslovno središte. Velik broj tvrtki, poput HT, IBM, Microsoft-a i dr., koje imaju sjedište u Zagrebu rade na razvoju i primjeni pametnih rješenja, aplikacija i uređaja koje su već primijenjene u Zagrebu, ali i ostalim gradovima u Hrvatskoj (Okvirna strategija pametnog grada Zagreba, 2019). Zato je važna suradnja privatnog i javnog sektora kako bi se iskoristio puni potencijal te kako bi Zagreb u punom smislu postao pametan grad.

U posljednjih nekoliko godina bilježi se značajan napredak kod uvođenja pametnih rješenja i informacijsko – komunikacijskih tehnologija. Neki od glavnih problema grada su prometne gužve, buka, smanjenje sigurnosti u prometu, povećana koncentracija ispušnih plinova, a to je posljedično rezultiralo smanjenjem kvalitete života građana. Razlog tome je neujednačen razvoj prometne infrastrukture, a posebice u području javnog prijevoza. Prema

Okvirnoj strategiji grada Zagreba, cilj je da se uspostave integrirane prijevozne usluge u javnom gradskom prijevozu i prigradskom prijevozu te jedinstven naplatni sustav koji će poboljšati usluge javnog prijevoza putnika. Drugim riječima, integriranjem prigradskog, željezničkog prijevoza s javnim gradskim prijevozom ostvarile bi se mnoge prednosti. Javni prijevoz bi na taj način postao atraktivniji, u konačnici bi ga koristilo više ljudi te bi se smanjile gužve na cestama. Dakle, cilj je da se integrira prometni sustav Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko zagorske županije. Na taj način postigao bi se energetske i ekološki prihvatljiviji promet, posebice bi se unaprijedio javni prijevoz, poboljšala bi se prometna dostupnost i mobilnost stanovništva te na kraju i povećala bi se sigurnost u prometu. U aspektu javnog prijevoza važnu ulogu imaju željeznički i tramvajski sustavi. U željezničkom i tramvajskom podsustavu djeluje po jedan prijevoznik, HŽ Putnički prijevoz jedini dionik koji na području RH vrši prijevoz putnika željeznicom. Tvrtka Zagrebački električni tramvaj – ZET vrši prijevoz putnika na području Grada Zagreba i jednim dijelom Zagrebačke županije. Prijevoz putnika organiziran je autobusima, tramvajima i uspinjačem. ZET koristi napredne ICT tehnologije na naplatu karata, a od 2009. godine koriste se i beskontaktna pametne kartice pomoću kojih se putnici prijavljuju i odjavljuju prilikom svakog ulaska u vozilo. 2023. godine implementirana je mobilna aplikacija „MojZET“ za kupnju pojedinačnih karata, mjesečnih i godišnjih kupona za autobuse, tramvaje i uspinjaču te za besplatno korištenje žičare. Prednost aplikacije je jer se karta može vrlo lako preuzeti i uvijek je pri ruci, time se i smanjuje korištenje papirnatih karata što povoljno utječe na okoliš. Nakon preuzimanja aplikacije na Android ili iOS i registracije potrebno je uplatiti novčana sredstva na m-Novčanik. M-novčanik je račun za uplatu unutar aplikacije Moj ZET i služi za kupovinu isključivo pojedinačnih karata, a kupovina mjesečnih ili godišnjih karata mora se obaviti posebno unutar aplikacije. Kupnja pojedinačne karte moguća je i skeniranjem QR koda prilikom ulaska u bilo koje ZET vozilo. Slika 7 prikazuje sučelje aplikacije MojZet.

Slika 5 Sučelje aplikacije Moj ZET



Izvor: Moj ZET

Nadalje, jedna od pametnih inicijativa u javnom gradskom prijevozu je koncept mobilnosti kao usluge (MaaS), koji se uklapa u razvoj pametnih gradova i održivu urbanu mobilnost. MaaS omogućuje putnicima da koriste različite oblike prijevoza (kao što su carsharing, javni prijevoz, taxi i bicikl) putem jedne transakcije, umjesto plaćanja svake usluge posebno. Međutim, glavna prepreka za primjenu MaaS-a je nedostatak zakonskog okvira koji bi regulirao ovo novo tržište. Trenutno se MaaS koncept primjenjuje samo u Finskoj, dok Grad Zagreb još ne implementira ove inicijative (Prometne inicijative za pametan Grad Zagreb, 2018, str. 39).

Također, cilj *Okvirne strategije Grada Zagreba* je i provesti projekt „Automatsko upravljanje prometom na području Grada Zagreba“ kojim se planira unaprijediti postojeći signalni sustava upravljanja prometom i implementirati suvremene tehnologije. To se planira postići modernizacijom signalnih uređaja i opreme, instaliranjem sustava video nadzora, uvođenjem prioriteta javnog gradskog prijevoza putnika na raskrižjima sa semaforima te instaliranjem uputnog sustava za garaže i parkirališta. *Zagrebparking* je podružnica koja se brine o parkirnim kapacitetima. Ulažu u modernizaciju tehnologije i razvijaju projekte koji se temelje na korištenju IKT tehnologije. Neka od najvažnijih rješenja su:

- ulaganje u sustav automatizacije u javnim garažama,
- otvorenje novih kanala prodaje karata (web shop, aplikacija),
- Projekt suradnje s prometnim i komunalnim redarstvom,

- Parkirališni automati (e-kisok).

Nadalje, jedan je ključnih elemenata i preduvjeta za uspješno ostvarenje ciljeva i koncepta pametnog grada je obrazovanje. Obrazovanje, formalno kroz sustav školstva te cjeloživotno učenje svakako stvaraju uvjete za aktivno uključivanje građana. Ciljevi koji su definirani Strategijom su:

1. Korištenje modernih informacijsko-komunikacijskih tehnologija i pametnih rješenja u osnovnim i srednjim školama omogućit će učenicima značajan razvoj digitalne pismenosti, poboljšanje kvalitete i učinkovitosti učenja, te stvaranje jednakih mogućnosti za sve.
2. Poticanje inovativnosti i kreativnosti kod učenika osnovnih i srednjih škola kroz razvoj i korištenje pametnih rješenja i alata, s ciljem unapređenja vještina rješavanja problema, osobne inicijative i timskog rada.
3. Jačanje suradnje između obrazovnih institucija i gospodarstva u razvoju pametnih rješenja i IKT, uključuje prilagodbu obrazovnih programa i doprinos gospodarstva poboljšanju uvjeta u obrazovanju. Cilj je obrazovati stručnjake koji će odgovarati potrebama tržišta rada, uz obavezno cjeloživotno učenje koje prati tehnološki napredak.
4. Povećanje uključenosti građana u korištenje pametnih rješenja i usluga, putem obrazovanja o suvremenim IKT i pametnim rješenjima, te informiranjem i promocijom aktualnih i planiranih pametnih rješenja u Gradu Zagrebu (Okvirna Strategija pametnog grada Zagreba, 2019, str. 47 i 48.)

Što se tiče pametnih rješenja u sektoru odgoja i obrazovanja do danas je uspostavljen sustav e-Matica i sustav plaćanja smještaja u vrtićima Grada Zagreba te sufinanciranja prijevoza učenika i studenata. Sustav e-Matica je elektronički sustav vođenja evidencije učenika u osnovnim i srednjim školama, a razvijen je s ciljem modernizacije i digitalizacije administrativnih procesa u obrazovnom sustavu (Okvirna strategija pametnog grada Zagreba, 2019, str.18).

U okviru aktivnosti usmjerenih na socijalnu skrb u Gradu Zagrebu provedena su sljedeća rješenja:

1. Socijalni programi – aplikacija koja sadrži evidenciju podataka o pravima i uslugama koje pojedini korisnik ostvaruje na području Zagreba

2. DOGMA – aplikacija koja omogućava pretraživanje jedinstvene baze podataka za sve domove za starije osobe
3. 2007. godine uvedene su socijalne iskaznice za korisnike pučkih kuhinja.
4. GPS navigacija za slijepce – u suradnji s Udrugom slijepih, 2015. godine pokrenuta je inicijativa za obrazovanje slijepih osoba za uporabu aplikacije za GPS navigaciju na pametnim telefonima.

Još jedna od inicijativa koja se provodi je modernizacija sustava javne rasvjete u Gradu Zagrebu. Cilj je ove inicijative je smanjenje troškova, energetska učinkovitost, smanjenje svjetlosnih onečišćenja, smanjenje emisije CO₂, povećanje standarda i sigurnosti za građane. Nadalje, podružnica Čistoća implementirala je sustav energetske učinkovitosti kroz praćenje potrošnje vode, električne energije i toplinske energije. U sustav za praćenje potrošnje ugrađena su brojila koji se mogu daljinski očitati pa se pokazalo da je došlo do smanjenja gubitka energije. Planovi korištenja IKT i pametnih rješenja u okviru podružnice Čistoća su:

- Daljinski nadzor popunjenosti spremnika za otpad,
- Mapiranje ruta odvoza otpada prema popunjenosti spremnika i prometnoj gustoći,
- Pametna naplata odvoza otpada prema količini,
- Korištenje električnih vozila,
- Upotreba gradskog otpada, poput biootpada, kao izvora energije u održivom gospodarenju otpadom (Okvirna strategija pametnog grada Zagreba, 2019, str. 25).

Što se tiče pametnih inicijativa u gospodarstvu, u Zagrebu je pokrenut program *StartUp Factory Zagreb*. Naime, u posljednjih nekoliko godina na području Zagreba je vidljiv porast mladih, inovativnih i novih poduzetnika pa su Zagrebački inovacijski centar – ZICER i Grad Zagreb pokrenuli navedeni program. U okviru tog programa se startupovima dodjeljuju financijska sredstva te pruža mentorska i infrastrukturna podrška. Također, za razvoj poduzetništva tu je i *Plavi ured – Poduzetnički centar grada Zagreba* koji pruža usluge savjetovanja, besplatne radionice i seminare za sve građane Grada Zagreba (Okvirna strategija pametnog grada Zagreba, 2019, str. 20).

Grad Zagreb provodi neke inicijative i projekte koje doprinose unapređenju javnog zdravstva. Uvedene su usluge koje omogućuju pacijentima konzultacije s liječnicima putem video poziva što smanjuje potrebu za fizičkim posjetima i gužve u čekaonicama. Također, digitalizacija medicinskih kartona, recepata i uputnica svakako olakšava administraciju i

komunikaciju između pacijenata i liječnika. Nadalje, razvijaju se mobilne aplikacije koje građanima omogućuju praćenje zdravstvenih parametara i informiranje o preventivnim zdravstvenim mjerama. Jedan od takvih primjera je aplikacija „Megi“ čije su prednosti već opisane u drugom poglavlju. Na službenim stranicama Grada Zagreba dostupni su svi projekti i informacije koji se odnose na zdravlje i očuvanje zdravlja te koji se provode u Zagrebu. Na primjer, mogu se pronaći informacije o održavanju trudničkih tečaja, očuvanju mentalnog zdravlja, ovisnostima, rehabilitacije za djecu s teškoćama u razvoju i slično. Na taj način građani mogu dobiti sve potrebne informacije i ovisno o potrebi uključiti se u neki od programa. U Hrvatskoj je dostupna platforma e-Građani koja, između ostalog, omogućava pristup različitim zdravstvenim uslugama, pregled medicinskih nalaza, nadležnih liječnika i lijekova. E-Građani je digitalna usluga pokrenuta od strane Vlade Republike Hrvatske s ciljem modernizacije i digitalizacije javne uprave kao i olakšavanje pristupa građanima javnim uslugama. Platforma nudi niz usluga poput prijave prebivališta, uvid u poreznu karticu, izdavanje raznih dokumenata, upis u vrtiće i škole i dr. Također, svaki korisnik dobiva svoj „Osobni korisnički pretinac“ koji služi kao virtualni poštanski sandučić. U sandučić korisnici primaju razne obavijesti kao na primjer obavijest o isteku osobne iskaznice ili registracije automobila. Prednosti platforme e-Građani su:

- Ušteda vremena i resursa – građani ne moraju čekati u redovima ili putovati
- Efikasnost procesa – ubrzanje administrativnih procesa
- Dostupnost – dostupnost usluga u bilo koje vrijeme.

Grad Zagreb ima potencijala za razvoj, primjenu pametnih rješenja i kreiranja inovacija u svim područjima. Također, Grad potiče komunikaciju između građana i gradske uprave te usko surađuje s drugim gradskim upravnim tijelima. Građani Grada Zagreba su najvažniji korisnici pametnih rješenja i tehnologija pa je cilj da se rješenja razvijaju kako bi im poboljšali kvalitetu života u Gradu Zagrebu. Isto tako, kako bi se postigao puni potencijal pametnog grada potrebno je uključiti građane u donošenje svih važnih odluka vezanih za život u Gradu. To se postiže na način da se omogućuje pristup svim potrebnim podacima vezanih uz promet, zdravstvo, infrastrukturu, gospodarstvo i slično. Osim građanima Grada Zagreba, pametne inicijative i aktivnosti koje se provode pozitivno utječu i na turiste koji posjećuju Zagreb. Turizam Grada Zagreba je važan dio gospodarstva budući da turistima ima tokom cijele godine. Stoga razvoj

tehnologija i provođenje pametnih inicijativa utječe na poboljšanje uvjeta boravka turista u gradu, ali i na dojam cjelokupnog grada.

Za financiranje provedbe mjera i aktivnosti koristi se više modela i izvora. Naravno, vodeći izvor financiranja su proračun Grada Zagreba, proračun Vlade Republike Hrvatske i EU fondovi (Okvirna strategija pametnog Grada Zagreba, 2019, str. 128).

Tablica 4 SWOT analiza pametnog Grada Zagreba

SNAGE	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> • Dobro razvijena infrastruktura • Dobra prometna povezanost • Prisutnost visokokvalificiranih stručnjaka i obrazovnih institucija • Digitalizirana javna uprava (transparentna službena web stranica i e-Građani) • Digitalni vodiči za turiste 	<ul style="list-style-type: none"> • Zastarjeli pojedini dijelovi infrastrukture • Nedostatak financijskih resursa • Nedovoljna iskorištenost financijskih resursa iz EU fondova • Nedostatak integracije postojećih sustava i mogućih rješenja
PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> • Pristup sredstvima iz europskih fondova • Privlačenje domaćih i stranih investitora koji su spremni uložiti u razvoj pametnih tehnologija • Povećanje kvalitete života – smanjenje zagađenja i poboljšanje sigurnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • Povećan rizik od kibernetičkih napada • Gospodarska i financijska nestabilnost (inflacija) • Promjene zakona i regulativa • Prebrzi tehnološki napredak

Izvor: izrada autorice prema Okvirna strategija Grada Zagreba, 2019.

4.3. Komparativna analiza Grada Budimpešte i Grada Zagreba

Jedan od ciljeva ovog rada je usporediti pametne inicijative u Zagrebu i Budimpešti. Grad Zagreb kao glavni grad Republike Hrvatske i s druge strane grad Budimpešta kao glavni grad Mađarske. Navedeni gradovi izabrani su budući da pripadaju istoj regiji te su slični veličinom i broju stanovnika. Također, u oba grada turizam je jedan od glavnih gospodarskih djelatnosti pa je važan razvoj pametnih inicijativa i u tom pogledu.

Kako bi usporedba bila preglednija napravljena je tablica u prema područjima primjene inicijativa (Tablica 5).

Tablica 5 Komparativna analiza grada Zagreba i grada Budimpešte

Područje	Inicijative	Zagreb	Budimpešta
Prirodni resursi i energija	Upravljanje vodenim resursima	✓	✓
	Upravljanje otpadom	u razvoju	✓
	Pametna rasvjeta, praćenje potrošnje	✓	✓
Prijevoz i mobilnost	Prijevozna infrastruktura/ integracija javnog gradskog prijevoza	u razvoju	✓
	Pametno parking	✓	✓
	Digitalni oblici plaćanja javnog prijevoza	✓	✓
	Dijeljenje bicikala	✓	✓
Javna sigurnost	Kibernetička sigurnost	u razvoju	✓
	Pametno nadzor kamerama	u razvoju	✓
Zdravstvo	Medicina na daljinu	✓	✓
	Aplikacije za praćenje zdravlja	✓	✓
	Digitalizacija sustava za naručivanje i lijekove	✓	✓
Ekonomski razvoj i ljudski kapital	Digitalno osnivanje poduzeća	✓	✓
	Online tečajevi	✓	✓
Uključenost	E-uprava	✓	✓
	Platforme za povezivanje lokalne zajednice	✓	✓

Izvor: Izrada autorice

Prema tablici 5, ali i detaljnim istraživanjima gradova u prethodnim poglavljima može se zaključiti da oba grada ulažu mnogo resursa kako bi postali pametni gradovi i građanima omogućili kvalitetan život. Međutim, Budimpešta je naprednija u nekim područjima poput tehnološke infrastrukture i posebice u području javne sigurnosti, odnosno ulaže u pametan nadzor kamerama, prediktivnu analitiku za sprječavanje kriminala kao i kibernetički sigurnost. Zagreb ima razvijen sustav pametnog nadzora kamerama, ali ne u toj mjeri kao Budimpešta. Također, Zagreb ne koristi prediktivnu analitiku za sprječavanje kriminala, a kibernetička sigurnost je još u razvoju. Oba grada ulažu u područje upravljanja prirodnim resursima poput praćenje vodenih resursa, otpada, praćenje električne energije i pametnu rasvjetu. Zagreb još nema dovoljno razvijeno digitalno praćenje odvoza i upravljanje otpadom, ali prema Strategiji do 2030. godine planira se razviti i implementirati taj dio. Što se tiče prijevoza i mobilnosti, Budimpešta ima razvijen i implementiran odličan sustav javnog gradskog prijevoza i dijeljenje bicikala (eng. bike sharing). Zagreb je u tom kontekstu još u razvoju, a prije svega je potrebno obnoviti tehnološku infrastrukturu kako bi se kompletno mogao integrirati javni gradski i prigradski prijevoz. Također, oba grada imaju razvijen pametan parking. U Zagrebu, jedan od glavnih problema su prometne gužve i nedostatak parkirnih mjesta te smatram da bi Grad trebao poduzeti neke dodatne mjere kako bi se riješio navedeni problem. U području zdravstva, oba grada imaju razvijen sustav medicine na daljinu što znači da građani ne moraju uvijek fizički dolaziti u ambulante već se mogu telefonski ili video pozivom konzultirati s liječnicima. Isto tako, digitaliziran je sustav za naručivanje lijekova i naručivanje na preglede. Rezultat toga je ubrzanje administrativnih procesa i zaštita okoliša. Nadalje, u oba grada je digitalizirana javna uprava što također ubrzava pojedine administrativne procese i olakšava građanima. Na službenim web stranicama Zagreba i Budimpešte nalazi se velika količina informacija te se građani mogu lako doći do traženih informacija. Također, oba grada uključuju građane i potiču ih na aktivno sudjelovanje prilikom donošenja pojedinih odluka. Implementacija pametnih tehnologija u svim područjima direktno ili indirektno utječe na boravak turista u gradovima. Što je više implementiranih tehnologija to je turistima ugodniji boravak i poboljšani dojam pojedinog grada.

Iz svega navedenog, može se zaključiti da oba grada mnogo resursa ulažu u razvoj i implementaciju pametnih tehnologija. Smatram da je Budimpešta naprednija od Zagreba, posebice u područjima javne sigurnosti i tehnološke infrastrukture. Osim toga, ima bolje riješeno pitanje javnog prijevoza i pametne rasvjete. Moglo bi se reći da je Budimpešta jedan od europskih lidera po pitanju razvoja kao pametnog grada.

S druge strane, Zagreb također pokazuje napredak u razvoju i implementaciji pametnih rješenja. Svakako bi trebao više uložiti u modernizaciju infrastrukture, sustav upravljanja otpadom i područje javne sigurnosti. Jedan od glavnih problema u Zagrebu su gužve i nedostatak parkirnih mjesta pa je potrebno uložiti u razvoj i implementacija pametnih rješenja u tom području. Smatram da je Zagreb na dobrom putu te da ima potencijal za razvoj još mnogih pametnih tehnologija kako bi svojim građanima osigurao kvalitetan život.

1.4. Kritički osvrt i prijedlozi za razvoj pametnih gradova u Europskoj Uniji i Republici Hrvatskoj

Razvoj pametnih gradova u Europskoj Uniji pa tako i u Republici Hrvatskoj u posljednjih nekoliko godina je česta tema i privlači značajnu pažnju. Kod uvođenja pametnih inicijativa postoje prednosti, ali postoje i određeni izazovi s kojima se gradovi suočavaju.

U Europskoj Uniji postoji značajna razlika u stupnju razvoja među državama članicama. To pokazuje Tablica 3 gdje je vidljivo da su neki gradovi poput Barcelone, Amsterdama i Kopenhagena lideri u implementaciji pametnih rješenja, dok neki zaostaju u razvoju. Kao što je već spomenuto, razlog tome je prevelika regionalna razlika i nedostatak financijskih sredstava. Naime, razvijeniji su gradovi zapadne Europe, a gradovi istočne i jugoistočne Europe zaostaju u razvoju ili nemaju dovoljno financijskih sredstava za daljnji razvoj. Općenito, u Hrvatskoj je razvoj pametnih gradova u početnoj fazi. Gradovi Zagreb, Rijeka i Varaždin provode dosta pametnih inicijativa i napreduju u tom pogledu, dok manji gradovi i ruralna područja zaostaju. Isto tako, jedan od glavnih izazova za pametne gradove u EU i Republici Hrvatskoj je zastarjela infrastruktura i nedostatak integracije između različitih sustavima i tehnologijama. Sukladno tome, očekivano je da manji gradovi i oni s zastarjelom infrastrukturom nemaju kapacitet za uspostavu kompleksnih pametnih rješenja. Također, smatram da se većina pametnih rješenja razvija s fokusom na tehnologiju, a ne na stvarne potrebe građana. Građani bi trebali više i aktivnije sudjelovati kod razvoja pametnih rješenja, a gradske uprave bi trebale uzimati u obzir mišljenja i prijedloge građana.

Kako bi se pametni gradovi više razvijali, smatram da bi trebalo potaknuti suradnju među gradovima kako bi se smanjila regionalna nejednakost. Također, smatram da se gradovi trebaju fokusirati na programe financiranja iz EU fondova ili Horizon Europe. Horizon Europe je program financiranja istraživanja i inovacija za razdoblje od 2021. do 2027. godine. Bavi se klimatskim promjenama, pomaže u postizanju UN-ovih ciljeva održivog razvoja i potiče konkurentnost i rast Europske Unije. Dakle, to je program koji olakšava suradnju i jača utjecaj

istraživanja i inovacija u razvoju, podržava i provodi razne projekte Europske Unije i slično (Horizon Europe, 2024). Nadalje, Europska Unija trebala bi osigurati da svi gradovi, bez obzira na veličinu ili regiju kojoj pripadaju, imaju pristup istim i međusobno kompatibilnim tehnologijama. Na taj način omogućila bi se integracija pametnih rješenja diljem Europske Unije i smanjila troškove implementacije.

2. ZAKLJUČAK

Posljednjih nekoliko godina bilježi ekspanzivan rast urbanog stanovništva pa tako rastu i izazovi diljem gradova. Gradovi se suočavaju s brojnim problemima poput povećanja gužvi u prometu, zagađenja okoliša, neadekvatne i zastarjele infrastrukture. Pametni gradovi i pametna tehnologija su rješenja za navedene izazove. Implementacija novih i modernih tehnologija svakako može poboljšati kvalitetu života građana.

Kao što je već spomenuto, postoji velika regionalna raznolikost i to je jedan od glavnih problema u Europskoj Uniji. Istraživanjem 50 gradova EU utvrđeno je da su najrazvijeniji gradovi zapadne Europe, a najmanje razvijeni gradovi istočne Europe. Gradovi Barcelona, Kopenhagen i Amsterdam primjeri su dobre prakse s obzirom da provode inicijative u svim ili gotovo svim područjima. Općenito, u Europi su najmanje zastupljene pametne inicijative u području zdravstva i javne sigurnosti pa svi svakako gradovi trebali više resursa uložiti u taj dio.

Provedena je detaljna, komparativna analiza grada Zagreba i grada Budimpešte. Oba grada ulažu mnogo resursa za razvoj i implementaciju pametnih rješenja. Budimpešta je malo naprednija od Zagreba budući da ima bolje riješen sustav javnog prijevoza, tehnološku infrastrukturu i javnu sigurnost. S druge strane je Zagreb koji također napreduje malim koracima u implementaciji pametnih rješenja. Najveći izazovi u Zagrebu su prometne gužve pa je vrlo važna integracija javnog gradskog prijevoza s prigradskim prijevozom. Također, problem stvara i nedostatak parkirnih mjesta pa je implementacija senzora na parkiralištima važan čimbenik.

Može se zaključiti da su Europska Unija i Hrvatska postigle značajan napredak u razvoju pametnih gradova. Unatoč tome, smatram da ima još mnogo prostora za napredak. Kao je što je već spomenuto, fokus bi trebao biti na smanjenju regionalnih razlika, aktivnom sudjelovanju građana i integraciji različitim sustavima i tehnologijama kako bi se smanjili troškovi, zaštitio okoliš i na kraju poboljšala kvaliteta života građana.

POPIS LITERATURE

1. Angelidou, M. (2014) *Smart city policies: A spatial approach*. *Cities*, 41, str. 3-11.
2. Bjelajac, S., i Vrdoljak, D. (2009) *Urbanizacija kao svjetski proces i njezine posljedice*, Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Splitu, (2-3), str. 3-19. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/136157> (Datum pristupa: 17.04.2023.)
3. *Budapest – official website*, dostupno na: <https://archiv.budapest.hu/sites/english/Lapok/General-informations-about-Budapest.aspx> (Datum pristupa: 25.06.2024.)
4. *Budapest 360°*, dostupno na: <https://360stories.com/Budapest/place/Szechenyi-Chain-Bridge> (Datum pristupa: 10.07.2024)
5. *Budapest Health*, dostupno na: <https://healthguardhungary.com/services/> (Datum pristupa: 10.07.2024).
6. *Budapest, long-term urban development concept*, dostupno na: chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclefindmkaj/https://archiv.budapest.hu/Documents/V%C3%A1ros%C3%A9p%C3%ADt%C3%A9si%20F%C5%91oszt%C3%A1ly/Budapest2030_ENG_summary.pdf (Datum pristupa: 28.06.2024)
7. *BudapestGo*, dostupno na: <https://futar.bkk.hu/> (Datum pristupa: 05.07.2024)
8. *Budapestinfo*, dostupno na: <https://www.budapestinfo.hu/en/visitors-are-now-able-to-take-a-virtual-tour-of-budapestinfo-points> (Datum pristupa: 07.07.2024)
9. *Budimpešta* (2024) *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <https://enciklopedija.hr/clanak/budimpesta> Datum pristupa: 27.06.2024)
10. Čaldarović, O. (1987) *Suvremeno društvo i urbanizacija*, Zagreb: Školska knjiga
11. *Grad Zagreb – osnovni podaci*, dostupno na: <https://www.infozagreb.hr/hr/ozagrebu/osnovni-podaci> (Datum pristupa: 14.07.2024.)
12. *Horizon Europe* (2024), dostupno na: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en (Datum pristupa: 20.06.2024)
13. Isitor, E., Stanier, C. (2016) *Defining Big Data*, In Proceedings of the International Conference on Big Data and Advanced Wireless Technologies (BDAW '16). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 5, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3010089.3010090>
14. Jurlina Alibegović, D., Kordej-De Villa, Ž., i Šagovac, M. (2018) *Pokazatelji pametnog grada: Mogu li pomoći u upravljanju hrvatskim velikim gradovima?*, Radni materijali

- EIZ-a, (5), str. 5-48. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/206068> (Datum pristupa: 27.03.2023.)
15. Kondepudi, S. i Kondepudi, R. (2019) *What Constitutes a Smart City?*, U: I. Management Association, ur. Smart Cities and Smart Spaces: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. Hershey, PA: IGI Global, str. 1-29.
 16. Lehner, B. S., Jung, J., Stieler-Lorenz, B., Nitzsche, A., Driller, E., Wasem, J., Pfaff, H. (2013) *Psychosocial Factors in the Information and Communication Technology Sector*, Management Decision Vol. 51, No. 9, pp. 1878-1892, DOI 10.1108/MD-122012-0876.
 17. Milanović Glavan, Lj., i Filić, N. (2021) *Razvoj pametnih gradova u Republici Hrvatskoj*, Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku, 15(3-4), str. 101-108. <https://doi.org/10.51650/ezrvs.15.3-4.8>
 18. Ministarstvo pravosuđa (2024) *Što je grad?* Dostupno na: <https://mpudt.gov.hr/print.aspx?id=22985&url=print> (Datum pristupa: 26.05.2024)
 19. *MojZET aplikacija*, dostupno na: <https://www.zet.hr/cijene-prodaja-i-placanje/aplikacija-mojzet/8098> (Datum pristupa: 03.08.2024.)
 20. *MOL Bubi*, dostupno na: <https://molbubi.hu/en/about/> (Datum pristupa: 30.06.2024)
 21. Narodne novine (2021) *Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine*, dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_02_13_230.html (Datum pristupa: 03.04.2023.)
 22. Odbor Europskog parlamenta za industriju, istraživanje i energetiku – ITRE (2014) *Mapping Smart Cities in the EU*. Brusseles: European Parliament, Directorate General for internal policies. Dostupno na: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOLITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOLITRE_ET(2014)507480_EN.pdf) (Datum pristupa: 14.04.2024)
 23. *Okvirna strategija pametnog grada Zagreba – Zagreb Smart City: vizija do 2030. godine*, dostupno na: <https://www.zagreb.hr/okvirna-strategija-pametnog-grada-zagreba-zagreb-s/134748> (Datum pristupa: 27.07.2024)
 24. Oracle (2023.) „What is IoT?“ , dostupno na <https://www.oracle.com/internet-of-things/what-is-iot/> (Datum pristupa: 15.03.2024.)
 25. Paliaga, M., i Oliva, E. (2018) *Trendovi u primjeni koncepta pametnih gradova*, Ekonomska misao i praksa, 27(2), str. 565-583. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/213314> (Datum pristupa: 27.03.2023.)

26. Pejić Bach M., Varga M., Srića V., Spremić M., Bosilj Vukšić V., Čurko K., Vlahović N., Milanović Glavan Lj., Strugar I., Zoroja J., Jaković B., (2016). *Informacijski sustavi u poslovanju*. Zagreb: Ekonomski fakultet – Zagreb
27. Pevcin, P. (2019) *Oznaka pametnog grada: prošlost, sadašnjost i budućnost*, Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci, 37(2), str. 801-822. <https://doi.org/10.18045/zbefri.2019.2.801>
28. Pivar, J. (2020) *Model usvajanja tehnologija velikih podataka u pametnim gradovima Europske Unije*, Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet. Preuzeto: 27.03.2023., <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:687894>
29. *Prometne inicijative za pametan Grad Zagreb*, 2018, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, dostupno na: <https://www.fpz.unizg.hr/zgp/wp-content/uploads/2019/05/Zbornik-prezentacija-Prometne-inicijative-za-pametnan-Grad-Zagreb-FPZ-prosinac-2018.pdf> (Datum pristupa: 31.07.2024)
30. Sharafizad, J. (2016) *Women Business Owners' Adoption of Information and Communication Technology*, Journal of Systems and Information Technology Vol. 18, No. 4, pp. 331-345, DOI 10.1108/JSIT-07-2016-0048.
31. Slišković, T., i Vrhovec, I. (2020) *Realizacija projekata baziranih na konceptu „pametnih“ gradova u Hrvatskoj s osvrtom na grad Jastrebarsko*, *Notitia* -časopis za ekonomske, poslovne i društvene teme, 6(1), str. 63-80. Preuzeto: 27.03.2023, <https://doi.org/10.32676/n.6.1.6>
32. *Smart Budapest – The Smart City Vision of Budapest* (2017), dostupno na: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://archiv.budapest.hu/Documents/V%C3%A1ros%C3%A9p%C3%ADt%C3%A9si%20F%C5%91oszt%C3%A1ly/Smart_Budapest_summary_ENG.pdf (Datum pristupa: 27.06.2024)
33. *Smart City Indeks*, dostupno na: <https://dailynewshungary.com/hr/smart-city-index-2020-budapest-among-the-most-underdeveloped-cities-in-the-region/> (Datum pristupa: 28.06.2024)
34. Spremić, M. (2020) *Digitalna transformacija poslovanja*, Ekonomski fakultet
35. Spremić, M. (2020) *Sigurnost i revizija informacijskih sustava u okruženju digitalne ekonomije*, Ekonomski fakultet Zagreb
36. Stojanić, D. (2022) *Utjecaj masovne urbanizacije na onečišćenje*, Specijalistički diplomski stručni, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
37. World Bank, 2023., dostupno na: <https://www.worldbank.org/en/home> (Datum pristupa: 30.03.2023)

38. *Zagreb – popis stanovništva 2021*, dostupno na: <https://zagreb.hr/popis-stanovnistva-kucanstava-i-stanova/1043> (Datum pristupa: 14.07.2024.)
39. *Zagreb – službena stranica*, dostupno na: <https://zagreb.hr/> (Datum pristupa: 31.07.2024)
40. *Zagreb Smart City*, dostupno na: <https://eko.zagreb.hr/zagreb-smart-city/4348> (Datum pristupa: 03.04.2023.)
41. Zoroja, J. (2018) *Mjerenje razvijenosti informacijsko-komunikacijskih tehnologija: kritički osvrt*, Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, 16 (2), 93-108. Preuzeto s: <https://doi.org/10.22598/zefzg.2018.2.93> (Datum pristupa: 12.06.2023.)

POPIS SLIKA

Slika 1 Značajke pametnih gradova	7
Slika 2 Sučelje aplikacije MOL Bubi.....	26
Slika 3 Sučelje aplikacije BudapestGO.....	27
Slika 4 Prioritetne mjere Okvirne strategije grupirane po strateškim područjima.....	33
Slika 5 Sučelje aplikacije Moj ZET	36

POPIS TABLICA

Tablica 1 Izazovi i posljedice urbanizacije.....	4
Tablica 2 Prednosti i nedostaci informacijsko-komunikacijske tehnologije	13
Tablica 3 Prisutnost inicijativa u odabranim pametnim gradovima Europske unije	22
Tablica 4 SWOT analiza pametnog Grada Zagreba	40
Tablica 5 Komparativna analiza grada Zagreba i grada Budimpešte.....	41

ŽIVOTOPIS

Lucija Gorup, rođena je 21. kolovoza 1996. godine u Zaboku. Godine 2011. završila je osnovnoškolsko obrazovanje u Osnovnoj školi Stjepana Radića u Brestovcu Orehovičkom, nakon čega upisuje opću gimnaziju i Gimnaziji Antuna Gustava Matoša u Zaboku. Nakon završetka srednjoškolskog obrazovanja, 2017. godine upisuje Preddiplomski stručni studij na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu, smjer Računovodstvo i financije. Po završetku studijskog programa, 2021. godine, stječe titulu prvostupnica ekonomije. Za završni rad na temu „Ocjena sigurnosti i uspješnosti poslovanja poduzeća Prostorija d.o.o.“ i pod mentorstvom izv.prof.dr.sc. A. Ježovite, dobiva Dekanovu nagradu. Iste godine, upisuje Specijalistički diplomski stručni studij, smjer Elektroničko poslovanje u privatnom i javnom sektoru, također na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu.

Od 2023. godine Lucija radi kao studentica u računovodstvu PBZ Card-a koji je dio Privredne banke Zagreb. Također, aktivno sudjeluje u Savjetu mladih općine Bedekovčina kao zamjenica predsjednice.