

Strateški razvoj smart tehnologija u gradovima

Guslov, Morena

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:060925>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-02**



Repository / Repozitorij:

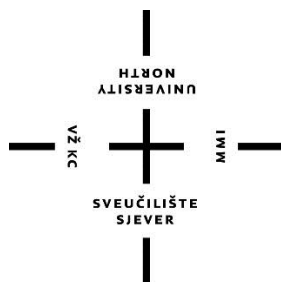
[University North Digital Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI



**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad br. 055/OMIL/2020

Strateški razvoj smart tehnologija u gradovima

Morena Guslov, 1057/336D

Koprivnica, rujan 2020. godine



Sveučilište Sjever

Održiva mobilnost i logistika

Diplomski rad br. 055/OMIL/2020

Strateški razvoj smart tehnologija u gradovima

Student

Morena Guslov, 1057/336D

Mentor

doc.dr.sc. Saša Petar

Koprivnica, rujan 2020. godine

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika

PRISTUPNIK Morena Guslov

MATIČNI BROJ 1057/336D

DATUM 21.09.2020.

KOLEGIJ Intelligentni gradovi i urbana ekonomija

NASLOV RADA Strateški razvoj smart tehnologija u gradovima

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Strategic development of urban smart technologies

MENTOR dr.sc. Saša Petar

ZVANJE docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. prof.dr.sc. Krešimir Buntak, predsjednik povjerenstva

2. doc.dr.sc. Saša Petar, mentor i član povjerenstva

3. doc.dr.sc. Predrag Brlek, član povjerenstva

4. doc.dr.sc. Miroslav Drljača, član povjerenstva (zamjena)

5.

Zadatak diplomskog rada

BROJ 055/OMIL/2020

OPIS

Razvoj urbanih područja u suvremenom društvu preferiran je temeljnim zahtjevom za povećanjem kvalitete življenja. Kao rješenje problema javlja se koncept „pametnih gradova“. Pametni gradovi su gradovi koji u potpunosti i efikasno zadovoljavaju sve potrebe svojih građana u skladu sa standardom ili iznad standarda i ciljeva koje postavljaju lokalni, nacionalni i međunarodni standardi održivosti. Rad će biti podijeljen u sljedeće cjeline: 1. Uvod, 2. Pametni gradovi, 3. Razvoj strategije pametnog grada, 4. Strateški okvir na međunarodnoj i nacionalnoj razini, 5. Koraci u izradi strategije pametnog grada, 6. Primjeri pametnih gradova, 7. Prijedlog daljnjeg razvoja "pametnih gradova" i 7. Zaključak. Cilj ovog rada je ispitati ulogu i značaj smart tehnologija u planiranju gradova, definirati pojam pametnog grada i njegove dimenzije, te navesti primjere gradova koji provode pametna rješenja kako bi osigurali kvalitetu života stanovnika. Većina modernih gradova obnavlja elemente poput kvalitete života i društveno-ekonomskog razvoja, kako bi primjenom smart tehnologija gradove učinili učinkovitijima, održivijima i ugodnijima za život.

ZADATAK URUČEN

21/9/20

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE
SJEVER



Sadržaj

1. Uvod	1
2. Pametni gradovi	3
2.1 Povijest pametnih gradova	3
2.2 Definiranje pametnih gradova	4
2.3 Dimenzije pametnih gradova.....	7
3. Razvoj strategije pametnog grada.....	8
3.1 Čimbenici za ocjenu pametnog grada.....	9
3.2 Pristupi strategiji s obzirom na elemente koji čine grad pametnim	11
3.2.1 Informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT).....	11
3.2.2 Pametna mreža (eng. Smart grid).....	13
3.2.3 Pametno mjerenje (eng. Smart metering).....	14
3.2.4 M2M komunikacija i Internet stvari (eng. Internet of Things)	15
3.2.5 Inteligentni transportni sustavi.....	16
3.2.6 Energetska učinkovitost.....	17
3.3 Strateški okvir na međunarodnoj i nacionalnoj razini	18
4. Koraci u strategiji pametnog grada	25
4.1 Analiza postojećeg stanja.....	25
4.2 Uspostava komunikacijske platforme.....	26
4.3 Određivanje dugoročne vizije grada i mjerljivih ciljeva	27
4.4 Identifikacija projekata	28
4.5 Izrada investicijskog plana i identifikacija financijskih mehanizama	30
4.6 Pokretanje pilot projekata i razmjena iskustava s drugim gradovima	31
4.7 Provedba projekata i kontinuirana edukacija građana.....	31
4.8 Praćenje provedbe i evaluacija rezultata	31
5. Primjeri pametnih gradova.....	33
5.1 Pametni gradovi u Europi.....	33
5.1.1 Beč.....	33
5.1.2 Barcelona.....	37
5.2 Pametni gradovi u Hrvatskoj	39
5.2.1 Dubrovnik – predvodnik pametnih gradova u Hrvatskoj.....	40
5.2.2 Koprivnica – zeleni grad.....	42
5.3 Sličnosti i razlike.....	45
6. Prijedlog daljnjeg razvoja “pametnih gradova”	47

6.1	Tehnološki aspekti "pametnog grada"	47
6.2	Sigurnost podataka	49
6.3	Korporatizacija "pametnih gradova"	49
6.4	Uključenost građana	51
6.5	Društvena i ekonomska nejednakost "pametnih gradova"	54
7.	Istraživanje – Hrvatska u kontekstu Europske unije	57
7.1	Integracija digitalne tehnologije	57
7.2	Energetska učinkovitost: Obnovljivi izvori energije	62
7.3	Ljudski kapital – digitalne vještine	65
7.4	Rezultati istraživanja	68
8.	Zaključak	70
	Literatura	73
	Popis slika	78
	Popis grafikona	79

Sažetak

Razvoj urbanih područja u suvremenom društvu preferiran je temeljnim zahtjevom za povećanjem kvalitete življenja. Kao rješenje problema javlja se koncept „pametnih gradova“. Pametni gradovi su gradovi koji u potpunosti i efikasno zadovoljavaju sve potrebe svojih građana u skladu sa standardom ili iznad standarda i ciljeva koje postavljaju lokalni, nacionalni i međunarodni standardi održivosti. Moderni gradovi lišeni su vitalnih elemenata poput kvalitete života i društveno-ekonomskog razvoja koje pametni gradovi mogu postići. Pametni gradovi nastoje gradove učiniti učinkovitijima, održivijima i ugodnijima za život.

Cilj ovog rada je ispitati ulogu i značaj smart tehnologija u planiranju gradova, definirati pojam pametnog grada i njegove dimenzije, navesti primjere gradova koji provode pametna rješenja kako bi osigurali kvalitetu života svoje zajednice, te odrediti položaj Republike Hrvatske u okviru implementacije pametnih tehnologija na razini Europske unije.

Ključne riječi: pametni gradovi, smart tehnologije, uključenost građana, strategije

Abstract

Strategic development of smart technologies in cities

The development of urban areas in modern society is preferred by the fundamental requirement to increase the quality of life. The concept of "smart cities" appears as a solution to the problem. Smart cities are cities that fully and efficiently meet all the needs of their citizens in accordance with the standard or above the standards and goals set by local, national and international sustainability standards. Modern cities are deprived of vital elements such as the quality of life and socio-economic development that smart cities can achieve. Smart cities strive to make cities more efficient, sustainable and comfortable to live in.

The aim of this paper is to examine the role and importance of smart technologies in urban planning, to define the concept of a smart city and its dimensions, and to give examples of cities that implement smart solutions to ensure the quality of life of their community and determine the position of Croatia in the implementation of smart technologies in European union.

Keywords: smart cities, smart technologies, citizen involvement, strategies

Popis korištenih kratica

ONE - Open network for Everyone

ICT – Information and communications technology

EU – Europska unija

UN – Ujedinjeni narodi

SAD – Sjedinjene američke države

IT – Information Technology

IoT – Internet of things

M2M - Machine to Machine

V2V – Vehicle to Vehicle

V2I – Vehicle to Infrastructure

ITS - Inteligentni transportni sustavi

EIP-SCC - European Innovation Partnership on Smart cities and Communities

SIP - Strategic Implementation Plan

OIP- Operational Implementation Plan

1. Uvod

Gradovi su glavni stupovi ljudske i gospodarske aktivnosti. Imaju potencijal stvoriti sinergije koje otvaraju velike mogućnosti razvoja svojim stanovnicima. Trenutna svjetska populacija broji više od 7,7 milijardi ljudi i više od dvije trećine živi u urbanim područjima. Do 2025. godine očekuje se da će oko 58 % svjetskog stanovništva ili 4,6 milijardi ljudi živjeti u urbanim područjima. U razvijenim regijama urbana populacija mogla bi narasti do 81 % ukupnog stanovništva. Ova procjena predstavlja ozbiljne izazove za planere koji će morati razmisliti o tome kako će osigurati kvalitetu života za rastuću gradsku populaciju na održiv način. [1]

Više od polovine stanovništva na Zemlji živi u gradovima koji iskorištavaju preko 80% raspoloživih resursa. Globalno se procjenjuje da tržište rješenja i usluga za pametne gradove već vrijedi više od 8,1 milijardu dolara i da će se do 2020. godine povećati na 39,5 milijardi dolara (prema prognozi agencije ABI Research). U skladu s trenutnom globalnom situacijom i povećanim potrebama za uspostavljanjem kontinuiranog globalnog gospodarskog rasta razmatraju se mogući scenariji daljnjeg smjera djelovanja u kojem se svakako nalazi daljnji razvoj „pametnih gradova“. [3]

Danas gradove učiniti instrumentalnijima, povezanijima i inteligentnijima ne znači samo savladati izazove s kojima se gradovi suočavaju. Upravo je bitno prepoznati da su mnogi izazovi s kojima se ljudi susreću u kreiranju pametnijeg planeta usmjereni na kreiranje održivih gradova. Gradovi simboliziraju i centraliziraju mnoge aspekte koji će planet učiniti pametnijim: pametnije obrazovanje, pametnija javna sigurnost, pametniji promet i pametnija uprava... Izvještaj IBM-ovog Instituta za poslovnu vrijednost „Vizija pametnih gradova“, potvrđuje kako gradovi moraju koristiti nove tehnologije u transformaciji svojih sustava u svrhu optimiziranja upotrebe konačnih resursa. [3]

Da bi grad postao pametan nisu dovoljni samo uređaji, podaci i algoritmi - potrebna je kulturološka preobrazba i još puno toga da bi vizija postala stvarnost. Prije svega neophodno je da iza svega postoji jedinstvena strategija koja će objediniti sva pojedinačna nastojanja i osigurati održivost cjelokupnog koncepta, u protivnom će pojedinačni pametni projekti biti tek iskrice koje će bljesnuti i ugasiti se ne ostavljajući značajan trag.

Ciljevi i svrha rada

Cilj ovog rada je ispitati ulogu i značaj smart tehnologija u planiranju gradova, definirati pojam pametnog grada i njegove dimenzije, odrediti elemente strategije razvoja pametnih gradova te primjerima potkrijepiti navedeno. Svrha rada je unapređenje kvalitete života u gradovima primjenjujući tehnologije inteligentnih gradova.

Metode istraživanja

Za potrebe pisanja diplomskog rada korištene su znanstvene metode istraživanja. Deskriptivnom metodom objašnjeni su temeljni pojmovi vezani pametni grad, njegove dimenzije i elemente koji ga čine. Metodom klasifikacije razdijeljeni su općeniti pojmovi na posebne, u okviru opsega pojmova vezanih za glavnu problematiku rada. Metoda analize koristiti će se za raščlanjivanje složenih pojmova, sudova i zaključaka na njihove jednostavnije sastavne dijelove i elemente. Induktivnom metodom napraviti će se zaključak rada odnosno dokazati tj. opovrgnuti zadana hipoteza s ciljem da se otkrije i dokaže stvarno stanje. Deduktivnom metodom vršiti će se predviđanje budućih događaja, otkriti nove činjenice vezane za pametne gradove i njihove strategije. Metodom dokazivanja potvrditi će se stanje pametnih grada u RH te primjeri europski poznatih pametnih gradova. Metodom komparacije izvršiti će se usporedba stanja pametnih gradova u RH sa poznatim primjerima europskih gradova.

Struktura rada

Sadržaj diplomskog rada koncipiran je u šest poglavlja. Rad započinje definiranjem predmeta i cilja rada te određivanjem metodologije i izvora prikupljanja podataka. Na kraju uvodnog dijela analiziran je kratak presjek sadržaja rada. Drugo poglavlje se odnosi na povijest pametnih gradova, definiranje samog pojma „pametni grad“ te njegove dimenzije. Treće poglavlje fokusirano je na razvoj strategije pametnog grada, čimbenike za ocjenu grada, pristup strategiji s obzirom na elemente koji grad čine pametnim, te strateški okvir na međunarodnoj i nacionalnoj razini. Četvoro poglavlje govori o koracima u strategiji pametnog grada. Peto poglavlje donosi hrvatske i europske primjere pametnih gradova, te usporedbu istih. Šesto poglavlje donosi prijedloge daljnjeg razvoja pametnih gradova, dok sedmo poglavlje istražuje implementacije pametnih tehnologija zemalja članica EU, te gdje se u tome svemu nalazi Hrvatska.

2. Pametni gradovi

Kao pionir pametnog grada navodi se Los Angeles, gdje je 1974. godine korištena najsuvremenija računalna tehnologija kako bi se procesuirala velika količina podataka na temu stanovanja, prometa, kriminala i siromaštva, što je poslužilo za donošenje odluka o razvojnim ili urbanističkim strategijama grada. [1]

2.1 Povijest pametnih gradova

Ovaj primjer slijedio je Singapur, gdje je od 1980. začeta inicijativa o tehnološkom unapređenju grada izgradnjom otvorene računalne mreže - ONE (eng. Open network for Everyone), koja je dovršena 1997. godine. U trenutku kada je singapurska mreža dovršena, pojam pametni grad je zaživio te se počeo sve više koristiti i u literaturi i u razvojnim planovima gradova. Inicijalno pojam pametnog grada je vezan uz modernizaciju infrastrukture grada kroz integraciju ICT-a, jer su bile rijetke prilike da se započne s gradnjom novoga grada koji bi već u fazi planiranja mogao uključiti sve aspekte pametnog grada. No i u tom ranom razdoblju bilo je nekoliko simboličnih, ambicioznih primjera, koji su svoj uzor imali u urbanoj tipologiji tehnosredišta, poput Multifunction Polis projekta - plana naselja koje se trebalo realizirati 1994. godine u Australiji (danas Tehnološki park Addelaide) ili projekata Cyberjaya i Putrajaya 1997. godine u Maleziji (danas tehnološki parkovi).[1]

Danas je, globalno gledano, većina gradova u raznih fazama pripreme, realizacije ili primjene projekata kojima se u pojedinim segmentima približavaju konceptu pametnoga grada. Fizički razvoj koncepta pratila je i teoretska doradenost koncepta, no za njegovo puno razumijevanje i opće prihvaćanje značajniji je bio opis obilježja grada koji je definiran početkom stoljeća, 2007. godine Europska inicijativa za pametne gradove je u svom Izvješću definirala pojam pametnog grada.

Današnji okvirni ciljevi razvoja gradova određeni su globalno, ciljevi EU razvojnih politika određeni su na temelju sporazuma usvojenog na Pariškoj konferenciji o klimi (COP21) 2015. godine i Agende za održivi razvoj UN, iz iste godine. Pariški sporazum je prepoznao ulogu gradova i pozvao ih na akciju s ciljem smanjenja stakleničkih plinova i prilagodbe gradova klimatskim promjenama. Taj sporazum je do danas ratificiralo 186 od 197 zemalja potpisnica koje proizvode 89,38 % negativnog utjecaja na okoliš. Kako su SAD podnijele zahtjev za izlaskom iz sporazuma koji stupa na snagu 1. studenoga 2020., nakon tog datuma bit će 185 zemalja potpisnica sa 71,49 % negativnog utjecaja na okoliš. Prema Agendi UN za održivi

razvoj potrebno je osigurati pristup sigurnom, dostupnom, pristupačnom i održivom prometnom sustavu, poboljšati inkluzivnu i održivu urbanizaciju i smanjiti štetan utjecaj gradova na okoliš po glavi stanovnika. Slijedom navedenog, Europska energetska unija i Smjernice energetske i klimatske politike za 2030. godinu definirale su ambiciozne ciljeve: - smanjiti emisiju stakleničkih plinova za najmanje 40 % do 2030. godine - povećati udjele korištene obnovljive energije (najmanje 27 %) - uštedjeti najmanje 27 % energije, ali razmotriti “misao o EU razini od 30 % uštede“ - povećati Europsku energetske sigurnost, konkurentnost i održivost. [1]

Slika 1 Smjernice energetske i klimatske politike za 2030. godinu

	EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA	ENERGIJA IZ OBNOVLJIVIH IZVORA	ENERGETSKA UČINKOVITOST	INTER-KONEKCIJE	KLIMA U PROGRAMIMA KOJE FINANCIRA EU	CO ₂ IZ:
2020.	-20 %	20 %	20 %	10 %	2014.-2020. 20 %	
2030.	≥ -40 %	≥ 32 %	≥ 32,5 %	15 %	2021.-2027. 25 %	AUTOMOBILA -37,5 % Kombija -31 % Kamiona -30 %

Klauzula o mogućnosti povećanja do 2030.

Izvor: <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0285&from=EN>

2.2 Definiranje pametnih gradova

Razvoj urbanih područja u suvremenom društvu preferiran je temeljnim zahtjevom za povećanjem kvalitete življenja. Korištenje informacijskih tehnologija pritom pruža brojne mogućnosti. Okvir za dostizanje željenog životnog standarda predstavljen je kroz potencijale evolucije urbanih područja u „pametne gradove“. Pritom se posebna podloga za razvoj „pametnih gradova“ nalazi u modernim sektorskim strategijama i planovima.[2]

Urbanizacija i ekonomski razvoj su komplementarni i međusobno vezani procesi. U 18. stoljeću je svega 2% svjetske populacije živjelo u urbanim područjima. Do 19. stoljeća broj stanovnika je porastao na oko 13% dok je početkom 21. stoljeća taj broj bio oko 47%, a 2008. je prešao 50%. Prema sadašnjim trendovima procjenjuje se rast stanovništva u gradovima do 60% do 2030., 70% ili čak više od 75% do 2050. godine. [2]

Nagli trend povećanja urbane populacije dominantno inicira potrebu promišljanja razvoja modernih dinamičnih gradova. Pritom se pod održivim razvojem gradova podrazumijeva uskladiti ekonomski razvoj grada i njegovu dostupnost i podići kvalitetu života i zaštitu okoliša. Kontinuirani razvoj, težnja ka većem životnom standardu te visokoj kvaliteti života primarno je potaknula ideju o transformaciji urbanih područja, gradova u „pametne gradove“. Pritom se „pametni grad“ pojavljuje kao težnja razvoju cjelovitih i održivih gradova u kojima će standard života, ali i odnosa prema okolišu, biti na visokoj razini. Definira se i kao grad koji u potpunosti i efikasno zadovoljava sve potrebe svojih građana u skladu sa standardom ili iznad standarda i ciljeva koje postavljaju lokalni, nacionalni i međunarodni standardi održivosti. Zapravo su to razvijena urbana područja koja kreiraju održivi ekonomski razvoj i visoku kvalitetu života u više ključnih područja poput ekonomije, mobilnosti, zaštite okoliša, gospodarenja otpadom, javne uprave, zdravstvene i socijalne skrbi, školstva,... Izvrsnost u ovim ključnim područjima mogu biti dostignuta kroz snažan ljudski i socijalni kapital i/ili informacijsko-komunikacijskom infrastrukturom. [2]

U pozadini gospodarskih i tehnoloških promjena uzrokovanih globalizacijom i integracijskim procesima, gradovi u Europi suočavaju se s izazovom kombiniranja konkurentnosti i održivog urbanog razvoja istovremeno. Vrlo je očito da je to izazov koji će vjerojatno imati učinak na pitanje kvalitete urbanog života, kao što su stanovanje, gospodarstvo, kultura, socijalni i ekološki uvjeti. Pametni (eng. Smart City) je grad koji za rješavanje javnih problema traži rješenje putem ICT rješenja na temelju više zainteresiranih strana, te podrazumijeva zajedničko djelovanje na promatranom lokalitetu (grad, regija, država). [3]

Planiranje, vođenje i upravljanje gradovima na održiv način, maksimiziranjem gospodarskih prilika i smanjenjem štete za okoliš, glavni su izazovi s kojima će se gotovo sve zemlje suočavati u ovom stoljeću. Javna sredstva trebat će se bolje usmjeriti, a prirodni će se resursi morati koristiti svjesnije i odgovornije. Transformacija tradicionalnog u pametni grada nije jednostavna ali uz pomoć tehnologije i suradnje građana i lokalnih vlasti svaki grad bi trebao postati u određenoj mjeri razvijeniji, atraktivniji i bolji za život. [49]

Iz perspektive tehnologije, pametni grad je definiran kao grad s velikom prisutnošću ICT tehnologije. Postoje razni atributi pametnog gradskog koncepta koji su vezani uz tehnologiju, a najpoznatije od njih su:

- Digitalni grad
- Inteligentni grad

- Virtualni grad
- Sveprisutni grad
- Informativni grad

Digitalni grad se odnosi na "povezanu zajednicu" koja koristi širokopojasnu komunikacijsku infrastrukturu sve s ciljem stvaranja okruženje za razmjenu informacija te suradnje vlade, građana i poduzeća. Pojam inteligentnog grada pojavljuje se na prelasku društva znanja s digitalnim gradom. Inteligentni gradovi svjesno nastoje koristiti informacijsku tehnologiju kako bi preobrazili život, istodobno potičući učenje, tehnološki razvoj i inovaciju. Virtualni grad predstavlja hibridni koncept koji se sastoji od entiteta i ljudi u stvarnom vremenu prikazanih u kibernetičkom prostoru. Nadalje, sveprisutni grad stvara okruženje koje povezuje građane s bilo kojim uslugama, bilo gdje i putem bilo kojeg uređaja. I na kraju informativni grad se može definirati kao grad koji prikuplja informacije iz svog okruženja i dostavlja ih javnosti putem interneta. [49]

Druga komponenta koja je bitna za određivanje pojma pametnog grada odnosi se na ljude. Ljudski faktor ključan je za uspjeh grada, što znači da su pametni gradovi mnogo više od brze internetske veze, velikih podataka i međusobno povezanih aplikacija. Ključ je postaviti čovjeka, kako korisnika tako i građanina u središte pametnih rješenja. Ljudska dimenzija stoga sadrži attribute kao što su:

- Kreativni grad
- Grad učenja
- Grad ljudi
- Grad znanja

Kreativnost se prepoznaje kao ključni pokretač pametnog grada, pa ljudi, obrazovanje, učenje i znanje imaju središnju ulogu u pametnom gradu. Pametan grad je također grad učenja, koji poboljšava konkurentnost i stvara stručnu radnu snagu. Grad ljudi ima više mogućnosti za iskorištavanje ljudskog potencijala i stvaranje kreativnijeg života, usredotočuje se na obrazovanje te je pun kvalificiranih radnika. Ovakav grad postaje magnet za kreativne ljude i radnike te se tako stvara kreativna kultura koja pokreće razvoj grada. Nadalje, grad znanja sličan je gradu učenja, a najviše se odnosi na ekonomiju znanja i proces inovacija. Kao posljednja perspektiva koncepta pametnog grada označena je ona "zajednice", koja se odnosi na institucije kao zajednice ljudi s određenim ciljevima i interesima vezanim za razvoj grada. Stoga, atribut vezan uz ovaj dio nosi naziv "pametne zajednice". [49]

2.3 Dimenzije pametnih gradova

Identificirana su četiri područja realizacije "pametnog grada": industrija, obrazovanje, sudjelovanje i tehnička infrastruktura. Projekt koji provodi Centar regionalnih znanosti na Tehničkom sveučilištu u Beču prepoznaje šest glavnih "osi" (dimenzija) na kojima je provedeno rangiranje na 70 europskih gradova srednje veličine. Te osi su: pametna ekonomija, pametna mobilnost, pametna okolina, pametni ljudi, pametno življenje i pametno upravljanje. Ovih šest osi povezuju se s tradicionalnim regionalnim i neoklasičnim teorijama urbanog rasta i razvoja. Posebice se osi temelje - u odnosu na teorije regionalne konkurentnosti, prometa i ICT ekonomije, prirodnih resursa, ljudskog i društvenog kapitala, kvalitete života i sudjelovanja članova društva u gradovima. Četiri su moguća ostvarenja ovih performansi. Prvi se odnosi na primjenu širokog spektra elektroničkih i digitalnih sadržaja, koji učinkovito rade na tome da se pojam poveže s internetskim, digitalnim, žičanim, informativnim ili gradom znanja. Druga je upotreba informatičke tehnologije koja će transformirati život i rad unutar regije na značajne i temeljne načine. Treći je kao ugrađene informacijske i komunikacijske tehnologije u gradu, a četvrta je kao prostorni teritoriji koji ICT i ljude okupljaju kako bi unaprijedili inovativnost, učenje, znanje i rješavanje problema. [4]

Razdvajanje pojma pametnog grada u različitim dimenzijama pokazuje da se koncept često ne koristi na holistički način, ali ocjenjuju se različiti aspekt grada. U odnosu na ekonomsko tumačenje pametnih gradova ovaj se pojam često upućuje na prisutnost pametnih industrija. To podrazumijeva industrije u području ICT-a, kao i industrije koje koriste ICT u svojim proizvodnim procesima. Ime "pametni grad" stoga se koristi za poslovne parkove ili okruge koji obuhvaćaju tvrtke unutar tog područja. Pojam "pametni grad" ponekad se koristi za raspravu o korištenju ICT-a za suvremene prometne tehnologije. Smart sustavi poboljšavaju promet stanovništva i stanovništvo. Za aspekte koji se odnose na okoliš ponašanje gradskog života kao što su zelena učinkovitost i održiva energija, pametni grad integrira tehnologije, sustave, infrastrukture i mogućnosti u organsku mrežu koja je dovoljno složena za neočekivana nova svojstva koja će se razvijati. Integrativna usluga pametnog grada suočava se s izazovima i prilikama. Percepcija tehnologije u pametnim gradskim inicijativama naglašava integraciju sustava, infrastrukturu i uslugu posredovanja tehnologijama koje omogućuju. Tehnološka inovacija je sredstvo za pametan grad, a ne kraj. IT je samo facilitator za stvaranje nove vrste inovativnog okruženja, što zahtijeva sveobuhvatan i uravnotežen razvoj kreativnih vještina, inovativnih institucija, širokopojasnih mreža i virtualnih suradničkih prostora. [4]

3. Razvoj strategije pametnog grada

Mjere razvoja se uglavnom temelje upravo na upotrebi razvoja i implementacije pametnih mreža (eng. Smart Grid), snažnijem uvođenju informacijsko-komunikacijskih tehnologija (ICT), internetskim povezivanjem svih objekata (eng. Internet of Things – IoT), primljenom onečišćenja okoliša kroz uvođenje inteligentnih transportnih sustava, ali i potrošnjom resursa te uvođenjem inovativnih rješenja u građevinarstvu. Koncept razvoja „pametnih gradova“ nije statičan već predstavlja proces kojim će se povećavati kvaliteta javnih usluga, a time i kvaliteta života njegovih stanovnika. [2]

Prema svim podacima gradovi su generatori ekonomskog i društvenog razvoja, a posebice središta za nove investicije i primjenu novih modela razvoja. S tim u vezi pojam pametnog grada koristi se od 90-tih godina, a tim pojmom želi se naglasiti potreba za primjenom kvalitetnih tehnoloških rješenja koja će doprinijeti kvaliteti života u urbanim sredinama. Štoviše, pojedini autori smatraju da se pojmu pametnog grada pripisuju ljudske značajke. U svakom slučaju, pojam pametni grad neraskidivo je povezan s tehnološkim razvojem. [5]

Pametani grad je globalna kategorija koja se razvila pod utjecajem tehnološkog razvoja, a posebno pod utjecajem velikih kompanija koje razvijaju integrirana tehnološka rješenja primjenjiva u raznim sektorima. Koncept integriranih tehnoloških rješenja razvija se velikom brzinom, a njihovom primjenom mijenjaju se potrebe i navike korisnika javnih usluga. Premda nema jedinstvene definicije, pojam Pametnog grada (eng. Smart City) može se najjednostavnije odrediti kao sustavni pristup razvoju grada putem korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije (u nastavku: IKT). Razvoj tehnologije nameće nove trendove, pa tako treba govoriti o tehnologiji Internet stvari, 3D ispis i Računarstvo u oblaku. No, također, razvijaju se i Umjetna inteligencija i Blockchain tehnologija. [5]

Koncept pametnog grada sastoji se od sljedećih elemenata:

- uvođenja ICT tehnologije u sve pore poslovnih i privatnih procesa,
- primjene tzv. pametne mreže u kojoj su na složeni i energetske učinkovit način povezani svi elementi tog složenog sustava,
- internetsko povezivanje svih objekata (Internet of things-IoT) primjenom M2M (Machine to Machine) komunikacija,
- smanjenje onečišćenja okoliša uvođenjem inteligentnih transportnih sustava,
- povećanje energetske učinkovitosti kroz primjenu tzv. pametnog mjerenja te uvođenjem inovativnih rješenja u građevinarstvu.

Pojedini pametni projekti iz, primjerice, mobilnosti, povezani sa sustavom javnog prijevoza sigurno se mogu smatrati i projektima iz područja Pametnog okoliša zbog potrošnje energenata. U razvoju koncepta Pametnog grada treba uvažavati lokalne specifičnosti i potrebe koje se od grada do grada razlikuju i svaki unutar određenog područja određuje svoje prioritete. U svim gradovima je promet tema koja zaslužuje veliku pozornost, a u tom sektoru se tehnologija može iskoristiti za poboljšanje usluge javnog gradskog prijevoza, unaprijediti upravljanje prometnim sustavima, ali i značajno pridonijeti kvaliteti zraka, odnosno postići pozitivne ekološke utjecaje. Pritom je važno istaknuti da kada govorimo o digitalnoj transformaciji moramo imati na umu da to znači i transformirati način na koji radimo, kako organizacijski tako i tehnološki. Osim tehnološkog razvoja, ovaj koncept ima i inovativnu komponentu koja ukazuje na razvoj ljudskih i organizacijskih kapaciteta. Danas je poznato, osobito mlađoj generaciji, kako je putem sustava start-upa moguće povezati razne dionike, primjerice „kreativce“ s tehnologijama. Tako se stvaraju novi proizvodi i usluge koji su svojim rješenjima orijentirani globalnom tržištu. [5]

3.1 Čimbenici za ocjenu pametnog grada

Šest je temeljnih čimbenika prema kojima se ocjenjuje pametni grad su pametno upravljanje, pametna ekonomija, pametna mobilnost, pametan okoliš, pametni ljudi, pametno življenje.

Pod pametnim upravljanjem se smatra upravljanje izvan i unutar grada – uključujući usluge i interakciju koje povezuju i, gdje je to bitno, integriraju javne, privatne, civilne i organizacije Europske zajednice kako bi grad mogao funkcionirati učinkovito i djelotvorno kao jedan organizam. Glavni alat koji omogućuje da se to postigne je informacijsko komunikacijska tehnologija- ICT (infrastruktura, hardware i software), koja omogućuje izvršenje pametnih procesa i interoperabilnosti potaknutu podacima. Međunarodna, nacionalna i prigradska mreža je vrlo bitna s obzirom da bi se pametni grad mogao opisati kao suštinsko globalno umreženo čvorište. To podrazumijeva javno, privatno i civilno partnerstvo i suradnju s različitim dionicima koji rade zajedno na ostvarivanju pametnih ciljeva na gradskoj razini. Pametni su ciljevi transparentnost i otvorenost podataka pomoću ICT-a i e-vlade u participativnom odlučivanju i suradnji u kreiranju e-usluga, na primjer aplikacija. Pametno upravljanje može integrirati neke ili sve ostale karakteristike pametnog grada. [3]

Ključni pokretači sadašnje ekonomije su slobodno tržište i kapital, koji stvaraju profit. Navedeni koncept ekonomije pokazuje već duže vremena svoje negativne strane – na lokalnoj,

regionalnoj i globalnoj razini. Kritike ovog modela su češće i glasnije, ukazujući na gubitak izvorne svrhe i funkcije ekonomije, kao i na njegovu neodrživost. Društveno odgovorna ekonomija trebala bi osiguravati potrebne i odgovarajuće proizvode i usluge, radna mjesta, koja osiguravaju egzistenciju i samoostvarenje, te poboljšanje općeg životnog standarda pojedinca i zajednice. Kako bi se to postiglo, potrebno je u postojeći model uključiti načela pametne ekonomije – inovativnost i poduzetništvo, produktivnost i održivost, fleksibilnost (otvorenost i prilagodljivost) te umreženost. [3]

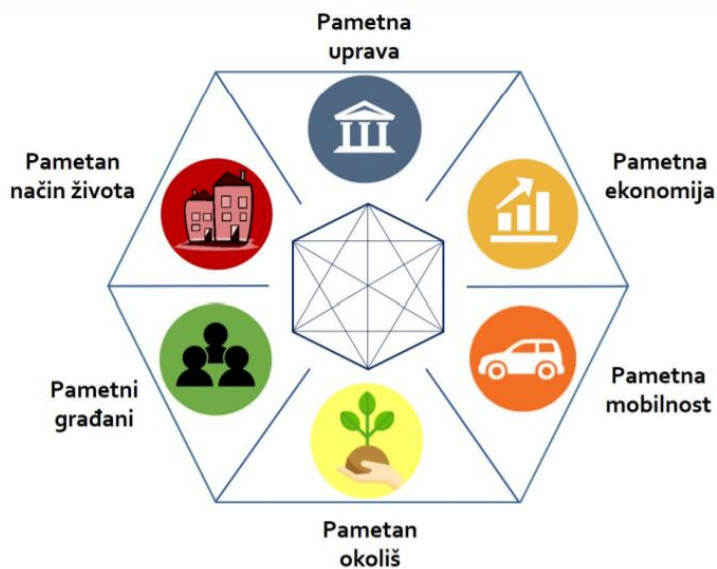
Veliki broj automobila i drugih prometnih sredstava koja se koriste fosilnim gorivima za pogon uzrokuju povećano onečišćenje zraka, emisiju stakleničkih plinova, gužve i kašnjenje u prometu, veliki broj prometnih nesreća, predugo vrijeme provedeno na putovanjima te veliki broj sati izostanka s posla. Između različitih rješenja kojima se nastoji smanjiti navedene posljedice je i uvođenje tzv. inteligentnih transportnih sustava. ICT tehnologije se primjenjuju u procesu proizvodnje vozila, za unapređenje komunikacijske mreže između vozila (V2V – Vehicle to Vehicle) kao i između vozila i infrastrukturne mreže (V2I – Vehicle to Infrastructure). [3]

Cook i Das definirali su pametno okruženje kao „mali svijet u kojem različite vrste pametnih uređaja kontinuirano rade da bi život stanovnika učinili udobnijim“. Pametno okruženje ima za cilj zadovoljiti iskustva pojedinaca iz svake sredine, zamjenjujući opasni posao, fizički rad i zadatke koji se ponavljaju s automatiziranim agentima. Razlikujemo tri različite vrste pametnog okruženja za sustave, usluge i uređaje: virtualno (ili distribuirano) računalno okruženje, fizičko okruženje i ljudsko okruženje ili hibridna kombinacija navedenih: Virtualno računalno okruženje omogućuje pametnim uređajima pristup relevantnim uslugama bilo gdje i bilo kada. Fizičko okruženje može biti kombinirano s raznim pametnim uređajima raznih vrsta, uključujući oznake, senzore i regulatore i imaju različite čimbenike, u rasponu od nano do mikro i makro veličine. Ljudsko okruženje: ljudi, bilo pojedinačno ili skupno, inherentno čine pametnu okolinu za uređaje. Međutim, ljudi mogu i sami biti popraćeni pametnim uređajima kao što su mobilni telefoni, upotrijebiti površinski montirane uređaje (prenosiva računala) i sadržavati ugrađene uređaje. [3]

Logičan slijed kreacije pametnog grada su i „pametni ljudi“, tj. oni su preteća razvoja pametnog i kreativnog grada. Pametni ljudi čine određeni broj ljudi (u odnosu na ukupan broj stanovnika promatranog grada) koji koriste sve raspoložive resurse grada na inteligentan način koristeći pri tome suvremene tehnologije te razvijajući inovativna rješenja za pojedinačne akupunturane točke grada u kojemu žive i borave.

Kako bi u potpunosti uspio realizirati svoje potencijale i svojim građanima osigurao zdrav i siguran život potrebno je razvijati grad ravnomjerno u svim njegovim područjima te građanima osigurati kulturne, edukacijske, sportske, zdravstvene i ekološke sadržaje kroz koje bi aktivno sudjelovali u životu svog grada. U navedeno je uključeno korištenje suvremenih informacijsko – komunikacijskih tehnologija na svim razinama upravljanja, odlučivanja i komunikacije s građanima. [3]

Slika 2 Čimbenici pametnih gradova



Izvor: <https://www.rijeka.hr/wp-content/uploads/2018/10/Prijedlog-strate%C5%A1kog-plana-Rijeka-Pametan-grad-za-razdoblje-2019.-2020.-godine-1.pdf>

3.2 Pristupi strategiji s obzirom na elemente koji čine grad pametnim

Za razvoj strategije pametnog grada ne postoji jedinstveno stajalište, postoje različiti elementi koji grad čine pametnim, ali u svima se naglasak stavlja na međusobnu povezanost i pametan razvoj sljedećih šest elemenata: gospodarstvo, ljudi, upravljanje, pokretljivost (mobilnost), okoliš i življenje.

3.2.1 Informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT)

Primjenom ICT rješenja u procesu proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije, kao i u povećanju energetske učinkovitosti u zgradama, domaćinstvu, industriji i transportu, postiže

se značajan pomak prema energetski manje zahtjevnim proizvodima i uslugama. Osim gospodarske dobrobiti, znatno se smanjuje onečišćenje okoliša kao i emisija stakleničkih plinova. Razvojem novih nadzornih strategija i procedura za zgrade kao i energetske mreže nastoji se osigurati dinamično i učinkovito upravljanje energetskim resursima, posebno imajući u vidu promjenjivu prirodu alternativnih energetskih izvora. Nužno je postići suglasnost s obzirom na arhitekturu ICT komunikacijske mreže kao i takav podatkovni model koji će zadovoljiti potrebe različitih servisa. Širokopojasni sustavi osiguravaju razmjenu sve veće količine podataka između potrošača, proizvođača i same mrežne infrastrukture. Potrebno je osigurati učinkovitu kontrolu kvalitete isporučene energije kao i interaktivnu komunikaciju s krajnjim potrošačima. [6]

Brzi razvoj gradova podigao je promet, onečišćenje i rastuću društvenu nejednakost. U toj je perspektivi počela rasprava o sredstvima za nova rješenja temeljena na tehnologiji i korištenju ICT-a, kao i inovativnim metodologijama za urbano planiranje, gdje će se osigurati buduća izvedivost i održivost u urbanom području. Unatoč brzom razvoju informacijskih tehnologija i usvojenom zakonodavstvu koje promiče ured bez papira, veliki broj vlada, poduzeća i građana još uvijek preferiraju papirnatu zapise, potpise rukom i tradicionalne javne usluge umjesto njihovih elektronskih alternativa. S druge strane, postoje države poznate kao "digitalna društva" koja gotovo digitalno provode transakcije u javnom sektoru. [7]

Slika 3 Slikovni prikaz informacijsko komunikacijske tehnologije u poslovnim procesima



Izvor: <https://www.bara-bm.hr/tender/poboljsanje-konkurentnosti-i-ucinkovitosti-msp-a-kroz-informacijske-i-komunikacijske-tehnologije-ikt/>

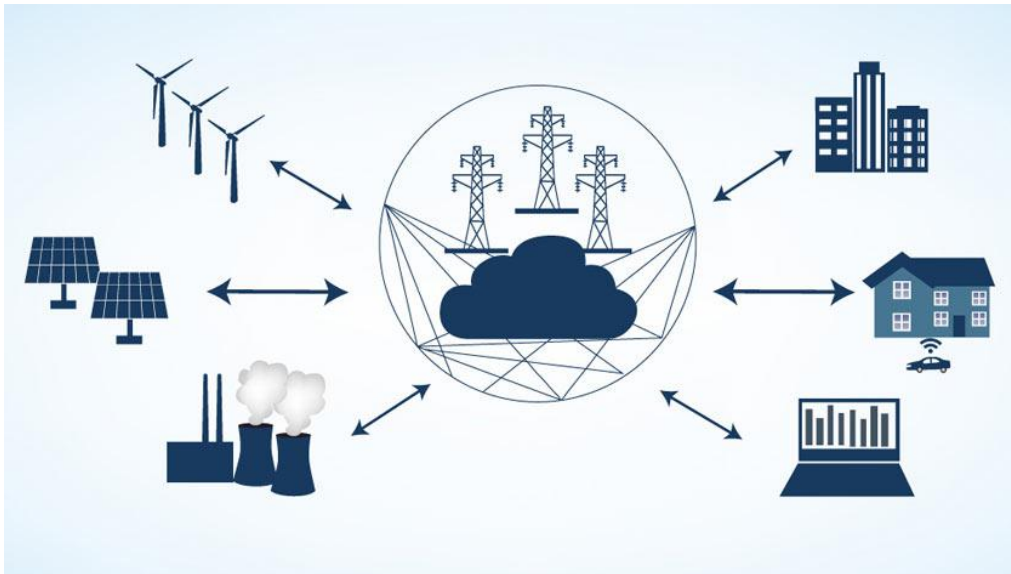
Ipak, zajednička koncepcija pametnog grada jest činjenica da je karakterizira velika upotreba informacijskih i komunikacijskih tehnologija. U različitim urbanim okruženjima, ICT omogućuje najbolje korištenje svojih oskudnih resursa. Međutim, rješenja temeljena na ICT-i mogu se uvesti samo kao jedan od mnogobrojnih načina planiranja resursa i inicijativa za urbano planiranje i razvoj s ciljem civilizacije održivosti gospodarstva, društva i okoliša u gradu. To ukazuje na to da, iako grad ima veću uporabu i bogatu IKT infrastrukturu, to ne znači nužno bolji grad, nego zapravo povećava i odražava prijelaz na više pametnijih načina i poboljšava buduće mogućnosti. [8]

3.2.2 Pametna mreža (eng. Smart grid)

Pametna mreža predstavlja složenu električnu mrežu koja kvalitetno i pouzdano međusobno povezuje i osigurava optimalno funkcioniranje svih sastavnih elemenata, od generatora, prijenosnog sustava, distribucijskog sustava, pametnog mjeriteljskog sustava, sustava za usklađivanje ponude i potražnje, sustava za povezivanje na mrežu do administrativnog sustava koji je u izravnoj komunikaciji s potrošačima električne energije (Slika 4). Zahtijeva se cjelovit pristup u kojem će svi procesi biti optimalno vođeni primjenom modernih ICT tehnologija, uz postizanje maksimalne energetske učinkovitosti i minimalnog onečišćenja okoliša. [6]

Pametnu mrežu čine tri stvari. Prvo, modernizira energetske sustave kroz projekte, automatizaciju, daljinsko praćenje i kontrolu te uspostavljanje mikromreže. Drugo, informira i educira potrošače o njihovoj potrošnji energije, troškovima i alternativnim mogućnostima, kako bi im omogućio autonomno odlučivanje o tome kako i kada koristiti električnu energiju i goriva. Treće, pruža sigurnu i pouzdanu integraciju distribuiranih i obnovljivih izvora energije. Svemu tome dodaje se energetska infrastruktura koja je pouzdanija, održivija i otpornija. Stoga pametna mreža predstavlja „srž“ pametnog grada, koji ne može u potpunosti postojati bez nje. Pametni gradovi ovise o pametnoj mreži kako bi se osigurala elastična isporuka energije za opskrbu mnogih funkcija, predstavljaju mogućnosti za očuvanje, poboljšanje učinkovitosti i, što je najvažnije, omogućuju koordinaciju između urbanih službenika, operatora infrastrukture, osoba odgovornih za javnu sigurnost i javnost. Pametan grad ovisi o tome kako gradski "organizam" djeluje zajedno kao cjelovita cjelina i preživljava kada se stavlja pod ekstremne uvjete. Energija, voda, prijevoz, javno zdravstvo i sigurnost te ostali aspekti pametnog grada uspoređuju se kako bi podržali nesmetano funkcioniranje kritične infrastrukture, a istodobno osiguravaju čisto, ekonomsko i sigurno okruženje u kojem žive, rade i djeluju. [9]

Slika 4 Shema pametne mreže (eng. smart grid)



Izvor: https://ec.europa.eu/research/infocentre/printversion_en.cfm?id=/research/headlines/news/article_18_06_06_en.html?infocentre&item=&artid=48917

Pametni gradovi, poput pametne mreže, će se razvijati polako, ali sigurno, tijekom sljedeća dva desetljeća. Oni će u potpunosti iskoristiti, integrirati i koristiti informacije koje se dijele između odjela, operatora infrastrukture i građana. Gradovi će surađivati s dobavljačima za stvaranje integriranih rješenja, a pametna mreža će postati samo dio većeg, više odgovarajućeg urbanog ekosustava. [9]

3.2.3 Pametno mjerenje (eng. Smart metering)

Pametna mjerila u redovitim intervalima registriraju potrošenu električnu struju ili plin te podatke automatski šalju isporučitelju putem fiksne ili mobilne mreže. Prednosti pametnog mjerenja su točni podaci o utrošenom resursu odnosno točni mjesečni računi, a ne kao do sada računi s procijenjenom potrošnjom. Budući da na pokazivačima u kući možemo u svakom trenutku očitati potrošnju, veća je mogućnost za optimiziranje potrošnje plina ili struje tijekom godine. Na temelju tako dobivenog profila potrošnje, isporučitelji mogu ponuditi i individualizirane tarife što će u konačnosti dovesti do učinkovitije potrošnje energetskih resursa sa svim pozitivnim posljedicama na okoliš i zdravlje ljudi. [6]

3.2.4 M2M komunikacija i Internet stvari (eng. Internet of Things)

U cilju automatizacije i povećanja učinkovitosti pojedinih procesa, sustava ili složenih uređaja, primjenjuje se M2M (eng. Machine to Machine) komunikacija. Primjenom ICT tehnologije vrlo brzo se širi proces međusobne komunikacije između različitih objekata unutar određenog sustava, a zatim preko odgovarajućeg sučelja s globalnom mrežom.

U osnovi svake M2M komunikacijske primjene su četiri procesa:

- sakupljanje podataka
- prijenos podataka kroz komunikacijsku mrežu
- obrada podataka
- odziv na odgovarajuću informaciju.

U nadzirane uređaje se ugrađuju inteligentni bežični podatkovni moduli koji su tako programirani da prepoznaju komunikacijske protokole uređaja. Podaci se šalju telefonskom mrežom, zemaljskim bežičnim sustavom ili satelitskom komunikacijskom mrežom u nadzorni centar prema unaprijed predviđenom rasporedu ili na pojedinačni zahtjev. Cilj je osigurati da potrebni podaci budu dostupni u pravom trenutku, na pravom mjestu onim korisnicima kojima su najpotrebniji za donošenje optimalnih odluka. Sljedeći je korak u širenju procesa automatizacije sustava i procesa povezivanje M2M komunikacija preko interneta u jednu jedinstvenu zajedničku inteligentnu mrežu, tzv. „Internet of Things“. Ovaj tehnološki napredak će sigurno utjecati na promjenu postojećeg procesa proizvodnje, komunikacija, ali i razmjene dobara, kako na lokalnoj, tako i na globalnoj razini. [6]

Slika 5 Internet stvari (eng. Internet of things)



Izvor: <https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/digital-switzerland-and-internet/internet/internet-of-things.html>

3.2.5 Inteligentni transportni sustavi

Inteligentni transportni sustavi (ITS) mogu se definirati kao holistička, nadzorna, informacijska i komunikacijska nadogradnja klasičnom transportu i prometnim sustavima, što omogućuje značajna poboljšanja performansi, prometnih tokova, učinkovitosti putničkog i robnog prijevoza; sigurnost i sigurnost prijevoza, osigurava udobnije putovanje putnicima, smanjuje onečišćenje itd. ITS predstavlja ključni proboj promjenom pristupa i trendova u prometu i tehnologiji, s ciljem rješavanja eskalacijskih problema zagušenja, zagađenja, učinkovitosti prijevoza, sigurnosti i sigurnosti putnika i robe. To dokazuju i brojni programi i projekti vezani za ITS diljem svijeta, uvođenje novih studijskih programa na ITS i temelje ITS asocijacija na nacionalnoj i globalnoj razini (ITS Hrvatska osnovana je 2005. godine). ITS je zamijenio ranije korišten koncept za rješavanje problema u transportu, koji je već iskorišten. Povećanje problema vezanih uz transport u svim većim gradovima, centrima ili zračnim lukama povećava potrebu za novim pristupima i novim rješenjima. [10]

Veliki broj automobila i drugih prometnih sredstava koja se koriste fosilnim gorivima za pogon uzrokuju povećano onečišćenje zraka, emisiju stakleničkih plinova, gužve i kašnjenja u prometu, veliki broj prometnih nesreća, predugo vrijeme provedeno na putovanjima te veliki broj sati izostanka s posla. Između različitih rješenja kojima se nastoji smanjiti navedene posljedice je i uvođenje tzv: inteligentnih transportnih sustava. ICT tehnologije se primjenjuje u procesu proizvodnje vozila, za unapređenje komunikacijske mreže između vozila (V2V – Vehicle to Vehicle) kao i između vozila i infrastrukturne mreže (V2I – Vehicle to Infrastructure). Od primjene inteligentnih prometnih sustava, posebno u „pametnim“ gradovima, očekuje se da u realnom vremenu:

- optimiziraju prometne rute, a time i tijek prometa na cestama
- omogućuje lagano i jednostavno biranje između različitih vrsta prijevoznih sredstava
- pozitivno utječu na proces proizvodnje vozila gdje će se ugraditi nove funkcije u skladu s potrebama u pametnim gradovima
- povećaju kapacitet protoka roba i ljudi u prometu. [6]

Slika 6 Ideja inteligentnih transportnih sustava



Izvor: <https://www.srednja.hr/faks/neobicni-fakultetski-smjerovi-inteligentni-transportni-sustavi-nejasni-i-hrvatskoj-burzi-rada-2/>

Osim mjerljivih prednosti, mogu se vidjeti i mnogi drugi napredci uključujući nove poslovne mogućnosti, povećanje zaposlenosti; poboljšanje regionalnog / urbanog / nacionalno tehnološkog statusa, itd. Među uobičajenim korisnicima i zainteresiranim stranama mogu se prepoznati sljedeće skupine: krajnji korisnici, mrežni operatori, vlasnici sustava (dionici), pružatelji usluga, organizatori putovanja, lokalne vlasti, civilna vlada itd. te mnogi pristupi mjerenju utjecaja i koristi novih projekata vezanih uz razvoj i implementaciju ITS-a. [11]

3.2.6 Energetska učinkovitost

Od samih početaka pametni gradovi su povezani s održivosti, a čini se da je to izravna posljedica strategije EU-a "20-20-20", koja predviđa sveobuhvatni zakon o energetske učinkovitosti i proizvodnji energije iz obnovljivih izvora.

Jedan od 5 ciljeva iz strategije razvoja Europe2020 odnosi se na klimatske promjene i energetske održivost. Planiraju se postići sljedeći rezultati:

- smanjenje emisije stakleničkih plinova za 20 % u odnosu na razinu iz 1990. godine
- 20% proizvodnje energije iz obnovljivih izvora
- za 20% povećanje energetske učinkovitosti.

Poticanje normizacije posebno u pametnim mrežama, što je Europska komisija inicirala kroz nekoliko mandata, predstavlja učinkovit pristup realizaciji navedenih ciljeva. [6]

U gradovima bi se trebalo povećati korištenje domaće i lokalne obnovljive energije. Sunčane farme ili vjetroturbine mogu se graditi oko gradova kako bi se zadovoljili zahtjevi za električnom energijom sustava za rasvjetu i signalizaciju ili podržali tramvaje i metropole. Inteligentna mreža olakšava integraciju obnovljivih izvora i pametnih opterećenja te time pridonosi energetske učinkovitosti gradnje i gradova. Implementira aplikacije distribuirane distribucije, distribuirane aplikacije za pohranu čime su sve faze energetskih sustava (generacija, prijenos, distribucija i potrošnja) pouzdanije i učinkovitije. Fizičke značajke urbanog područja, s posebnom pažnjom na zgrade, utječu na solarnu dostupnost i dostupnost sunčeve svjetlosti. Zgrade treba planirati na način da zahtijevaju manje energije za hlađenje i zagrijavanje unutar nje. Dok se pasivno hlađenje, tehnike grijanja i kontrole svjetlosti trebaju koristiti u zgradama, prirodna ventilacija i distribucija topline trebaju se uzeti u obzir pri projektiranju i planiranju gradova za poboljšanje energetske učinkovitosti stanova i gradova. [12]

Potrošnja energije u transportnom sektoru ima značajnu ulogu u ukupnoj potrošnji, a time i poboljšanje javnog prijevoza može smanjiti potrošnju energije, grijanje i onečišćenje gradova. Pametni transportni sustavi (elektrificiranje prijevoza putem pametne mreže), poboljšani prometni znak i pametno ukorjenjivanje vozila pružit će prednosti u pogledu energetske učinkovitosti i ekoloških problema u smislu smanjenja emisije ugljika. [12]

3.3 Strateški okvir na međunarodnoj i nacionalnoj razini

Europska unija potiče razvoj pametnih gradova Strategijom Europa 2020 i Europskim inovativnim partnerstvom za pametne gradove i zajednice (EIP-SCC - *European Innovation Partnership on Smart cities and Communities*). Posebice se potiče inovativnost na polju energetike, prijevoza i informacijsko-komunikacijskih tehnologija usmjerenih na podizanje kvalitete urbanog života kroz investiranje u istraživanje i razvoj novih tehnologija te integrirana rješenja pametnih gradova. U okviru navedene inicijative izrađen je strateški i provedbeni okvir za pametne gradove koji je dan kroz dva dokumenta: *Strategic Implementation Plan (SIP)* te *Operational Implementation Plan (OIP)*. [48]

Strateški okviri na međunarodnoj razini navedeni su u nastavku.

- *Urban Agenda for the EU: Pact of Amsterdam*, usuglašena na neformalnom sastanku ministara država članica Europske unije odgovornih za urbana pitanja 30. svibnja 2016. kao podloga za izradu Urbane agende za Europsku uniju. Amsterdamskim paktom obrazlažu se povod, razlozi i važnost izrade i donošenja ovakvog dokumenta za europska urbana područja, kao glavne pokretače budućeg sveobuhvatnog razvoja EU;

S obzirom na koncentraciju stanovništva (više od 70% stanovništva Europe živi u urbanim područjima), bolje mogućnosti zaposlenja i višeg stupnja obrazovanja stanovništva, ali i probleme poput visoke koncentracije nezaposlenosti i siromaštva, urbana područja imaju ključnu ulogu u ostvarenju strateških ciljeva Europske unije, pri čemu je gradska uprava dionik s najznačajnijom ulogom, odnosno utjecajem. Gradsku upravu potrebno je usmjeriti prema tri ključna poboljšanja:

- Bolje zakonodavstvo (usvajanje europskog zakonodavstva na učinkovit i razumljiv način, uz što manje troškove i teret administracije),
- Bolje financiranje (povlačenje sredstava EU i korištenje drugih inovativnih modela financiranja), i
- Bolja razmjena znanja temeljena na otvorenom pristupu podacima i gradskoj infrastrukturi koja generira kontinuirane podatke (npr. položaj pojedinih tramvaja i javnih autobusa, očitavanja s mjernih postaja kvalitete zraka i sl.).

Također, nužno je poboljšati suradnje gradske uprave s gradskim četvrtima i mjesnim odborima, udrugama građana te poslovnim i znanstvenim institucijama. Važna je suradnja s regijama (županijama) koje okružuju određeno urbano područje. Naglasak održivog razvoja je na sektorima gospodarstva, zaštite okoliša te društva i kulture, pri čemu su odabrani sljedeći prioriteti za gradove na području EU: kvaliteta zraka, urbano siromaštvo, stanovanje, kružna ekonomija, zaposlenost na lokalnoj razini, prilagodba klimatskim promjenama, energetska tranzicija, održivo korištenje zemlje i rješenja iz prirode, urbana mobilnost, digitalna tranzicija, inovativna i odgovorna javna nabava te upravljanje imovinom. [48]

- *Establishing an Infrastructure for SPatial Information in the European Community (INSPIRE) Directive (2007/2/EC)* (hrv. INSPIRE direktiva) je direktiva Europskoga parlamenta i Vijeća Europske unije od 14. ožujka 2007. koja se odnosi na

prostorne podatke i podržava kreiranje politike vezane uz okoliš te tvori budući okvir za Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka unutar država članica EU;

Direktiva INSPIRE sadrži obavezne okvirne smjernice za sve aktivnosti država članica EU vezanih uz Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka (NIPP) dok se detaljnije tehničke odredbe definiraju provedbenim pravilima i tehničkim specifikacijama. Zasniva se na unaprjeđenju i usklađivanju postojećih infrastruktura prostornih podataka koje bi uključivale sve podatke koji su direktno ili indirektno vezani uz zaštitu okoliša. INSPIRE direktiva nalaže pohranjivanje prostornih podataka, njihovu raspoloživost bez bezrazložnog ograničavanja šire uporabe kao i uvjete njihove uporabe, lako pronalaženje prostornih podataka uz ocjenu prikladnosti i svrhovitosti za pojedinog pretražitelja te optimalno održavanje prostornih podataka. Također, omogućuje dosljedno kombiniranje prostornih podataka iz različitih izvora diljem EU i njihovo zajedničko korištenje među različitim korisnicima i aplikacijama te uvid u prostorne podatke svih državnih tijela, neovisno o razini državne vlasti koja ih je prikupila. Osnovne su komponente INSPIRE direktive baza metapodataka, interoperabilnost i zajedničko korištenje prostornih podataka i usluga, mrežne usluge (otkrivanje, pregledavanje, preuzimanje, transformacija i pristupanje), koordinacija te mjere nadzora i izvještavanja. Direktiva INSPIRE obuhvaća 34 teme prostornih podataka potrebne za uspješnu izgradnju Nacionalne infrastrukture prostornih podataka vezane uz zaštitu okoliša, u posjedu državnih tijela ili drugih institucija. INSPIRE direktiva prenijeta je u hrvatsko zakonodavstvo kroz Zakon o nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka (NN 56/13, 52/18), usvojen 26. travnja 2013. godine te izmijenjen 6. lipnja 2018. godine. Daljnja implementacija biti će u skladu s INSPIRE planom razvoja, što je u nadležnosti Državne geodetske uprave – Službe za Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka. [48]

- *A Digital Agenda for Europe* (hrv. Digitalna agenda za Europu), pokrenuta u svibnju 2010., čiji je cilj omogućiti građanima i poslovnim subjektima optimalno korištenje digitalne tehnologije te se nastoji potaknuti europsko gospodarstvo osiguranjem održivih gospodarskih i socijalnih pogodnosti jedinstvenog digitalnog tržišta;

Digitalna agenda za Europu ukazuje na sve veće obavljanje svakodnevnih poslova putem interneta što uvjetuje bolje digitalne vještine svih građana za potpunu uključenost u društvo. Digitalno gospodarstvo raste sedam puta brže od ostalih sektora gospodarstva, što je uglavnom omogućeno razvojem širokopojasnog interneta. Razvoj mreža velike brzine danas ima isti

učinak kakav je nekad imao razvoj energetskeg sustava i prometnih mreža. Europska komisija potiče širenje brze širokopojasne mreže donošenjem novih pravila o smanjenju troškova, preporukom o sljedećoj generaciji pristupnih mreža, revidiranim Smjernicama o državnoj pomoći za širokopojasne mreže i prijedlogom za dovršenje jedinstvenog tržišta telekomunikacijskih usluga i izradu paketa #ConnectedContinent. Jedinstveno telekomunikacijsko tržište značit će razmjerni razvoj telekomunikacijskog sektora na području EU, veću produktivnost u drugim gospodarskim sektorima zahvaljujući učinkovitijoj prekograničnoj povezanosti, povoljne prekogranične cijene, veću inovativnost i ponudu proizvoda i usluga. Glavni elementi prijedloga #ConnectedContinent su otvoreni internet, veća prava potrošača te nenaplaćivanje dodatnih naknada za roaming u zemljama članica Europske unije, pri čemu je zadnji element već ostvaren. Postizanje ciljeva Digitalne agende otvorilo bi put inovativnim uslugama usko vezanim uz pametne gradove, kao što su korištenje pametnih sustava u svrhu povećanja energetske učinkovitosti i postizanja energetske uštede, e-zdravstvo, e-uprava, pametni sustavi upravljanja prometom, itd. Svrha Digitalne agende nije samo omogućavanje pristupa internetu, već i pomoć u snalaženju u digitalnom svijetu. Računala, mobilni telefoni i digitalne tehnologije neizostavni su dio naše svakodnevnice te ih se može iskoristiti pri rješavanju mnogih izazova s kojima se suočavamo, od sigurnosti na cestama i zdravijeg starenja do boljih javnih usluga i održivog okoliša. Prema Digitalnoj agendi, pametan grad mjesto je u kojem su tradicionalne mreže i usluge postale učinkovitije primjenom digitalnih i telekomunikacijskih tehnologija, za dobrobit njihovih stanovnika i poslovnih subjekata. [48]

- *Connectivity for a European Gigabit Society* (hrv. Povezivost za europsko gigabitno društvo)

Dokument je izrađen u okviru inicijative Jedinstveno digitalno tržište (eng. *Digital Single Market – DSM*), te nastavlja put započet Digitalnom agendom za Europu i definira ciljeve Europske unije za 2025. godinu, prvenstveno na području:

- Europskog elektroničkog komunikacijskog koda (eng. European Electronic Communications Code)
- Zajedničkih EU širokopojasnih ciljeva za 2025. godinu
- 5G akcijskog plana
- WiFi4EU inicijative [48]

- *Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth* (hrv. Europa 2020: Strategija za pametan, održiv i uključiv rast), desetogodišnja strategija Europske unije za rast i zapošljavanje. Pokrenuta je 2010. kako bi se stvorili uvjeti za pametan, održiv i uključiv rast. Dogovoreno je pet glavnih ciljeva za EU do kraja 2020. za zapošljavanje, istraživanje i inovacije, klimatske promjene i energetiku, obrazovanje te borbu protiv siromaštva;

Strategija Europa 2020. donosi viziju europske socijalne tržišne ekonomije za 21. stoljeće i predlaže tri prioriteta koji se međusobno nadopunjuju, a to su pametan rast - razvijanje ekonomije utemeljene na znanju i inovaciji, održiv rast - promicanje ekonomije koja učinkovitije iskorištava resurse, koja je zelenija i konkurentnija te uključiv rast - njegovanje ekonomije s visokom stopom zaposlenosti koja donosi društvenu i teritorijalnu povezanost. S ciljem definicije željenog stanja za 2020. godinu, Europska komisija predlaže ciljeve kao što su zaposlenost 75% populacije u dobi između 20 i 64 godina starosti, investiranje 3% BDP-a EU u istraživanje i razvoj, ispunjavanje klimatsko-energetskih ciljeva 20/20/20 (uključujući i povećanje do 30% smanjenja emisije ukoliko okolnosti to dozvoljavaju), postotak osoba koje rano napuste školovanje ispod 10%, završen tercijarni stupanj obrazovanja od strane najmanje 40% mlađe generacije te 20 milijuna manje ljudi u opasnosti od siromaštva. Navedeni ciljevi preporučuju se usvojiti na nacionalnoj razini svih država članica EU. U svrhu ubrzanja ostvarenja zadanih ciljeva, EU predlaže sedam inicijativa među kojima je Digitalni program za Europu. [48]

- *Tallinn Declaration on eGovernment* (hrv. Talinska deklaracija o e-Upravi);

Talinska deklaracija o e-Upravi potpisana je u listopadu 2017. godine, nadovezuje se na prethodne inicijative institucija EU-a, Deklaraciju iz Malmöa 2009. godine, Akcijski plan za e-upravu 2016. – 2020. i Europski okvir za interoperabilnost. Okvirna vizija Deklaracije i dalje je težiti, na svim razinama javne uprave: otvorenosti, učinkovitosti i uključivosti, osiguravajući cjelovite javne usluge za sve građane i poslovne subjekte koje su bezgranične, interoperabilne, personalizirane i prilagođene korisnicima.

- Bijela knjiga *Plan puta prema uspostavi Jedinственog europskog prometnog područja*

Bijela knjiga je temelj za primjenu strukturnih reformi u svrhu uspostave konkurentnog i učinkovitog prometnog sustava, koji će omogućiti mobilnost unutar cijele Europske unije. Cilj reformi je stvoriti jedinstveno unutarnje prometno tržište, kao jedan od preduvjeta za omogućavanje rasta i povećanja zaposlenosti, kao i konkurentnosti EU tvrtki. Dodatno, cilj je snažno smanjiti europsku ovisnost o uvozu nafte i omogućiti postizanje smanjenja emisija stakleničkih plinova za 60 % do 2050. [48]

Strateški dokumenti na nacionalnoj razini navedeni su u nastavku.

- *Strategija pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2020. godine i Akcijski plan za provedbu Strategije pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2017. godine* čiji su krajnji ciljevi poticanje gospodarskog rasta, povećana ulaganja poslovnog sektora u istraživanje i razvoj, odgovori na trenutačne društvene izazove koji su pred Europom i svijetom te otvaranje novih radnih mjesta, pogotovo onih visoko kvalificiranih. Poseban se fokus stavlja na učinkovitu suradnju gospodarskog i znanstveno-istraživačkog sektora unutar područja gdje Republika Hrvatska ima najveći potencijal za pametan, uključiv i održiv rast temeljen na njenim prednostima i potencijalima za napredak i izvrsnost; [48]
- *Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2030. godine*, koju je u kolovozu 2017. godine donijela Vlada Republike Hrvatske. Ova strategija predstavlja okvir za razvoj prometnog sektora te predviđa 16 općih ciljeva, 37 specifičnih ciljeva i 118 mjera za 6 prometnih sektora: željeznički, cestovni, zračni, pomorski i unutarnju plovidbu, javni gradski, prigradski te regionalni prijevoz. Također, Strategija predstavlja i jedan od temeljnih dokumenata za korištenje EU fondova za sektor prometa.
- *Nacionalni program za razvoj i uvođenje inteligentnih transportnih sustava u cestovnom prometu od 2014. do 2018. godine*, koji ima za temeljni cilj prikazati postojeće stanje te plan budućih aktivnosti razvoja i uvođenja inteligentnih transportnih sustava (ITS) u Republici Hrvatskoj. Usvajanje Nacionalnog programa u skladu je s obvezama proisteklim iz Direktive 2010/40/EU Europskog parlamenta i Vijeća, a primijenjenih u domaćem zakonodavstvu, Zakon o cestama (NN 81/11, 22/13, 54/13, 148/19, 92/14). Nacionalni program na pregledan način daje osvrt na opću važnost korištenja ITS-a i stanje ITS-a u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj. [48]

- Strategija e-Hrvatska 2020 donesena je 2017. godine i postavlja okvir daljnjeg razvoja informatizacije i e-usluga u javnom sektoru. Glavni cilj ove strategije jest povezivanje informacijskih sustava tijela javne uprave iz svih sektora na način da se građanima pruži što veći broj kompleksnih e-usluga i smanji opterećenje građana u interakciji s javnom upravom. Strategija postavlja ciljeve za razvoj središnjeg sustava interoperabilnosti, uz digitalizaciju i međusektorsku integraciju pojednostavljenih poslovnih procesa na središnjem, regionalnom i lokalnom nivou. Centar dijeljenih usluga omogućiti će infrastrukturu, tehničke platforme i e-usluge u državnom „oblaku“, daljnji razvoj platformi e-Građani i e-Poslovanje, uz osiguranje jedinstvene točke komunikacije javne uprave s građanima i poslovnim subjektima sukladno tzv. *once only* principu.[48]

Shodno prikazanim programima može se zaključiti da Europska unija ulaže velike napore i sredstva kako bi odredila okvir djelovanja, ali i poticala razvoj pametnih gradova u državama članicama Europske unije.

4. Koraci u strategiji pametnog grada

Visoka razina suradnje koja je potrebna u integriranim gradskim projektima pametnih gradova između međusobno povezanih dionika i partnera s različitim pozadinama i ulogama te složenost projekata čini faze provedbe dugotrajnim i zahtjevnim. Početak svakog pametnog procesa planiranja gradskog projekta je pametan gradski plan ili strategija. Postoji širok raspon vrlo divergentnih planova koji su polazište za razvoj konkretnih projekata, često imaju različite opsege i pokrivaju različita područja stručnosti. Međutim, svi imaju zajednički cilj a to je smanjenje emisije ugljika u gradovima korištenjem naprednih rješenja temeljenih na ICT-u u kombinaciji s mjerama koje se odnose na fizičku energiju i prometnu infrastrukturu te izgradnju gradova i ponašanje svojih korisnika. [13]

4.1 Analiza postojećeg stanja

Grad koji želi postati "pametna" ima integrirani strateški plan koji se odnosi na budućnost koji definira viziju i metodologiju koja se temelji na kapitaliziranju digitalnih tehnologija za poboljšanje urbanih funkcija i razvoj ekosustava znanja. Kao bilo koja strategija, važno je da se strateški planovi za pametne gradove prilagođavaju potrebama, prioritetima i ograničenjima njihovih okolnosti. [14]

Mnogi gradovi u samom početku analiziraju početno stanje i postavke te razvijaju eksplicitne strategije o tome kako postati pametni grad, s ciljem realizacije energetske učinkovitih četvrti, čiste mobilnosti i integracije postojećih infrastruktura - suradnja s lokalnim upravama, tvrtkama, institutima znanja i građanima, dok kapitaliziraju o potencijalu urbanih podataka i ICT-a. Kod analize postojećeg stanja analiziraju se različita područja za pokretanje pametnog grada, kao što su poboljšanje urbane održivosti i kvalitete okoliša. Teme koje se bave su obično onečišćenje zraka i tla, zdravlje, zaštita prirode, upravljanje vodama i otpadom. Fokus tih planova pomaknut je iz pristupa usredotočenog na neposrednu ekološku kvalitetu prema holistički i dugoročnijem razmatranju održivosti. Energetska učinkovitost, klimatske promjene i nedostatak resursa postaju integrirani dijelovi većine planova održivosti i zaštite okoliša, te su stoga usko povezani s pametnim gradskim planovima. Osim toga razvijaju se lokalni energetske planovi s ciljem smanjenja potrošnje energije kućanstava i poduzeća, povećanja udjela obnovljive energije, smanjenja emisija stakleničkih plinova i organiziranja opskrbe energijom

na pametan, održiv i siguran način, na primjer nadogradnjom urbanih toplinskih mreža i stvaranjem pametnih rešetki. [14]

Iz perspektive prostornog planiranja, razvoj i ažuriranja prostorni planovi za područja mogu biti okidač za poboljšanje ugljičnog otiska tih područja, na primjer uključivanjem kolektivne mreže. Obavezno je procijeniti moguće posljedice utjecaja na okoliš korištenja zemljišta i promjena u prometu unaprijed, planiranje gospodarenja i prostornog uređenja, na primjer kakvoće zraka. Međutim, mogućnosti lokalnog poboljšanja energetske učinkovitost, prilagodba klimatskim promjenama i zatvaranje resursa i materijala, često nisu sastavni dio tih prostornih planova, što znači veće troškove za poboljšanje urbane održivosti i energetske učinkovitosti u kasnijoj fazi. [14]

4.2 Uspostava komunikacijske platforme

Glavni cilj uspostavljanja komunikacijske platforme je učinkovito povezivanje velikog broja uređaja i povezivanje s nizom usluga. M2M platforme nastoje međusobno povezati rastuću količinu uređaja i senzora neovisno o komunikacijskoj tehnologiji. Stoga, standardna sučelja se pojavljuju kao nužna za M2M platforme. Osim toga, jedan glavni čimbenik koji utječe na povezivanje uređaja s uslugama odnosi se na operativne troškove. Pretpostavlja se da je M2M podatkovni promet različit od komunikacije na ljudskoj osnovi zbog specijaliziranih funkcija uključenih u npr. velika prikupljanja podataka, a imaju granularnost na razini senzora i aktivaciju specifičnih senzora na određenim lokacijama mreže. Stoga je važno optimizirati korištenje M2M sučelja platforme, kako bi se riješili problemi interoperabilnosti i skalabilnosti i olakšali usklađivanje usluga u interoperabilne usluge koje tvore Internet usluge a koje su neophodne za razvoj pametnog grada. [15]

Ta platforma mora ispunjavati zahtjeva komunikacije između heterogene pristupne tehnologije. Za postizanje performansi u stvarnom vremenu potrebna je učinkovita obrada podataka i događaja. M2M platforme dijele mnoge ključne izazove slične inicijativama velikih razmjera podataka u smislu rukovanju podatkovnim tokovima prikupljenim od milijarde uređaja te ih čine korisnima različitim aplikacijama. Budući da se sustavu pružaju ogromne količine podataka i informacija, metode moraju biti uključene u razumijevanje, kombiniranje i obradu sadržaja koji se prikupljaju iz različitih izvora i različitih formata kako bi se pristupio Internetu sadržaja(IoC) izazovima. [15]

4.3 Određivanje dugoročne vizije grada i mjerljivih ciljeva

Svaki grad ima jedinstvene attribute, a razvoj svake strategije mora biti prilagođena viziji i ciljevima. Specifični ciljevi pametnog grada uključuju:

- Identificiranje i mjerenje izazova i potreba građana i poslovanja zajednice i prikaz kako se napredne tehnologije mogu koristiti za rješavanje pitanja u sigurnosti, mobilnosti i klimatskim promjenama, sada i u budućnosti.
- Određivanje koje tehnologije, strategije, aplikacije i institucionalne dogovori pokazuju najveći potencijal za rješavanje i ublažavanje, izazova prijevoza identificiranih unutar grada.
- prikazati, kvantificirati i procijeniti utjecaj naprednih tehnologija, strategija i aplikacija za poboljšanje sigurnosti, učinkovitosti i održivosti kretanja ljudi i robe. Ispitati tehničke, političke i institucionalne mehanizme potrebne za realizaciju potencijala ovih strategija i aplikacija - uključujući identifikaciju tehničkih praznina i pitanja u vezi s politikama
- procjena reproduktivnosti i kvalificiranje uspješnih pametnih gradskih sustava i usluga tehnologije i prijenos znanja u druge gradove s kojima se susreću slični izazovi.

Vizija pametnih gradova uključuje uglavnom identificirati urbaniziranog područja u kojem se napredne tehnologije integriraju u aspekte grada i igraju kritičnu ulogu u pomaganju gradovima i njihovim građanima da se bave izazovima u sigurnosti, mobilnosti, održivosti, gospodarskoj vitalnosti i adresi klimatske promjene. Ti izazovi u transportu bit će ispunjeni napredovanjem u ITS-u, povezanim i automatiziranim vozilima, u ime nekoliko. Sustavi upravljanja unutar pametnog grada - kako u transportu tako i preko drugih sektora grada - dijele informacije i podatke za komunikaciju između gradova i njihovih građana koji građanima omogućuju postizanje prednosti povećanjem učinkovitosti na temelju inteligentnog upravljanja imovinom i razmjenu podataka pomoću integrirane tehnologije rješenja i korištenje tih informacija od strane javnosti i industrije. [16]

Krajnji ciljevi su:

1. Poboljšanje sigurnosti pomoću naprednih tehnologija, uključujući povezivanje tehnologija vozila, kako bi se smanjio broj sudara, smrtnih slučajeva i ozljede.
2. Poboljšanje mobilnosti - pružajući informacije putnika u stvarnom vremenu i nove mobilne službe za poboljšanje osobne mobilnosti svih građana.

3. Upravljanje klimatskim promjenama - Primjenom naprednih tehnologija i politike koje podržavaju održivi odnos između transporta i okoliš kroz potrošnju goriva i smanjenje emisija.[16]

4.4 Identifikacija projekata

Projekti potrebni za razvoj pametnog grada su projekti koji generiraju. Za razvoj projekta potrebni su alati koji čine gradove udobnijim za život i sposobnost održavanja složenosti, koji prepoznaju raznolikost. Svi ti čimbenici su inherentna obilježja urbane dinamike i čine atraktivnost gradova. Projektima se promiču tehnološke suradnje (platforme) iz okruženja za razvoj novih rješenja starim urbanim problemima. Potrebe za projektom javljaju se kako bi riješili jedan ili više gradskih izazova koji poboljšavaju učinkovitost, održivost ili kvalitetu života grada. Tehnologija pruža mogućnost rješavanja urbanih problema na inovativan način. [13]

Pokretanje projekta mora biti međusobno povezano među vertikalnim područjima upravljanja, kombiniranjem znanja, sposobnosti i kompetencija horizontalno prema ciljevima definiranim okvirom održivosti. Oni moraju pomoći pri stvaranju međusobno povezanih sustava u kojima se usklađuju tokovi materijala, energije i informacija. [13]

Razvoj projekta pametnog grada sastoji se od nekoliko faza i izazova. Svaki pametni gradski projekt treba uzeti u obzir šest koraka kako bi se izbjeglo stvaranje napora koji neće dovesti do očekivanih rezultata. Da bi se postigli ovi koraci, važno je razmišljati holistički uzimajući u obzir sve aspekte, ali krenuti malim koracima, odnosno s jednim ili dva pilot projekta. Svaki projekt zahtijeva određenu razinu napora, a da bi svaki drugi projekt bio uspješniji potrebno je učiti iz svakog ciklusa projekta te ocijeniti njegovu uspješnost. Koraci koje treba slijediti su: organizirati tim, postaviti dijagnozu, dizajnirati holistička rješenja s multisektorskom vizijom, razviti i implementirati plan, pronaći partnerstva i ocijeniti rezultat. [49]

1. Organiziranje tima - Svaki pametni gradski projekt zahtijeva vođu koji treba braniti viziju definiranu u inicijativi i biti sposoban okupiti saveznike i partnere. Međutim, kako bi vizija bila ostvarena nije dovoljan samo vođa već i multidisciplinarni tim kojim koordinira menadžer posvećen isključivo zadatku. Organizirani tim sastoji se od stručnjaka iz raznih područja djelovanja, koji imaju dovoljno tehničkog znanja i upravljačkih vještina za donošenje strateških i operativnih odluka. Tijekom provedbe projekta tim konstantno uči i surađuje, međutim ako se jave određeni konflikti unutar tima može doći do promjene u strategijama i rješenjima. Da bi

se izbjegli konflikti menadžer mora biti potpuno svjestan odnosa između različitih aktera i prestano motivirati tim. [49]

2. Postavljanje dijagnoze - Nakon definiranja multidisciplinarnog tima potrebno je dijagnosticirati probleme i mogućnosti vlade da ih riješi. Prvi korak je identificiranje najhitnijih urbanih izazova. Nakon što su se identificirali izazovi, neophodno je provesti temeljnu provjeru dostupne tehnološke infrastrukture u gradu i javnim ustanovama koje pružaju usluge. Potrebno je provjeriti povezanost (pokrivenost, brzinu i tehnološke mogućnosti za širokopojasnu komunikaciju), sustave i opremu te sklopiti partnerstvo s pružateljima telekomunikacijskih usluga i IT dobavljačima. Nadalje, potrebno je provesti dijagnozu institucionalnih kapaciteta, a posebno ljudskih resursa. Također, za dobru dijagnozu potrebno je uključiti sve dionike, državne službenike, građane i poduzeća kako bi se što bolje identificirali problemi i predložili prijedlozi za njihovo rješavanje. [49]

3. Dizajniranje holističkog rješenja s multisektorskom vizijom - U ovoj fazi potrebno je pripremiti plan pametnog grada s multisektorskim rješenjima i jasnom procjenom troškova i koristi. Osim toga, plan bi trebao obuhvatiti novi sustav upravljanja. Tradicionalni gradovi obično rade sa svojim odjelima koji međusobno ne komuniciraju te tako dolazi do dupliciranja poslova, većih troškova te gubljenja vremena. Pametni gradovi trebali bi spojiti ove odjele na način da poboljšaju načine komuniciranja i suradnje među njima. Druga važna točka je identifikacija tehnoloških rješenja. Grad treba preispitati svoju postojeću tehnologiju i utvrditi da li je i gdje potrebno nadograditi. I na kraju, potrebno je utvrditi izvore financiranja kako bi se mogle provesti planirane aktivnosti. [49]

4. Izrada plana implementacije - Prije same implementacije važno je imati dobro definiran opseg posla kao i ciljeve i odgovornosti. Na temelju toga potrebno je postaviti vremenske rokove unutar kojih će se postići manji ciljevi. Štoviše, mali koraci provedbe projekta trebaju biti jasno definirani. Dobro je da provedba započne s jednim ili dva pilot projekta koji će dati brže rezultate i vrijedne lekcije za daljnje aktivnosti. Nadalje, potrebno je definirati mjerila uspješnosti projekta kako bi s vremenom mogli utvrditi da li je projekt postigao svoje ciljeve ili ne. [49]

5. Traženje partnerstva - Projekti pametnih gradova mogu se razviti na temelju ulaganja javnih sredstava i/ili putem partnerstva s privatnim sektorom, akademskim zajednicama, nevladinim organizacijama i drugim razinama vlasti. Bitno je da gradovi uspostave partnerstva s nekoliko davatelja usluga kako bi se izbjegli rizici koji postoje kada imamo npr. samo jednog dobavljača

tehnologije. Nadalje, svakom sudioniku projekta treba se jasno definirati njegova uloga i rezultat koji se očekuje. Mnogi gradovi diljem svijeta stvorili su "laboratorije za građanske inovacije" kao i otvorene platforme kako bi uključili javnost u digitalnu transformaciju grada i omogućili im raspravu o idejama koje bi trebalo implementirati. [49]

6. Ocjena rezultata - Učenje i pronalaženje najprikladnijeg tehnološkog rješenja zahtjeva pažljivo vrednovanje projekta navedenog u planu i razmjenu iskustva s drugim pametnim gradovima. Uspješnost provedbe manjih projekata definiranih u planu trebala bi biti ocijenjena na temelju pokazatelja za mjerenje rezultata, povrata ulaganja i zadovoljstva stanovništva. Na temelju te ocjene potrebno je utvrditi pogreške koje su se dogodile tijekom provedbe projekta te ih nastojati izbjeći u sljedećim projektima. Da bi se prednosti i nedostaci projekta što bolje definirali gradsko vijeće treba surađivati i komunicirati s građanima koji će im pružiti najbolje povratne informacije. [49]

Navedeni koraci, dobar su putokaz za razvoj pametnog grada.

4.5 Izrada investicijskog plana i identifikacija financijskih mehanizama

Pametni gradovi su isprepleteni s konceptima kontinuirane inovacije i ulaganja. Razina ulaganja potrebnih za velike pametne gradske projekte ne može se održati javnim sredstvima, stoga je ključna tema za analizu potrebna za pristup privatnim sredstvima. Moguće je identificirati nekoliko financijskih instrumenata koji bi se mogli koristiti za prikupljanje sredstava za pametne gradske inicijative. Prvu kategoriju predstavljaju instrumenti i sredstva EU, što može pružiti veliku pomoć u tim situacijama; Međutim, također je važno privući privatne financije kroz uspostavu javno-privatnog partnerstva. Konačno, javna uprava bi trebala razviti okruženje prilagođeno poslovanju koje može privući i podržavati privatne inicijative u smislu ekonomskog povratka i društveno-okolišnih utjecaja.[17] Instrumenti koji proizlaze iz Europske unije mogu biti različitih tipologija. U stvari, pametni gradski projekti mogu pristupiti sredstvima koja nisu isključivo namijenjena urbanizacijskim projektima, ali i onima namijenjenima održavanju malih i srednjih poduzeća i ljudskog kapitala. Moguće je raspodijeliti različite dostupne instrumente u tri široke skupine prema njihovim unutarnjim značajkama: izravno upravljani programi; Strukturni fondovi; Instrumenti Europske investicijske banke (EIB). [17]

4.6 Pokretanje pilot projekata i razmjena iskustava s drugim gradovima

U mnogim gradovima kreiraju se pilot projekti za testiranje ili razvoj novih tehnologija koje poboljšavaju održivost, urbanu kvalitetu života ili urbane usluge (često označene kao "pametni gradski" projekti). Tipično, ovi projekti podupiru općine, financiraju se subvencioniranjem i pokreću u partnerstvu. Mnogi projekti međutim umiru nakon pilot stadija, i nikad se ne provedu. Političari na svim razinama to smatraju izazovom i traže rješenja. [13]

4.7 Provedba projekata i kontinuirana edukacija građana

Provedba strateških projekata s jasnim prednostima koje se dodjeljuju pojedinačnim zainteresiranim stranama je čimbenik uspjeha koji će biti primjetan u kontinuiranom povratnom informiranju dionika, što ukazuje na razinu zadovoljstva ili nezadovoljstva elemenata projekta pametnog grada. Projekti koje se razvijaju na temelju stvarnih potreba imaju veću vjerojatnost da imaju mjerljivi ishod. Specifične strategije mogu biti prilično složene za svakodnevne građane i za višeg rukovodstva koje moraju biti u tekućem planu. Bitno je provesti dodatno vrijeme da se strategije stave u kontekst koji lako razumiju i vladini čelnici i građani, pa je stoga i edukacija građana ključna u provedbi tih projekata. [18]

4.8 Praćenje provedbe i evaluacija rezultata

Ključni pokazatelji uspješnosti temelj su za procjenu rezultata uspješnosti projekta pametnog grada. Oni su korisni ne samo za procjenu učinkovitost gradskih službi, već i za analizu kako jedan ili skup izmjena pridonijeti gradskoj transformacije u pametne održivog grada, osigurava osnovu za standardizaciju, KPI također može omogućiti usporedbe između različitih gradova kako bi se utvrdilo koji je „pametniji“ ili „održiviji“ u kontekstu rješavanje nekog partikularnog problema. Kao i kod bilo kojeg oblika planiranja, prije nego što se definira što je potrebno za postizanje vizije, dionici trebaju analizirati njihovu trenutnu situaciju, obaviti vrednovanje njihove razine ICT zrelosti i održivosti, evaluirati sadašnje stanje razvoja, i slično. Uvijek je validno pitanje što odabrati za indikator i kako mjeriti, Ericssonov indeks umreženog društva City Index je dobar primjer kako konstruirati skup kategorija za praćenje napretka gradova u pogledu ICT zrelosti i održivosti (na visokoj razini). [19]

Slika 7 Kriteriji praćenja i evaluacije pametnih gradova



Izvor: <http://smart-ri.hr/kljucni-pokazatelji-uspjesnosti-pametnog-grada/>, (datum pristupa 14.09.2020.)

5. Primjeri pametnih gradova

Više od pola svjetskog stanovništva živi u gradovima i malo je reći da to rezultira gužvama. Općeprihvaćena definicija koncepta pametnih gradova ne postoji, već varira ovisno o stupnju razvoja, resursima i spremnosti određenog grada (i zemlje) te njegovih građana na promjene. No, vizija i cilj tog koncepta koji kombinira više segmenata uvijek su isti: transformacija urbanih sredina kroz korištenje naprednih komunikacijsko-informacijskih tehnologija u atraktivne i održive sredine kako bi se zadovoljile potrebe građana i povećala učinkovitost gradskih usluga. [20]

5.1 Pametni gradovi u Europi

Pametni gradovi prisutni su u gotovo svim državama članicama Europske unije. Važno je napomenuti da gotovo svi gradovi nordijskih država članica mogu biti okarakterizirani kao pametni gradovi, kao što to može učiniti većina gradova u Italiji, Austriji, Nizozemskoj i otprilike polovica britanskih, španjolskih i francuskih gradova. Njemačka i Poljska imaju relativno malo pametnih gradova. Zemlje istočne Europe općenito imaju manju učestalost pametnih gradova od ostatka EU-28.

5.1.1 Beč

Beč se može nazvati pametnim gradom za nekoliko generacija. Pametna rješenja u svakodnevnom životu čine Beč gradom najviše kvalitete života u svijetu. Beč je idealno mjesto za život i rad. Grad raste, a tako i njegove mogućnosti. Taj rast temelji se na nekoliko snažnih čimbenika, počevši od gradske strukture poduzeća i obrazovnog sektora, uključujući netaknuto okruženje i dovoljno zelenih površina. Na međunarodnoj razini, Beč daje velike rezultate sa svojom mrežom javnog prijevoza, opsežnim socijalno stambenim aktivnostima i socijalnim uslugama koje su dostupne i pristupačne za sve. [13]

Velika inicijativa Smart City Beč pokrenuta je 2011. godine pod vodstvom gradonačelnika Michaela Häupla. Na temelju širokog procesa dionika i mnogih pristupa izvedeni iz različitih područja djelovanja Beča i Gradske uprave, započeo je razvoj ove strategije 2013. godine. Sve grupe izvršne politike kao i brojni stručnjaci pridonijeli su istoj. Istodobno, postoji intenzivna razmjena iskustva s drugim europskim gradovima koji isto tako nastoje ići u smjeru postizanja pametnih ciljeva grada. [13]

Beč kao pametni grad čine sljedeće stavke:

1. Građevinska stambena izgradnja - općinska i neprofitna –proizvedeno je više od 400.000 visokokvalitetnih stanova po cijelom gradu. To značajno doprinosi dobroj društvenoj mješavini i pristupačnim troškovima stanovanja za sve.
2. Javni prijevoz je vrlo razvijen i omogućuje brzo dosezanje gotovo svih dijelova grada. Jeftine cijene i izvrsna pouzdanost i kvaliteta osiguravaju visoku razinu prihvaćanja.
3. Voda u Beču je vrhunske kvalitete za metropolu. Izvanredna sigurnost opskrbe i visoka učinkovitost distribucije pitke vode su ishodi napornog rada i održivih ulaganja koju je Grad Beč izradio pred već više od jednog stoljeća. Godišnje se ulaže iznosu od 30 milijuna eura u vodovodne mreže
4. Uređaji za odlaganje otpada grada, uključujući pročišćavanje otpadnih voda, postupanje s otpadom, odvajanje otpada ili kogeneracija, tj. kombinirano spaljivanje otpada i proizvodnja topline su modeli dobre prakse mnogih drugih gradova.
5. Beč je gusti grad - a istodobno uspijeva zadržati svoj udio zelenih površina na 50%. Velike strukturne odluke kao što je očuvanje Bečkih šuma ili stvaranje otoka, kombinira okoliš atraktivnim mogućnostima za zabavu ali i zaštitu od poplava. [13]

Uspjeh Okvirne strategije Smart City Wien određuje suradnja. Kroz suradnju, Strategija postaje princip podrške i strukturiranja kako za razvoj Beča tako i za postojeće dokumente, planove i programe. Kroz suradnju, strategija djeluje na procese planiranja i olakšava ciljanu prilagodbu i ažuriranje pojedinih tematskih strategija. U kombinaciji s provjerljivim srednjoročnim ciljevima (2030.), dugoročni vremenski horizont (2050.) Okvirna strategija omogućuju kontinuirano vrednovanje zajednički ostvarenih ciljeva. Pomaže fokusirati teme i područja djelovanja Grada Beča na planiranje i djelovanje kako unutar tako i izvan njega. To rezultira većim, politički prekograničnim projektima koji također zahtijevaju suradnju između političara. Na taj način, Okvirna strategija postaje nova poslovna karta Beča. Tražeći blisku suradnju, postojeći planovi trebaju postići još ambicioznije ciljeve i potaknuti nove pristupe i ideje. Prema vanjskom svijetu, Strategija stavlja sve što se događa u Beču u međunarodni kontekst i stvara publicitet za gradske napore. Vremenski horizont Okvirne strategije proteže se do 2050. godine, jer često temeljne promjene u područjima kao što su energija, mobilnost i zgrade ne mogu se dogoditi preko noći. Tematsko lice kreće se od bečke budućnosti kao središta istraživanja i poslovanja u očuvanju njihovih vrhunskih društvenih dostignuća. Budući da svi stanovnici

grada trebaju biti motivirani za sudjelovanje u suradnji, Okvirna strategija obuhvaća mnoga temeljna područja urbanog života. Prije svega, nastoji uključiti privatna i općinska poduzeća kao i partnere iz ekonomije, istraživanja, znanosti i drugih područja u sveobuhvatnom procesu. To je sveobuhvatna strategija za Beč koja odražava moto "Nađimo pametna rješenja za složene probleme". [13]

Planovi odnosno učinci takve strategije trebali bi biti sljedeći:

1. Učinci glede energije:

- Povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje krajnje potrošnje po glavi stanovnika u Beču za 40% do 2050. godine (u usporedbi s 2005. godinom).
- U isto vrijeme, unos primarne energije po glavi stanovnika trebao bi pasti s 3000 watta na 2.000 wata.
- Godine 2030., preko 20%, a 2050. godine, 50% potrošnje bruto energije u Beču će potjecati iz obnovljivih izvora.

2. Učinci glede mobilnosti:

- Jačanje modela bez štetnog CO₂ (hodanje i vožnja bicikla), održavanje visokog udjela javnog prijevoza i smanjenje motoriziranog pojedinog prometa (MIT) u gradu do 20% do 2025. godine, na 15% do 2030. godine, a znatno manje od 15% do 2050.
- Do 2030. godine najveći mogući udio MIT-a treba prebaciti na javni i nemotorizirani promet ili bi trebao iskoristiti nove propulzijske tehnologije (npr. Vozila s električnim pogonom).
- Do 2050. godine, svaki motorizirani pojedinačni promet unutar općinskih granica treba učiniti bez konvencionalnih pogonskih tehnologija.
- Do 2030. Godine, komercijalni promet koji potječe i završava unutar općinske granice su u velikoj mjeri bez CO₂.
- Smanjenje potrošnje energije putem putničkog prometa preko općinske granice za 10% u 2030.

3. Učinci u objektima zgrada:

- Standardi izgradnje nulte energije za sve nove strukture, dopune i obnove od 2018./2020. I daljnji razvoj sustava opskrbe toplinskom energijom prema još boljim razinama zaštite klime
- Sveobuhvatne aktivnosti rehabilitacije podrazumijevaju smanjenje energije potrošnje postojećih zgrada za grijanje / hlađenje / grijanje vode za 1% po stanovniku i godini.

4. Učinci infrastrukture:

- Održavanje visokih standarda bečkih infrastrukturnih objekata.
- Beč je u 2020. godini najnapredniji europski grad u odnosu na otvorenu vladu.
- Sljedećih 100 aplikacija u tri godine.
- Pilot projekti s ICT tvrtkama služe kao „ogledalo“ za grad i njegovu ekonomiju.
- U tri godine Beč će imati sveobuhvatan WLAN. [41]

Dugoročna strategija se usredotočuje na namjeru očuvanja i daljnjeg razvitka grada kao društvenog, uključivog i dinamičkog prostora za buduće generacije. Pristup Beču kao pametnom gradu se temelji na sprečavanju korištenja resursa kako bi se masovno smanjile emisije CO₂ i ovisnosti vezane uz oskudne i konačne resurse. Istodobno, razvijanje daljnje strategije pametnog grada Beča, znači podupirati i dalje povećati visoku kvalitetu života i društveno sudjelovanje Beča. U konačnici, Beč kao pametni grad, predstavlja promjenu temeljenu na inovacijama, aktivnoj organizaciji i, gdje je to potrebno, razvoju novih oblika javnih i društvenih pružanja privatnih usluga.

Temeljni cilj obuhvaća prije svega cilj očuvanja resursa. Procesi razvoja i modifikacije u sektorima energije, mobilnosti, infrastrukture i upravljanja zgradom dramatično smanjuju emisije CO₂ do 2050. godine. U tu svrhu bitno je mnogo učinkovitije korištenje potrebne ulazne energije. To je prva velika zadaća sadašnje Okvirne strategije grada Grada Beča kako bi naglasila načine i sredstva u kojima Beč može pridonijeti postizanju glavnih europskih ciljeva o klimi i energiji (za 2020., 2030. i 2050. godinu). Potencijali prema tim ciljevima još uvijek postoje u velikoj mjeri, iako je Beč, zahvaljujući ambicioznim planovima i desetljećima dosljedne akcije, već postigao mnogo na području klime i zaštite okoliša. Međutim, odgovornost za buduće generacije prije svega motivira da nastave s postizanjem ambicioznih ciljeva u kontekstu ciljeva EU glede energetike i klime za razdoblje do 2050. Daljnji porast kvalitete života drugi je cilj koji je jednako važan kao što je uporaba resursa: u zaštiti okoliša ili zdravstvenoj zaštiti, Beč može graditi kvalitetu života na vrlo visokim standardima. Stvaranje pristupačnog i atraktivnog stanovanja, pružanje low-cost i mobilnosti očuvanja resursa i financiranje općih usluga samo su neki primjeri provedbe ovih načela u stvarnost. Da bi se smanjila uporaba resursa kao što je planirano, a istodobno zadržala ili čak poboljšala kvaliteta života, inovacija je treći glavni pristup koji se provodi u strategiji Beča kao pametnog grada. Kao pametan grad, Beč ima dinamično gospodarstvo, potiče informacijske i komunikacijske tehnologije, dodjeljuje vrlo visok prioritet obrazovanju i, naposljetku, ali ne i najmanje važno, definira se kao prvorazredno istraživačko središte. [42]

Urbana aglomeracija Beča 2014. godine imala je 2,4 milijuna stanovnika. U urbanom središtu, Beču, tako živi 73,4 % stanovnika njegove aglomeracije što ukazuje na izrazitu demografsku polarizaciju (koncentraciju) u urbanom središtu. Urbana aglomeracija Beča razvija se u kontekstu nacionalnog okvira koji nema politiku izravno usmjerenu na urbana područja, a samim time niti na urbane aglomeracije. Prema podacima OECD-a u Austriji se urbanog razvoja dijelom dotiče Koncept prostornog razvoja Austrije (eng. Austrian Spatial Development Concept) za razdoblje 2011.-2020. godine koji predviđa i formuliranje politike razvoja urbanih aglomeracija. Prema podacima OECD-a u Austriji postoje tri metropolitanska područja, pri čemu u dva postoji suradnja između lokalnih vlasti usmjerena na zajednički razvoj. U Beču postoji takozvani Stadt-Umland-Management koji se odnosi na politiku razmjene ideja i pristupa, a koji je usmjeren na problematiku planiranja razvoja. Funkcionalno je podijeljen u dvije grupe pri čemu je jedna usmjerena na urbani, južni dio metropolitanskog područja, a druga na sjeverni, ruralniji dio. Treba spomenuti kako pritom općine ne predstavljaju izabrane osobe, već visokorangirani javni službenici koji su zaposleni u njihovim odjelima za planiranje. [44]

5.1.2 Barcelona

Još daleke 2015. Barcelona je proglašena najboljim gradom, ispred New Yorka, Londona, Nice i Singapura. A zašto? Zato što korištenjem informacijskih i komunikacijskih tehnologija nastoji pružati komunalne usluge na nekoliko razina. U tom je modelu definirano 12 područja, među kojima su i zaštita okoliša, ICT, voda, energija, otpad i tzv. „otvorena uprava”, u kojoj građani više sudjeluju i imaju mogućnost upravljati promjenama, a temelji se na modernim tehnologijama. Trenutačno Barcelona ima 22 glavna programa i 83 projekta među kojima su i pametna rasvjeta (koja se puni solarnim pogonom, javlja kvar ili smetnju putem aplikacije, ima brojač prometa, regulatora jačine rasvjete i slično), pametni parking (koji korisnicima na pametni mobitel javlja slobodno parkirno mjesto u ovisnosti o lokaciji na kojoj se nalaze), pametno upravljanje vodom te pametno gospodarenje otpadom (u kojem građani sudjeluju tako da odvajaju otpad u za to predviđene posude, kako se otpad ne bi miješao već reciklirao), kojima se štedi više od 70 milijuna dolara na godinu, a otvorilo se i 47 tisuća novih radnih mjesta. [22]

Iako je tehnologija uvijek bila u središtu modernizacijskih procesa Gradskog vijeća Barcelone, značajan napor nastojao se razviti iz fokusa e-vlade na fokus pametnih gradova, stekavši zamah nakon 2011. godine, u godini koja uključuje promjenu gradske vlade. Nova vlada proglasila je

želju za jačanjem Barcelone kao pametnog grada, te kao promotora nove ekonomije gradskih usluga. Cilj je bio promovirati Barcelonu kao bitnu referencu za sve gradove koji žele preusmjeriti svoje gospodarstvo i vanjski stav o sebi slijedeći tu paradigmu. Smart City Expo i Svjetski kongres, prvi put održani 2011. godine, pomogli su pokrenuti i promicati ovu politiku.[39]

Gradsko vijeće je 2013. godine prepoznalo važnost sveobuhvatne, eksplicitne strategije inteligentnih gradova i izrazilo svoju spremnost da postane prvi uistinu pametan grad u Španjolskoj. Gradsko je vijeće tako utvrdilo ovu definiciju pametnog grada: "samodostatan grad produktivnih četvrti temeljen na ljudskoj brzini, unutar povezanog gradskog područja s nultim emisijama". Tehnologija i izgrađena infrastruktura, gospodarstvo, ljudi i zajednice, te prirodni okoliš bili su ključni elementi ove karakterizacije. [39]

Barcelona se širom svijeta rangira kao vodeći pametni grad, s nekoliko studija koje ga rangiraju među najpametnije u Španjolskoj, Europi i na međunarodnoj razini. Pored toga, Europska komisija je u ožujku 2014. dodijelila nagradu Europski glavni grad inovacija ili nagrada "iCapital" za uvođenje novih tehnologija kako bi se bolje povezali građani. Ovo priznanje pomoglo je napraviti Barcelonu "Mobilnim svjetskim kapitalom" do 2023. godine. Svjetska banka je identificirala Barcelonu kao središte znanja za istraživanje korištenja ICT u upravljanju gradom. [39]

Cilj Barcelone bio je dvojak: korištenje novih tehnologija za poticanje gospodarskog rasta i poboljšanje dobrobiti građana. Cilj pametne gradske strategije Barcelone bio je i stvaranje održivog rasta grada poticanjem inicijativa vezanih za pametnu rasvjetu, mobilnost (npr. E-vozilo) ili preostalu energiju (npr. Grijanje i hlađenje mreže), ali i vezano uz socijalnu inovaciju. Doista, cilj gradskog vijeća Barcelone bio je angažiranje i zadržavanje svih zainteresiranih strana, kako bi se osigurala snažna potpora i poticanje inovacija na kontinuirani način. Osim toga, grad je počeo raditi kroz ciklički i inovativni model inovacija sa svim odjelima Gradskog vijeća kako bi pružio inovativne i korisne usluge građanima.

Gradsko vijeće Barcelone u 2011. godini pokrenulo je novu informatičku strategiju koja bi obuhvatila globalni transformacijski plan s ciljem uvođenja novih tehnologija na inovativan način kako bi se poboljšala cjelokupna operacija i upravljanje gradom, poticanje gospodarskog rasta i jačanje socijalne skrbi. Ova je strategija bila snažno usklađena s ciljevima Horizonta 2020, strategijom Europske unije za poboljšanje svog modela rasta za idućeg desetljeća i stvaranjem održivijih, pametnijih i inkluzivnijih putova za razvoj. Strategija Barcelone također

je odgovorila na izazove s kojima se grad suočavao u odnosu na vlastitu organizaciju, integraciju građana, privatnih tvrtki i javne uprave. Projekt se usredotočio na replicirajuće procese koji privlače grad bliže građanima kroz otvorene inicijative podataka koje nude vrijedne informacije pojedincima i privatnim tvrtkama. Gradski operativni sustav (City OS) je razdvojni sloj između izvora podataka i rješenja pametnih gradova, unutar kojih se mogu dodati i povezani različiti moduli dodanih ulaza otvorenog koda. Otvorena podatkovna platforma, Smart Citizen, još je jedan primjer ponovnog procesa koji se provodi u Barceloni, što bi približilo grad svojim građanima. To je otvorena podatkovna platforma osmišljena za stvaranje participativnih procesa u gradu. Povezivanjem podataka, ljudi i znanja, služi kao čvor za izgradnju produktivnih, otvorenih i distribuiranih pokazatelja i alata - stoga omogućuje ljudima da zajedno grade svoj grad. [40]

Barcelona je u okviru svoje strategije „CityOS“ osnovala niz projekata koji se mogu smatrati aplikacijama „pametnog grada“. Na primjer, senzorska tehnologija primijenjena je u sustavu za navodnjavanje u Parc del Centre de Poblenou, gdje se u zasađenim vrtovima prenose podaci o razini vode koja je potrebna biljkama. Barcelona je također dizajnirala novu autobusnu mrežu koja se temelji na analizi podataka o najčešćim prometnim tokovima u Barceloni, koristeći prvenstveno vertikalne, horizontalne i dijagonalne rute s brojem razmjena. Integracija više tehnologija Smart City može se vidjeti primjenom pametnih semafora, dok autobusi prometuju na rutama dizajniranim za optimizaciju broja zelenih svjetala. Osim toga, u centru za izvještavanje izvanrednim situacijama, definira se približni put vozila hitne pomoći te se unosi u sustav semafora postavljajući sva svjetla na zeleno kada se vozilo približava kombinacijom GPS-a i softvera za upravljanje prometom, omogućujući hitnim službama da u najkraćem mogućem roku dođu do mjesta na koje su nakanili stići. [21]

5.2 Pametni gradovi u Hrvatskoj

Hrvatski gradovi još uvijek ne mogu konkurirati urbanom području Europske unije kao što su Berlin, Beč ili Amsterdam u kojima je tehnologija u službi kvalitete života, ali svakako napreduju. Od 128 hrvatskih gradova njih više od 40 investira u nove tehnologije, to jest to jest primjenjuje pametna rješenja. Gradovi Zagreb, Varaždin, Rijeka, Poreč, Pula, Karlovac, Rab, Bjelovar i Dubrovnik samo su neki od primjera urbane inovativnosti. Otvorili su pametne ulice, postavili pametne semafore, pametne klupe i pametnu javnu rasvjetu. Ti su gradovi pametni jer komuniciraju sa svojim građanima. Svojim su građanima na usluzi jer im uvođenjem pametnih

tehnologija i kreiranjem novih urbanih usluga život čine jednostavnijim i kvalitetnijim, a sam grad održivim i samodostatnim s manje pritiska na promet, parkiranje, zrak te u konačnici i na budžet. [20]

5.2.1 Dubrovnik – predvodnik pametnih gradova u Hrvatskoj

Dubrovnik je jedan od rijetkih hrvatskih gradova s cjelovitom strategijom smart city u kojoj su definirali 17 osnovnih projekata. Dubrovnik je 2019. godine bio dobitnik nagrade 3D urbano planiranje za pametni i održiv grad u kategoriji „GD Smart Society 2019“. Predstavili su najmoderniji sustav za upravljanje prostornim podacima u formatu 3D i 2D portala, prvi takav u Hrvatskoj. Dobiveno priznanje opravdali su brojnim projektima baziranim na strateškoj primjeni najmodernijih tehnoloških rješenja. [20]

„Grad Dubrovnik sustavno ulaže u smart city projekte. Zasad ih još većinom financiramo sami, ali pratimo i prijavljujemo se na nacionalne i EU natječaje“, kažu u Upravnom odjelu za urbanizam, prostorno planiranje i zaštitu okoliša Grada koji je još krajem 2014. godine odlučno krenuo u smjeru pronalaženja rješenja za najteže probleme koji muče sve građane i posjetitelje kao što su, primjerice, promet i gužve. [20]

Prije malo više od tri godine otvorili su prvu pametnu ulicu u Hrvatskoj. Bio je to tek početak suradnje s Hrvatskim Telekomom u sklopu projekta kandidature za titulu Europske prijestolnice kulture 2020. Dubrovnik je ljetos postao i jedan od prvih gradova na svijetu koji je s pomoću tehnologije Narrowband IoT uveo pametni parking u cijelo svoje područje. Projekt vrijedan 3,2 milijuna kuna započeo je u travnju, a završio u lipnju 2019. godine i samo je dio aktivnosti u sklopu krovnog projekta „Dubrovnik Smart City“. [20]

Slika 8 Pametno parkiranje - Dubrovnik



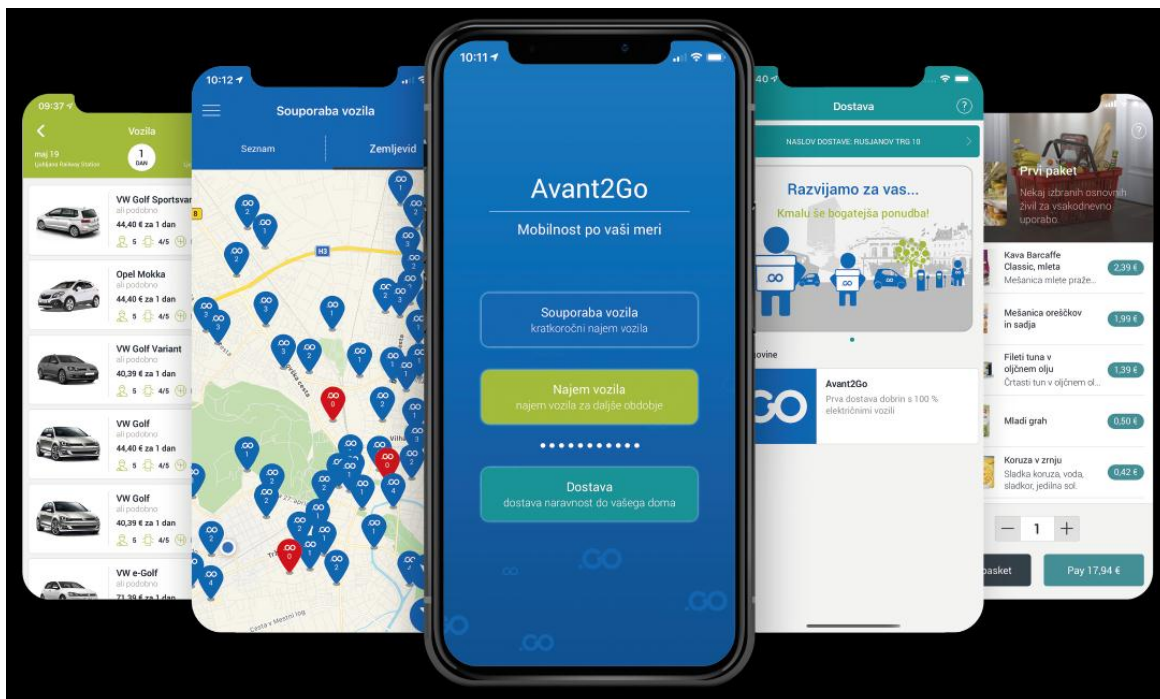
Izvor: <https://cityos.io/dubrovnik>

Prometne gužve, pogotovo oko stare gradske jezgre u samom centru grada, trebale bi se implementacijom sustava pametnog parkinga značajno smanjiti, a s vremenom i postati dio povijesti. Dubrovnik ovim projektom postaje jedini u cijelosti pokriven grad tehnologijom smart parking, kao i grad s najvećim brojem parkirnih mjesta koja su obuhvaćena tim projektom. Projekt pametnog parkinga ponajprije je u službi građana jer vozačima omogućava brži i jednostavniji pronalazak slobodnih mjesta, nudi im najbliža alternativna slobodna parkirna mjesta i navođenje do njih te pravičniju naplatu i kontrolu“, pojašnjavaju u Gradu u kojem se sustavno radi na rješavanju problematike gužve u prometu. [20]

U tom su segmentu pokrenuli razne projekte, prvenstveno usmjerene na sugrađane. Primjerice, projekt car sharing sustava Avant2Go. Sustav car sharing korištenje osobnog vozila čini jednostavnim i dostupnim. Ta usluga građane rasterećuje troškova kupnje, registracije, održavanja i osiguranja, gubitka njegove vrijednosti te dodatnih briga poput onih o punjenju goriva i traženju mjesta za parkiranje. Ključna je prednost to što se plaća samo stvarno korištenje vozila. Iako je riječ o inovativnom sustavu, u Dubrovniku ističu da je iznimno jednostavan za korištenje. Vozila se rezerviraju, otključavaju i plaćaju aplikacijom s pametnog telefona. Za početak će na raspolaganju biti 30 e-vozila, a flota i broj lokacija na kojima se vozila preuzimaju i vraćaju s vremenom će se povećavati. Flotu čine električna vozila renomiranih svjetskih proizvođača, a najviše ih je modela Renault ZOE, najprodavanijeg električnog vozila u Europi. Dubrovnik implementacijom tog rješenja postaje pilot-projekt i ponovno prednjači u uvođenju novih tehnologija i pametnih rješenja. „Ta će usluga pomoći rasterećenju prometne infrastrukture i parkirališta što nam je trenutačno jedan od osnovnih fokusa, a podrazumijeva i sve ostale pozitivne aspekte kojima Grad teži poput održivosti, energetske učinkovitosti i očuvanja okoliša“, ističu. [20]

Osim spomenutih pametnih projekata, u Gradu izdvajaju i pilot-projekt mjerenja kvalitete zraka u odgojno-obrazovnim ustanovama na području grada Dubrovnika, aplikaciju Dubrovnik Card koja modernizira pristup ponudi grada te projekt Pametni park koji se temelji na tehnologiji automatske regulacije navodnjavanja zelenih površina. Također, postavili su i tri solarne klupe na kojima se mogu puniti manji električni uređaji, interaktivnu platformu Dubrovačko oko za komunikaciju s građanima, sustav nazvan Brojač posjetitelja koji prati trendove kretanja ljudi u povijesnoj jezgri itd. Kad bismo sudili samo po Dubrovniku, ne bismo pogriješili s konstatacijom da su gradovi definitivno nova industrija 21. stoljeća. [20]

Slika 9 Avant2Go aplikacija - car sharing



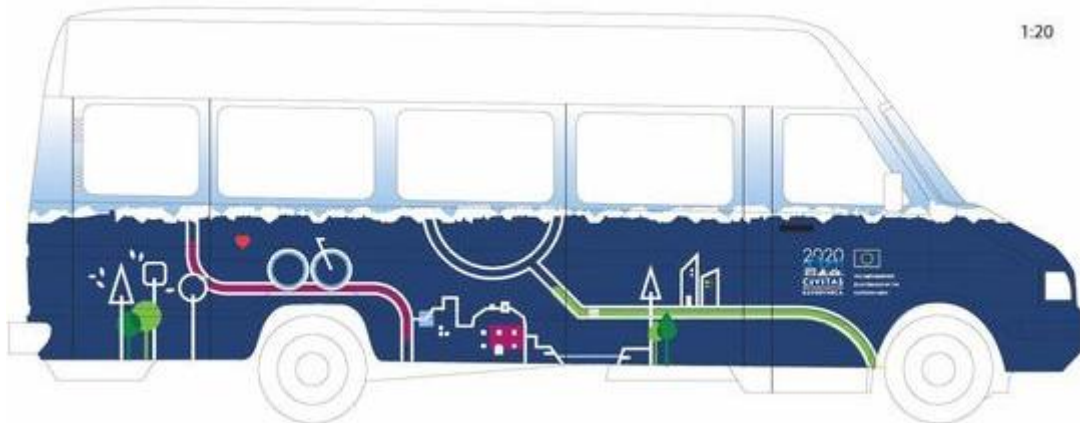
Izvor: <https://avant2go.si/hr/rac>

5.2.2 Koprivnica – zeleni grad

Novim inovativnim iskoracima može se pohvaliti i Koprivnica koja je svoja pametna rješenja usmjerila prema zaštiti okoliša. Taj grad ima niz projekata s područja zaštite okoliša i gospodarenja otpadom od kojih čak šest financiraju sredstvima EU. Jedna od najvećih investicija izgradnja je novog reciklažnog dvorišta u prigradskom naselju Herešin u vrijednosti od 5,2 milijuna kuna. Upravo zbog toga Koprivnica je na prošlogodišnjem izboru portala Gradonačelnik.hr, Hanza Medie i Ipsos Pulsa za najbolji grad odnijela pobjedu u kategoriji Eco-city. Koprivnica je napredna i kad je riječ o otpadu pa se tako na području grada odvojeno prikuplja 56 posto otpada, a sva kućanstva imaju uvjete za odvojeno prikupljanje otpada. [20]

Taj je grad napredan i kad je riječ o čistom prijevozu. Na području grada nalazi se osam punionica za električna vozila. Koprivnička gradska uprava i ustanove imaju pet električnih i dva hibridna vozila, a uz to, komunalno poduzeće ima tri električna vozila za održavanje gradskih groblja i zelenih površina. Među prvim su gradovima u javni prijevoz uvrstili dva potpuno električna autobusa u kojima je prijevoz besplatan, a davno su uveli i sustav javnih bicikala s flotom od 70 bicikala od kojih je 10 električnih. [20]

Slika 10 Električni autobus Koprivnica



Izvor: <https://www.vecernji.hr/vijesti/elektrokoprivnica-stize-autobus-na-struju-i-za-pocetak-vozi-gratis-1009511>

Koprivnica je s projektom Civitas Dynamo postala vodeći grad u Hrvatskoj u pogledu elektromobilnosti. Cilj projekta je riješiti nedostatak javnog prijevoza, što je prevladavajuće pitanje malih gradova, u odnosu na strateško planiranje. Posebne su inovacije električni autobusi čije je tržište i baza usluga u Hrvatskoj još uvijek nerazvijena. Energetska učinkovitost posebno je izražena do stupnja elektromagnetizma gdje je grad već uspostavio električna vozila za dijeljenje automobila za zaposlenike gradske uprave i tvrtke i razvio infrastrukturu za brza električna vozila u gradu koja su izgrađena u partnerstvu s HEP-ELEN-om programa i dostupni su svim građanima i posjetiteljima grada. [43]

Kroz projekt CBC Hrvatska-Mađarska Biciklistička oaza uspostavljen je Javni sustav za bicikle, uključujući sedam terminala s ukupno 60 bicikala. Jedan od terminala nalazi se pored željezničke stanice i pruža dodatnu ponudu javnog prijevoza”, navodi se dalje u izvješću sektora Pametni grad. Provedba prve eksperimentalne gradske autobusne linije dodatno je smanjila nedostatak problema javnog prijevoza. Sustav se dalje razvija, dodajući nove linije do sela koja ga okružuju, smanjujući tako potrebu za privatnim vozilima. [43]

Slika 11 Električni bicikli u Koprivnici



Izvor: <https://www.kampus-koprivnica.hr/otvorenje-terminala-elektricnih-bicikala>

Prošle su godine u dijelu grada, prvi u Hrvatskoj, uspostavili Living Lab – Živuci laboratorij Koprivnica, jedini takav u jugoistočnom dijelu Europe. Sve se više koriste i obnovljivim izvorima energije, a učinkovitost im nije strana i kad je o javnoj rasvjeti riječ. Oko 20 posto područja grada pokriveno je energetski visoko učinkovitom LED rasvjetom koju 70 posto čini učinkovita natrijeva rasvjeta zadnje generacije, a tek je 10 posto rasvjeta starije generacije. Koprivnica već dugi niz godina traži nove iskorake kad je u pitanju energetska učinkovitost i, kako je svojedobno istaknuo gradonačelnik Mišel Jakšić, treba im puno prostora i snage da prezentiraju građanima da je to važno za budućnost grada i njegovo brendiranje, ali i koliko im pomaže u svakodnevnom životu. Upravo je to jedan od izazova s kojim se suočava koncept smart city. Prvi je izazov formalne prirode, a odnosi se na potrebu da se uspostavi odgovarajući zakonski i regulativni okvir. Drugi je spomenuta neinformiranost šire populacije, ali nerijetko i nedovoljna informiranost samih donositelja odluka koji često ne vide jasan poslovni model iza koncepta. Točnije, ne vide da im smart koncept ne jamči samo financijske pogodnosti, već i ekološke te sociološke. Treći je izazov tehničkog karaktera, a najčešće podrazumijeva potrebu izgradnje snažnije infrastrukture. No, da je sve to moguće prebroditi dokazuju gradovi koji su pokazali da se upravljati može i drugačije, gradovi koji su postigli jedinstvo uma svih građana i gradovi koji stalno uče. EU Strategija 2050. ima jasnu viziju poboljšanja gospodarstva i klimatskih promjena. U tome upravo gradovi imaju ključnu ulogu, tim više što prognoze nisu

sjajne i predviđa se da će do 2050. godine čak 70 posto stanovništva živjeti u gradovima. Valja zaključiti kako će se taj trend u vremenima ispred nas samo još više pojačavati, a time će rasti i odgovornost gradova. U novoj financijskoj perspektivi EU bit će više sredstava za razvoj pametnih rješenja, stoga je potrebno uhvatiti se u koštac s izazovima i krenuti. [20]

Koprivnica je ISO certifikatom „37120: Održivi razvoj - pokazatelji gradskih usluga i kvaliteta života“ dobila ocjenom čimbenika kvalitete života u gradu. Time je Koprivnica postala prvi grad u regiji koji ga je dobio i sedmi grad u Europi.

“Ovjeru projekta za dobivanje certifikata provelo je Svjetsko vijeće za gradske podatke (WCCD). Od ukupno 100 pokazatelja u 17 područja relevantnih za gradove, koji se mjere i analiziraju u procesu certificiranja, Koprivnica se pokazala ispravnim mjerenjem 46 osnovnih i 48 dodatnih pokazatelja, koji su osvojili najvišu razinu certificiranja - Platinum. Rezultati su objavljeni na web stranici WCCD i omogućuju usporedbu Koprivnice s ostalim certificiranim gradovima bez obzira na veličinu grada i područje na kojem se nalaze - zbog metodologije primijenjene u certificiranju”, izvještava Veleposlanstvo Belgije u Hrvatskoj. [43]

Gradovi koji su stekli ISO 37120 akreditaciju mogu koristiti rezultate za ocjenu urbanih objekata i kvalitete života u gradu, davanje prioriteta gradskom proračunu, poboljšanje operativne transparentnosti života građana, promicanje ICT pametnih gradskih alternativa, usklađivanje državnih i privatnih infrastrukturnih ulaganja i komunikaciju s ljudi koji su svjesni kontinuiranih napora, rada i usluga gradske uprave na poboljšanju kvalitete života grada.

“U suradnji s komunalnom tvrtkom Hrvatski telekom i ostalim partnerima, Koprivnica se sigurno razvija u smjeru pametnog grada koji racionalno upravlja svojim resursima i građanima donosi kvalitetniju uslugu, što potvrđuje ISO certifikat čiji rezultati služe boljem upravljanju zajednica u smjeru pametnih rješenja i održivog razvoja”, dodaje se u izvješću. [43]

5.3 Sličnosti i razlike

Gradovi i pripadajuće urbane aglomeracije oblikuju svoje urbane politike u vrlo kompleksnoj i turbulentnoj okolini pri čemu se suočavaju s brojnim i kontinuirano nadolazećim pritiscima i problemima koji često stvaraju međusobno kontradiktorne uvjete za daljnje planiranje razvoja.

Važnost gradova u promicanju progresivnog, uključivog i održivog razvoja prepoznata je na razini EU koja potiče integrirani urbani razvoj kroz sve aktivnosti kojima se gradovi pretvaraju

u mjesta privlačna za život, rad i ulaganja. Uz same gradove prepoznata je i važnost s njima intenzivno povezanih područja, odnosno njihovih funkcionalnih regija i periurbanih područja pri čemu je velik naglasak stavljen na povezivanje između gradova središta i ostalih dijelova njihova funkcionalnog područja koja najčešće obuhvaćaju kompleksan prostorni sustav koji se sastoji od ostalih gradova, jače i slabije urbaniziranih te ruralnih područja. [44]

Kada je riječ o pametnim gradovima, Europa je model za ostatak svijeta koji uči. Europski gradovi su gušći, imaju bolji javni prijevoz, veće opredjeljenje za biciklizam i šetnju, snažniji fokus na održivost i niskouglična rješenja, a možda i najvažniji, kultura i građani koji su više uključeni u putovanje prema održivijim i pametnijim gradovima. [46]

Općenito, digitalizacija europskim gradovima nudi još nepoznate mogućnosti zbog načina na koji je osmišljen i financiran. Poboljšanje i međusobno povezivanje infrastruktura, novih tehnologija i usluga u prometu, zgradama, energiji i informacijsko-komunikacijskim tehnologijama poboljšava konkurentnost gradova i poboljšava kvalitetu života stanovnika i održivost okoliša u gradovima. S druge strane, promicanje inovacija zahtijeva ne samo ispravnu kombinaciju politika, nego i poslovne modele i rješenja za financiranje koja smanjuju rizik i osiguravaju učinkovitost. Procesi i upravljanje su također presudni: kako se tehnologija razvija, gradovi moraju nastaviti s inovacijama kako bi se nosili s brzim i ometajućim promjenama. [47]

Iako Hrvatska u ovom vidu zaostaje za nizom urbanih područja Europske unije, sitnim korakom ipak napreduje. Više od 40 od ukupno 128 gradova u Hrvatskoj koristi pametna rješenja, što podrazumijeva primjenu nove tehnologije i društveni koncepti koji omogućuju bolje upravljanje i život za njihove stanovnike. Jedan od glavnih izazova jest činjenica da su odvojene inicijative ureda gradske uprave koje moraju biti međusobno povezani. Njihovi naponi moraju biti povezani sa punim potencijalom "Interneta stvari" i stvoriti sinergiju. Osim međusobne suradnje određenih gradskih ureda, to uključuje i sudjelovanje građana u procesu pokretanja inovativnih ideja. Da bi se to postiglo, potrebno je koristiti otvorene platforme i otvorene standarde. To je jedini način da se građanima osigura dugoročna povezanost s gradskim podacima. Pilot projekti omogućuju testiranje rješenja za pametne gradove u manjem opsegu i daju uvid u njihov utjecaj. Također je moguće isprobati nekoliko konfiguracija bez rizika od prekida javnih usluga. U fazi ispitivanja moguće je identificirati pojedinačne potrebe koje se tada mogu prenijeti na veći projekt. Štoviše, pilot-rješenja redovito se financiraju uz potporu državnih institucija, kao i međunarodnih organizacija poput Europske unije. Na taj način gradovi dobivaju otvorenu infrastrukturu za testiranje raznih aplikacija. [45]

6. Prijedlog daljnjeg razvoja "pametnih gradova"

Iako koncept "pametnog grada" zvuči nevjerojatno privlačno i zaista nam daje određenu nadu za rješenje problema urbane današnjice, smatra se da su život u gradu i urbana sociologija tijekom prošlog stoljeća pokazali da se siromaštvo, diskriminacija, nejednakost i društvena polarizacija, propadanje zajednica, kriminal i nemar pa čak i problemi okoliša kao što su prometna prenatrpanost i recikliranje koji imaju važnu društvenu, političku i kulturnu dimenziju neće poboljšati isključivo jednostavnim tehnološkim rješenjima ili sofisticiranijim prikupljanjem podataka. [23] Kritike otvaraju seriju važnih pitanja o samohvalećoj prirodi "pametnog grada". Koncept "pametnog grada" sa sobom donio rastući skepticizam. Tvrdi se da "pametne tehnologije" potiču povećanje nadzora, eksternaliziranje moći i kontrole privatnim dobavljačima te pojačane marginalizacije isključenih građana. Politička ekonomija "pametnog grada" omogućuje kontrolu tehnološke elite. Postoji zabrinutost o moći i izborima ulaganja tehnoloških dobavljača i mogućnost da je "pametna grad" samo nešto malo više od marketinškog trika. Mnogi jednostavno dovode u pitanje tehnološku viziju i njen kapacitet da dovede do značajne promjene unutar materijalne i institucionalne realnosti gradova. Interes onih koji promoviraju "pametni urbanizam" rijetko se poklapa s privatnim i javnim interesima. [24]

Koncepti i funkcije "pametnog grada" koji su najčešće kritizirani su upitna učinkovitost nove tehnologije, sigurnost podataka koji su temelj upotrebe informacijskih tehnologija, korporatizaciji gradova kao posljedici lova na profit, uključenost građana u odlučivanje o upotrebi pametnih karakteristika u njihovom gradu i društvenoj i ekonomskoj nejednakosti u "pametnim gradovima".

6.1 Tehnološki aspekti "pametnog grada"

Kroz povijest tehnologije novi alati pojavljivali su se prije nego što su se ljudi uopće znali koristiti njima. To je problem s kojim se suočavamo i u "pametnim gradovima". Treba mnogo vremena i mnoštvo eksperimenata, neuspješnih kako i uspješnih, da se nova tehnologija i naše upravljanje njome usavrši. [25]

Oblici i funkcije današnjeg grada, bio on "pametna" ili ne, posve su drugačiji od industrijskog grada. Ako gradu dodamo servis kao što je Uber, automatsko ispisivanje karata, online

kupovanje i prodaja, pretraživanje i odlučivanje uz pomoć Google tehnologije, društvenog umrežavanja pomoću Twittera i Facebooka, MOOCs koji nam omogućuje da učimo o bilo čemu, bilo gdje i u bilo koje vrijeme, onda sve to može promijeniti grad na način koji nam je nezamisliv i učiniti ga "pametnim" gradom. Dodajući tome i pitanje cyber (prividna stvarnost nastala s pomoću računala) sigurnosti i tenzije oko privatnosti, tajnosti i intelektualnog vlasništva, onda je u potpunosti moguće da ćemo stvoriti klupko kompleksnosti u gradovima koje se neće moći lako otplesti. Sve te razvojne promjene odvijaju se u nekoordiniranom obliku te su nam načini na koje međusobno djeluju nepoznati. [26] Naše razumijevanje gradova zbog toga postaje problematično i tehnologije, umjesto da nam pomognu, razaraju našu sposobnost da shvatimo na koji bi ih se način trebalo regulirati i optimizirati u korist građana. Najvažniji izazov za "pametne gradove" je otkriti kako sve te promjene utječu na sliku grada i shvatiti na koji način se razvija. [26] Agnieszka Leszczynski kritizira načine na koje kodovi, podaci i algoritmi konstruiraju grad jer smatra da su geografski nejednaki. Softver raspoređuje grad i tijela su pozicionirana kao pripadajuća ili isključena iz određenog prostora. Kako su gradovi izgrađeni ne samo softverom i kodovima nego i podacima, digitalne sjene koje bacaju nisu stalne već doprinose urbanoj nejednakosti. [27] Andrés Luque-Ayala i Simon Marvin tvrde da trenutnom shvaćanju pametnog urbanizma nedostaje kritička perspektiva o pretjeranom naglasku na tehnološka rješenja koja ne uvažavaju društveno i političko područje. [28] Postojeća istraživanja fokusirala su se na tehničke i ekonomske dimenzije "pametnih" sistema i nimalo ne propituju mogu li ti sistemi riješiti probleme vezane uz demokraciju i građanska prava i kako mijenjaju suvremeno funkcioniranje prostora. Suvremeno razumijevanje grada zanemaruje materijalne, tehnološke i okolišne dimenzije. [28]

Luque-Ayala i Marvin smatraju da treba razviti interdisciplinarni konceptualni pristup analizi "pametnih" aspekata, analizirati društvene i političke implikacije uvođenja "pametne logike" i istražiti kako specifični urbani uvjeti reagiraju na tranziciju na "pametne" sisteme i postoje li mogućnosti za društveno uključenijim načinima uvođenja i prikupljanja znanja o dinamici i posljedicama pametnog urbanizma. [28] U suvremenom visokourbaniziranom svijetu neosporan je sve snažniji utjecaj novih informacijskih tehnologija, posebno onih bežičnih, na organizaciju i tijek svakodnevnog života. Porast korištenja bežičnih medija komunikacije doveo je do odvajanja od konkretnih prostora. Zbog načina na koje funkcioniraju suvremene komunikacijske tehnologije ne možemo znati je li netko zaista na nekom određenom mjestu niti u kakvom je on prostoru ili odnosu [29], što zasigurno mijenja način na koji strukturiramo našu svakodnevicu.

6.2 Sigurnost podataka

Podaci su najvažniji aspekt "pametnog grada". Podacima rukuju dijelovi hardvera i softvera koji mogu posjedovati određene slabe točke koje se mogu iskoristiti kako bi se dobio neautorizirani pristup podacima. "Pametni" gradovi se ne mogu smatrati pametnima ako nisu u mogućnosti pružiti određeni stupanj sigurnosti. Sigurnost podataka uključuje osiguravanje dostupnosti, integriteta, privatnosti, pristup kontroli, te povjerljivost. "Pametnan grad" posjeduje jedinstvene sigurnosne uvjete jer je dio povezanih sistema koji međusobno dijele podatke. Međutim, svaki uređaj kojim upravlja softver izložen je slabostima. [30] Mnogi umreženi servisi mogu se promatrati kao podatkovni monopoli, entiteti koji zarobljavaju značajnu količinu korisničkih podataka u zamjenu za "slobodnu" upotrebu. Korisnici diljem svijeta zapravo besplatno rade za korporacije kao što su Facebook i Google. Podaci koji su relevantni za aplikacije "pametnog grada" ne smiju biti monopolizirani, već moraju biti dostupni kao javno dobro za civilno unapređivanje. Međutim, takva upotreba podataka dovodi i do problema privatnosti i ljudskih prava. [31]

Uloga čovjeka u interakciji s tehnologijama "pametnog grada" u različitim kontekstima je temelj mnogih poslovnih modela. Iako su ti podaci korisni, zaštita korisnika je vrlo važna. Prikupljanje podataka od senzora i zaštita krajnjeg korisnika je ključ za uspješnu primjenu tehnologija "pametnog grada". No, važno pitanje koje se nameće jest tko ima motivaciju za zaštitu krajnjih korisnika? [31] Europska Komisija objavila je da će uložiti 120 bilijuna eura tijekom slijedećih pet godina kako bi se sagradilo ujedinjeno digitalno tržište gdje bi članovi mogli zajedno skupiti svoje resurse. U ovom slučaju, resursi označavaju podatke od svake članice EU, što je noćna mora sigurnosti. Upravo zbog toga su smišljeni programi koji osiguravaju curenje podataka na način da ako se dogodi curenje, to ne utječe na druge povezane uređaje. Međutim, pokazalo se da takvi programi u praksi nisu najučinkovitiji. [32]

6.3 Korporatizacija "pametnih gradova"

Informacijsko-tehnološke korporacije sugeriraju da će njihove aplikacije u gradovima automatski koristiti svima. Kao što je rekao Samuel Palmisano, bivši predsjednik IBM-a, gradnja "pametnijeg planeta" je realistična baš zbog toga što je osvježavajuće neideološka. Robert Hollands tvrdi da u cjelini, uobičajeno korištenje termina ima očiti manjak kritičke oštine i da iskazuje nepoznavanje kompleksnosti urbanih problema i procesa. Prema njemu,

“pametnost” može postati samo marketinški trik za brendiranje grada i isprika za dominaciju korporativnih poduzetničkih modela. [23] Rob Kitchin upozorava na rizik povezan sa zlouporabom podataka prikupljenih unutar “pametnog grada” i na korporatizaciju vlasti koja u korištenju inicijativa “pametnih gradova” pada pod utjecaj privatnih poduzetnika. Alberto Vanolo kaže da koncept i narativ “pametnog grada”, iako vrlo sugestivan, zapravo dovodi do toga da gradom upravljaju privatni, tehnološki sektori, a ne gradski politički mjerodavnici. Ekonomija i ekologija se povezuju na način da dovode do depolitizacije zakona urbanizacije koristeći se obilježjima “pametnog grada” bez kvalitetne potpore i građanske participacije. [33] Hollands tvrdi da se utjecaj tehnoloških kompanija na “pametne gradove” posebno primjećuje kod azijskih modela korporativnih gradova, no primjerci takvih gradova se postepeno javljaju i u Europi. [23]

Ranija istraživanja nekoliko inicijativa “pametnih gradova” u Europi i Sjevernoj Americi pokazala su da se gradske vlasti više koncentriraju na inovacije i planove vezane uz reklamiranje i pozicioniranje grada na tržište nego na upravljanje njime. Hollands vjeruje da nitko ne tvrdi da ne postoji dobrobit tih inicijativa koje su pokrenute kako bi riješile gradske probleme, no isto tako je činjenica da se većina gradova okrenula više u smjeru financijski uspješnog poslovanja nego prilagođavanja grada stanovnicima. Smatra da moramo biti oprezni prema korporativnim pametnim gradovima u kojima se urbani problemi rješavaju tehnologijom i u kojima su svi njihovi stanovnici, navodno, sretni i uspješni koliko god ta vizija bila privlačna. Ispod te ideje nalazi se manipulativna namjera da gradovi postanu mehanizmi za zaradu novca. [23] Hollands smatra da upravljanje motivom profita globalnih tehnoloških kompanija, u skladu s trendom prema vladanju gradskih vlasti u formi kompetitivnog urbanog poduzetništva, ne ostavlja mnogo mjesta za obične ljude da sudjeluju u “pametnom gradu”. Možemo tvrditi da je održivost okoliša progresivna, no također možemo tvrditi da je zapravo kombinacija agresivnih marketinških strategija i velikog profita koji će dobiti glavne informacijsko-tehnološke kompanije. Na primjer, Pike Research (konzultantska tvrtka koja se bavi istraživanjem globalnog, tehnološkog tržišta) predviđa da će globalno tržište tehnologije “pametnog grada” do 2020.godine biti vrijedno preko 20 milijardi dolara. Kao što je rekao Dan Hill, direktor Fabrica-e (komunikacijsko-istraživački centar smješten u Italiji), taj urbani inteligentni industrijski kompleks (vođen tvrtkama kao što su IBM, Cisco, General Electrics, Siemens i Phillips) ubacio je svoje korporacijske prioritete u trenutne modele urbanog razvoja. Čak je i Eurocities (mreža glavnih Europskih gradova), koji surađuje s tim velikim kompanijama, rekao da je previše “pametnih programa” vođeno od strane proizvođača i da se nadmetanje korporacija

koje nude svoju tehnologiju gradovima shvaća kao sveobuhvatno rješenje za sve urbane probleme. [23] Buck i While tvrde da postoje potencijalne asimetrije u interesima onih koji dobavljaju i onih koji potražuju tehnologije "pametnog grada". Inovatori "pametnog grada" su često motivirani profitom. Očekivano, najinovativniji privatni sektori više su naklonjeni bogatijim mjestima s javnim ili privatnim resursima koji mogu platiti poboljšanje urbane usluge. Pored potencijalnih konflikata između ponude i potražnje, djelotvorne inicijative "pametnog grada" zahtijevaju vodstvo, dioničare, vlasništvo i koordinaciju glavnih platformi.

Postavlja se pitanje imaju li vlasti dovoljno znanja, iskustva i resursa da se uključe u pregovaranje s dobavljačima "pametnog grada". Smatraju da je kapacitet lokalne vlasti oslabljen privatizacijom, eksternaliziranjem i fiskalizacijom države, te da nacionalne i lokalne vlasti često nemaju dovoljno stručnosti da se uspješno natječu i pregovaraju o "pametnim" ugovorima. [24] No, kako kaže Hollands, nisu samo profit kao motiv i nova ICT tržišta sociološki zanimljivi već i tzv. "tehno-utopija" koja prati tu vrstu budućnosti. Ono što je predviđeno kao budući grad je neka vrsta futurističkog grada koji nudi visoku kvalitetu života za građane u smislu sigurnosti, skrbi, kulture i zabave i drugih aspekata svakodnevnog života. Zanimljivo je kod te vizije budućeg grada da se nitko nije zapitao žele li ljudi uopće tehnološku revoluciju i zašto se kolektivni rad i potrošnja u budućnosti automatski smatraju interesom svih. [23]

6.4 Uključenost građana

"Pametani grad" je često kritiziran zbog ignoriranja aktivne uloge građana u predlaganju tehnoloških rješenja za kompleksne probleme. Michael De Lange tvrdi da na površini izgleda kao da "pametani grad" oplemenjuje grad mogućnostima aktivne intervencije što je omogućeno suvremenim informacijskim sistemom i arhitekturom, no da je aktivno sudjelovanje građana sustavno zanemareno. Činjenica je da paradigma "pametnog grada" uključuje povratak sistemima grada kao pasivnim podlogama za akciju. Urbani život postaje zasićen novim tehnologijama koje omogućuju lakšu, sigurniju i efikasniju svakodnevicu. De Lange smatra da su pokušaji "pametnog grada" da ostvari viziju idealnog grada koji nudi aktivnu reakciju na želje svojih građana samo privid i da se na kraju pretvara u grad koji snabdijeva samo individualne građane te nije aktivni agent koji ima kapacitet utjecaja nego je pasivno platno za osobne želje (De Lange, 2013:5). Ljudski resurs, kao jedan od glavnih komponenata "pametnog grada" je ugrožen. Ljudi u gradovima ne shvaćaju u potpunosti što mogu smatrati "pametnim" korištenjem informacijskih tehnologija i sukladno tome vjeruju da je "pametani grad" politički

projekt koji odbija sudjelovanje građana. Gradske vlasti bi trebale prije korištenja obilježja "pametnog grada" biti informirane o tome koliko građani znaju o novim tehnologijama i znaju li se njima koristiti. To bi omogućilo bolji pristup informacijskoj tehnologiji i učinkovitije uklapanje informacija u sisteme "pametnih gradova. [34]

Buck i While smatraju da postoji interes države u iskorištavanju tehnologije "pametnog grada", bilo to zbog povećanja sudjelovanja građana i lokalne demokracije, poboljšanja lokalnih servisa, gradnje infrastrukture ili povećanja mogućnosti za nadgledanje i kontrolu, međutim, dokazi ukazuju na probleme u realizaciji tih mogućnosti i to u praktičnom smislu, npr. u radu s raznim dobavljačima tehnologije koji imaju različite prioritete, manjku praktičnog znanja o tome što se može učiniti s novom tehnologijom i kako se njome upravlja, te problemu ograničenih sredstava za izgradnju infrastrukture. [24] De Lange primjećuje kako se narativi "pametnog grada" oslanjaju na slike savršenog svakodnevnog života koji je pun ugodnih dnevnih iskustava i normalnosti. Pojam "normalnosti" za pametne tehnologije koristi se kako bi se naglasio neizbježan put prema budućnosti. Međutim, ne postoji ništa samorazumljivo u svakodnevnici. Upravo je ta nekritična evokacija svakodnevnice kao predodređene ono što gura grad nazad u pasivno prihvaćanje. Ignorira činjenicu da je svakodnevnica konstantno u izradi i reizradi, te da nastaje iz kompleksnih interakcija i borbi. Smatrajući "pametna grad" pasivnim primateljem neizbježne tehnološke budućnosti oduzimamo mu njegov potencijal za političku mobilizaciju, potencijal da bude mjesto koje ujedinjuje ljude sa suprotnim interesima i aktivira građanske inicijative. De Lange tvrdi da i ako postoji razvijena perspektiva građanskog iskustva i uključivanja, ona pretpostavlja da su ljudi racionalni, dogovoreni agenti. [35] Hollands smatra da ideja "pametnog grada" nastavlja biti visoko ideološki koncept i predstavlja informacijske tehnologije kao idealno rješenje za stvaranje grada koji će biti ekonomičniji i učinkovitiji te jednak za sve iako skriva određene probleme. Način na koji se urbana panacea povećava i promovira je takav da se može učinkovito proizvesti jedino kroz korporativnu viziju "pametnosti" koja je povezana s poduzetničkim oblikom gradskih vlasti i visoko popustljivim građanstvom. Dok korporativan, "pametna grad" promovira svoju ideju demokratskog odlučivanja i poziva građane na uključivanje, profitni motiv globalnih informacijsko-tehnoloških, softverskih, inženjerskih, građevinskih i komunalnih kompanija, ostavlja malo prostora za obične ljude koji žive u gradovima da učine bilo što osim da se prilagode uvjetima onog što analitičari nazivaju "pametni mentalitet". [23]

Kroz mjerenje, kvantifikaciju i vizualizacije, kompleksni problemi su prečesto prezentirani kao činjenice kojima se može racionalno baratati. De Lange smatra da su problemi u gradovima

nabijeni emocijama po prirodi i zbog toga je najobećavajući način za suočavanje s tim problemima suočavanje s područjem djelovanja umjesto ignoriranja istog. Djelovanje i emocije moraju imati centralnu poziciju u dizajniranju budućih gradova uz pomoć digitalnih tehnologija. [35] Ozbiljni urbani problemi u velikoj mjeri su odsutni iz neo-liberalnih urbanih vizija i projekata i čini se da je malo ili nema uopće prepoznavanja negativnog utjecaja "pametnog razvoja" na društvenu polarizaciju u gradovima. Većina "pametnih" inicijativa dolaze ili od korporacija ili urbanih vlasti, a ne od stvarnih ljudi koji žive i rade u gradovima [23] Zapravo, može se tvrditi da su građani često smatrani preprekom u korporacijskoj utrci prema "pametnom gradu" i da su najčešće educirani od strane gradskih vlasti o prednostima informacijskih tehnologija, dok se nedostaci uopće ne spominju. Takav nedostatak brige o demokratskom odlučivanju i uključivanju građana dovelo je do toga da se traže drugačiji načini razmišljanja o "pametnosti" i da se traže nove tehnologije koje bi se prvenstveno temeljile na zajednici i koje bi donijele pametnija rješenja za probleme u gradovima. Svako rješenje koje tvrdi da je pametno mora početi s čistim uvidom u problem koji pokušava riješiti. Umjesto predlaganja tehnokratskih rješenja "pametan grad" mora uzeti u obzir emocionalnu povezanost ljudi, ili manjak iste. [23]

Stavljanje kompleksnih kolektivnih problema kao što su manjak resursa vode i energije, zaposlenje i društvena jednakost, mobilnost, kvaliteta okoliša i sigurnost na dnevni red građana i institucija ne samo da zahtjeva razum, već i emocije. Kompleksni kolektivni problemi predstavljaju izazov za rješavanje zbog konflikata među dioničarima, između individua i zajednica, između kratkoročnih i dugoročnih ciljeva i zbog toga što se ljudi često ne slažu ni o samoj definiciji problema, a kamoli o rješenju. Prema de Langeu početna pitanja koja se moraju postaviti kada se kreće u rješavanje problema neke zajednice su: što je važno ljudima, što znaju, što ih pokreće i smatraju li da mogu utjecati na promjene ili ne, no to su pitanja koje se gradske vlasti vrlo rijetko pitaju i često se oslanjaju na jedno, njima najvažnije pitanje, hoće li i koliki će biti njihov profit. [35]

Mišljenje da je implementacija povezanih senzora i informacijske tehnologije dovoljna da bi grad postao 'pametan' ima tradiciju u perspektivi koja vidi tehnologiju kao spas za sve probleme i smatra da je to ono što će riješiti sve probleme bez obzira na način na koji se koristi i prihvati od strane onih koji ju koriste. [36] De Lange smatra da moramo prebaciti pažnju sa tehnologija koje se očito uklapaju u svakodnevni život, prema tehnologijama koje pokreću ljude i omogućuju im da pokrenu druge. Međutim, ne smijemo staviti djelovanje kao odgovor na sve. Mnogi autori upozoravaju na moguće nedostatke djelovanja kao što su manipulacija ljudima,

novi odnosi moći, lokalizam i nejednakost. Djelovanje može biti potencijalna opasnost i potencijalna snaga. Može biti opasno ako ljudi djeluju samo na lokalnoj razini i kada smatraju sve što je izvan apstraktnim i neosobnim. Ali djelovanje može biti korisno za suočavanje s gradskim problemima. U današnjem svijetu medija s mnogim vezama koje postoje izvan granica lokalnog, djelovanje može pomoći ljudima da prevladaju ograničenost i da shvate da se mogu pokrenuti u rješenju problema koji nisu lokalni. Moramo prevladati fokus na tehno-urbani okoliš i razmisliti kako dizajnirati gradove u kojima ljudi mogu reagirati. Reakcije koje se neće temeljiti samo na racionalnom oslobođenju funkcionalne upotrebe nego i na sjedinjene interakcije i osjećaje. To uključuje osjećaje uključenosti, odgovornosti, povjerenja i vlasništva. [35]

6.5 Društvena i ekonomska nejednakost "pametnih gradova"

Luque-Ayala i Marvin smatraju da znanstvenici moraju, kada razmišljaju o "pametnom" kao rješenju suvremenih problema grada, postaviti pitanje kako ono utječe na demokraciju i građanstvo. Naglašavaju da postoje specifični mehanizmi kroz koje funkcioniraju kodovi "pametnog grada" i da je potrebno istražiti kako oni mijenjaju suvremeno funkcioniranje moći, prostora i regulacije, te kako "pametni" uređaji transformiraju modele grada i društva kao cjeline. Unutar tog konteksta, smatraju da je kritičko ocjenjivanje "pametnih gradova" neophodno. S jedne strane "pametni grad" može povećati podjele između onih koji imaju pristup "pametnom" i onih koji nemaju, a s druge strane može se promatrati kao prilika za bolje zajedništvo građana, poboljšane gradske usluge i bolju kvalitetu života. [28]

Urbani sociolog Richard Sennett preispitao je logiku "pametnog grada" i činjenicu da se oslanjamo na digitalnu tehnologiju kako bi planirali urbani okoliš. Koristeći primjere kao što su Masdar u Ujedinjenim Arapskim Emiratima i Songdo u Južnoj Koreji, Sennett tvrdi da se opasnost sada nalazi u tome da grad pun informacija ne mora učiniti ništa kako bi pomogao ljudima da misle za sebe ili da uspješno komuniciraju s drugima. Smatra da pametan grad reflektira negativne učinke koje razvoj novih tehnoloških i umreženih infrastruktura ima na gradove i da je današnji grad politički i kulturno uključen na izuzetno limitiran način. [23]

Antropogeograf Nigel Thrift smatra da će Veliki podaci smanjiti siromaštvo u urbanim sredinama jer će ga učiniti vidljivim. Postoje dokazi koji potvrđuju tvrdnju o vidljivosti nejednakosti. Nedavno istraživanje anonimnih mobilnih telefona u Ruandi otkrilo je da se

digitalni otisci pojedinaca, lokacija gdje pozivaju i gdje odgovaraju na pozive, mogu koristiti kao snažan prediktor njihovog socioekonomskog statusa i reproduciraju geografska područja socioekonomske deprivacije. Međutim, u isto vrijeme takve optimistične izjave ignoriraju duboko usađene nejednakosti koje odjekuju u samoj proizvodnji Velikih podataka. Svuda prisutni pametni telefoni su u rukama mlađih, i stariji stanovnici grada koji žive ispod granice siromaštva ne posjeduju pametne telefone i ne stvaraju sadržaj o svome dnevnom kretanju. [27]

Fokus "pametnih gradova" na privlačenje investicija u poslovna područja i dodavanje "pametnih" obilježja već postojećoj infrastrukturi stvara dobitnike i gubitnike, ovisno o tome tko si financijski može priuštiti takav razvoj, a tko ne može. Najčešće su gubitnici oni čiji interesi nisu zaštićeni politikom "pametnih gradova", a to su poljoprivrednici i radnici, mikropoduzetnici i ljudi koji žive u siromašnim sredinama. Unatoč tome, "pametni gradovi" su još uvijek prihvaćeni od strane zemalja u razvoju kao dobar primjer urbane inovacije. Ayona Datta smatra da nam "pametani grad" donosi društvene i ekonomske nejednakosti kao rezultat različitih mogućnosti pristupanja komunikacijskoj tehnologiji i samoj edukaciji o istoj. Vjeruje da bi središnji dio nacionalnih programa "pametnih gradova" trebalo biti istraživanje načina na koji pametni gradovi utječu na građanska prava, slobodu govora i uključivanje u demokratsku politiku. Smatra da trebamo politiku koja nam omogućuje da pažljivo mjerimo naš napredak, reflektiramo pogreške i kreiramo iscrpne podatke funkcioniranja "pametnih gradova" za budućnost. [37]

Iako je društvena infrastruktura (intelektualni i društveni kapital) neophodan dio "pametnih gradova" i istraživanje stavova stanovnika i zajednica o "pametnim gradovima" izuzetno važno, često se zapostavlja zbog naglaska na tehnologiji i politikama. Informacijsko društvo postavlja fundamentalne etičke probleme čija će kompleksnost i globalna dimenzija ubrzano rasti. Tannaz Monfaredzadeh i Robert Krueger smatraju da je način na koji informacijske i komunikacijske tehnologije mogu doprinijeti održivom razvoju pravednog društva najvažnije globalno pitanje našeg vremena. Digitalna razdioba izvor je mnogih etičkih problema koji izranjaju iz evolucije informacijskog društva. Na globalnoj razini problemi zdravlja, obrazovanja i prihvaćanja elementarnih ljudskih prava trebali bi biti među prioritetima, međutim, podcjenjivanje važnosti digitalne razdiobe znači pogoršati te probleme. Besplatan i svuda prisutan pristup Internetu nije moguć i ne postoji infrastruktura koji pokriva sve regije i društvena područja. To se ne odnosi samo na razvoj siromašnih zemalja. To postoji i u zemljama kao Njemačka i Italija. S druge strane, postoji i problem znanja kako koristiti nove tehnologije koje nisu jednake u različitim demografskim aspektima kao što su godine, spol,

prihod i obrazovanje. Ključna pitanja su mogu li se generalizirati i demokratizirati mogućnosti koje dolaze s visokotehnološkom revolucijom i mogu li se pronaći pravedniji načini za razvoj gradova u elektronskom dobu? [38]

7. Istraživanje – Hrvatska u kontekstu Europske unije

Europska unija potiče razvoj pametnih gradova Strategijom Europa 2020 i Europskim inovativnim partnerstvom za pametne gradove i zajednice. Posebice se potiče inovativnost na polju energetike, prijevoza i informacijsko-komunikacijskih tehnologija usmjerenih na podizanje kvalitete urbanog života kroz investiranje u istraživanje i razvoj novih tehnologija te integrirana rješenja pametnih gradova. [48] Gradovi se nose s mnogim složenim izazovima, a gustoća naseljenosti jest jedan od njih. Trenutno je prosječna gustoća naseljenosti u hrvatskim velikim gradovima 817 stanovnika po kvadratnom kilometru. Balansiranje ekonomskih performansi i životnih uvjeta kao i učinkovitije korištenje infrastrukture (obnovljivi izvori energije, povećanje energije, učinkovitost i smanjenje emisija) također su važni izazovi za hrvatske gradove.

Da bi riješili ove izazove, gradovi trebaju pametna rješenja za ekonomski prosperitet i razvoj dobrobiti građana, s ciljem smanjenja javnih izdataka. To može pružiti pametan gradski model koji kombinira raznolike tehnologije za smanjenje utjecaja na okoliš kako bi građani bolje živjeli. Uz to, pametna rješenja optimiziraju donošenje odluka kratkoročno i dugoročno, upravljaju i kontroliraju gradske sustave kako bi se omogućilo funkcioniranje i ublažavanje aktualnih urbanih problema u stvarnom vremenu. [50]

Cilj istraživanja je analizirati implementirane pametne tehnologije u zemljama članicama Europske unije. Istraživanje analizira određene tehnološke aspekte i podatke o tome kako i u kolikom obimu ih određene zemlje članice EU koriste, te gdje se u tome svemu nalazi Hrvatska.

7.1 Integracija digitalne tehnologije

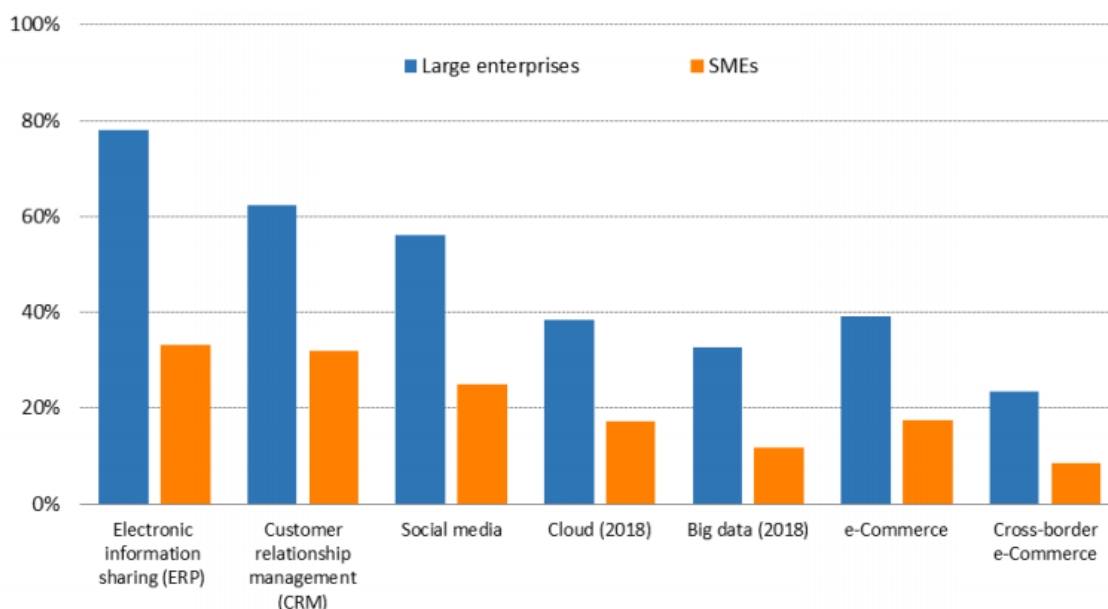
Posljednjih godina, količina stvorenih, uskladištenih i procesuiranih podataka eksponencijalno je rasla. U Europskoj uniji se analizom Big Data podataka u 2018. bavilo 12% tvrtki koje imaju najmanje 10 zaposlenih. Big Data analize pretežno su radile velike tvrtke (33%) odnosno tvrtke srednje veličine, pri čemu su u 8% tvrtki analize provodili zaposlenici te tvrtke, dok je 5% tvrtki angažiralo vanjsku tvrtku kao suradnika. U Hrvatskoj je Big Data analizu koristilo tek oko 10% tvrtki, što nas postavlja u područje ispod prosjeka svih država članica EU. [51]

Digitalne tehnologije omogućuju tvrtkama stjecanje konkurentske prednosti, poboljšanje njihovih usluga i proizvoda i širenje svojih tržišta. Digitalna transformacija poduzeća otvara nove mogućnosti i potiče razvoj novih i povjerljivih tehnologija.

Iako Hrvatska puno manje koristi Big Data tehnologiju unutar svojih granica, puno češće sudjeluje u uspješnim projektima koje se provode među državama članicama EU. Jedan od njih je AFTERLIFE projekt koji razvija tehnologiju koja filtrira i pretvara otpadne vode iz industrije hrane i pića u bio plastiku i prehrambene aditive. EUTHYROID, još jedan projekt financiran od strane EU-a, uspostavio je infrastrukturu za prikupljanje i analizu podataka za praćenje nedostatka joda u cijeloj Europi. Baza podataka projekta i sustav praćenja na razini EU-a pridonijet će nacionalnim naporima kako bi se osiguralo zdravlje Europljana. [51]

Očito je da velika poduzeća češće usvajaju nove tehnologije. Elektroničko dijeljenje informacija putem softvera za planiranje poslovnih resursa (ERP) mnogo je češće u velikim poduzećima (78%) nego u malim i srednjim poduzećima (33%). Mala i srednja poduzeća (32%) koriste upravljanje odnosima s kupcima (CRM), sustav za analizu podataka o klijentima u marketinške svrhe manje od velikih poduzeća (62%). Suprotno tome, velika poduzeća (78%) i mala i srednja poduzeća (52%) aktivna su na društvenim mrežama. Mala i srednja poduzeća iskorištavaju mogućnosti e-trgovine u ograničenoj mjeri, jer ostvaruju samo 18% prodaje putem interneta (naspram 39% velikih poduzeća) i samo 8% prekogranične prodaje putem interneta (23% za velika poduzeća). Mnogo je drugih tehnološke mogućnosti koje mala i srednja poduzeća trebaju iskoristiti, poput usluga u oblaku i velikih podataka.

Grafikon 1 Usvajanje digitalnih tehnologija (% poduzeća), 2019

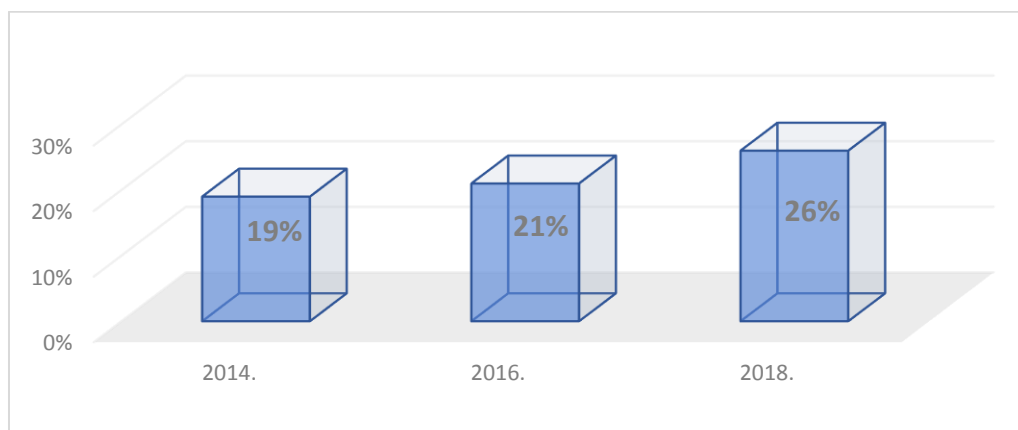


Izvor: DESI 2020, European Commission, <file:///C:/Users/morena/Downloads/DESI2020Thematicchapters-FullEuropeanAnalysis.pdf>

U 2018. godini 26% poduzeća iz EU s najmanje 10 zaposlenih osoba kupilo je usluge računalstva u oblaku. Korištenje računalstva u oblaku brzo je raslo tijekom posljednjih nekoliko

godina, 2014. godine iznosilo je 19%, a 2016. godine 21%. Velika poduzeća mnogo više koriste računalstvo u oblaku (56% poduzeća koja zapošljavaju 250 ili više osoba) nego mala poduzeća (23% poduzeća koja zapošljavaju 10 do 49 osoba). Tijekom posljednje četiri godine (između 2014. i 2018.), najveći porast korištenja računalstva u oblaku zabilježen je u velikim poduzećima. [52]

Grafikon 2 Korištenje računalstva u oblaku kroz godine

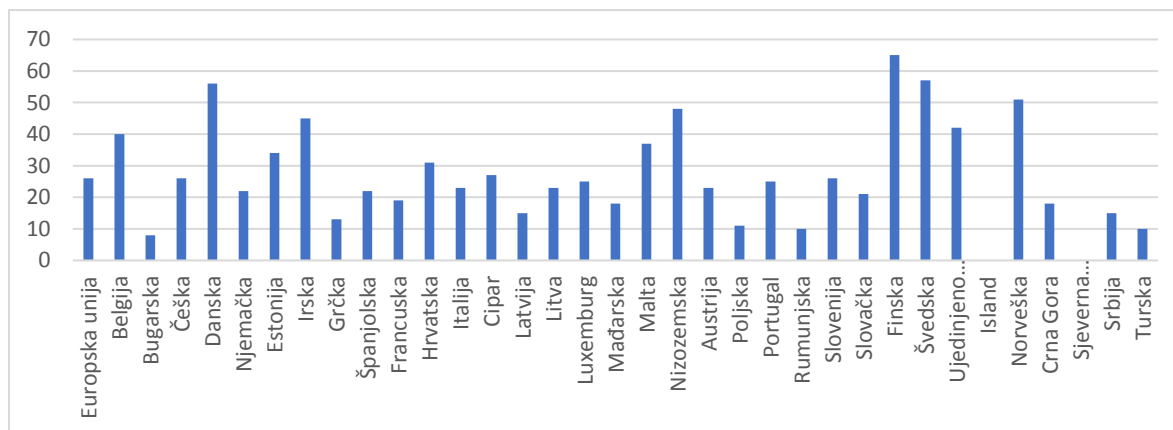


Izvor: Izrada autora prema: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9447642/9-13122018-BP-EN.pdf/731844ac-86ad-4095-b188-e03f9f713235>

Iz grafikona 2 moguće je iščitati pozitivan trend korištenja računalstva u oblaku na području Europske unije.

U zemljama EU mogu se primijetiti značajne razlike u pogledu korištenja računalstva u oblaku. Više od polovice poduzeća u Finskoj (65%), Švedskoj (57%) i Danskoj (56%) koristile su računalstvo u oblaku. Na suprotnom kraju od razmjera, usluge računalstva u oblaku koristilo je 10% ili manje poduzeća u Bugarskoj (8%) i Rumunjskoj (10%). [52]

Grafikon 3 Korištenje usluga računalstva u oblaku od strane poduzeća u državama članicama EU, 2018 (% poduzeća)

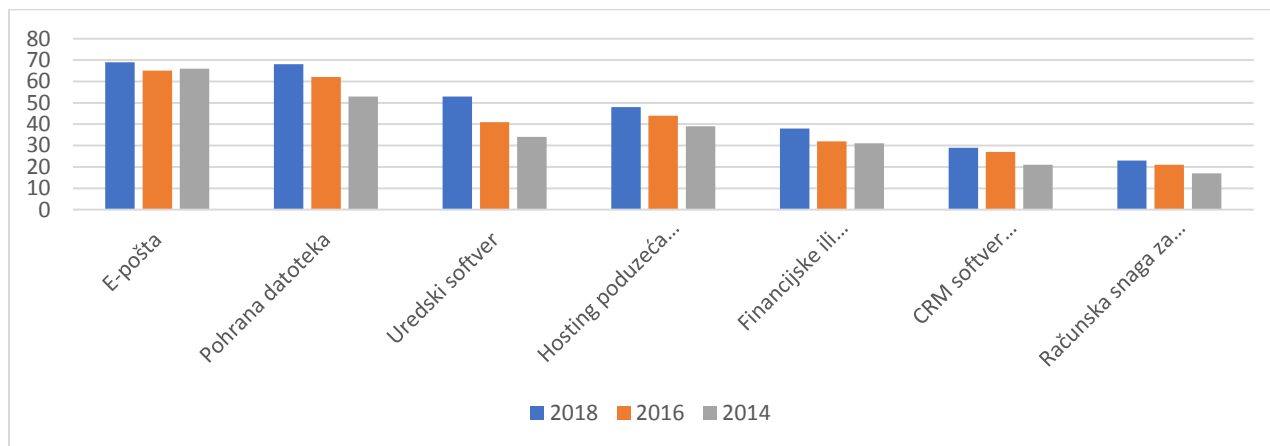


Izvor: Izrada autora prema: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9447642/9-13122018-BP-EN.pdf/731844ac-86ad-4095-b188-e03f9f713235>

Ovi podaci potječu iz članka koji su objavili Eurostat, statistički ured Europske unije i čini dio rezultata istraživanja provedenog 2018. godine o ICT-u (informacijske i komunikacijske tehnologije) uporaba u poduzećima. U grafikonu 3 prikazane su zemlje članice Europske unije koje koriste usluge računalstva u oblaku, te postotak u kojem su ga implementirale u svoj sustav. Iz navedenog možemo vidjeti da je Hrvatska sa 31% iznad prosjeka Europske unije koja je za 2018. godinu iznosila 26%.

U 2018. godini poduzeća su koristila računalstvo u oblaku uglavnom za e-poštu (69% poduzeća koja su koristila računalstvo u oblaku), usko slijedi pohranjivanje datoteka u elektroničkom obliku u oblaku (68%). Poduzeća rjeđe kupuju računarske snage za pokretanje vlastitog softvera poduzeća (23%) ili korištenih CRM softverskih aplikacija preko oblaka za upravljanje informacijama o kupcima (29%).

Grafikon 4 Korištenje usluga računalstva u oblaku od strane poduzeća u EU (% poduzeća koja koriste oblak)



Izvor: Izrada autora prema: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9447642/9-13122018-BP-EN.pdf/731844ac-86ad-4095-b188-e03f9f713235>

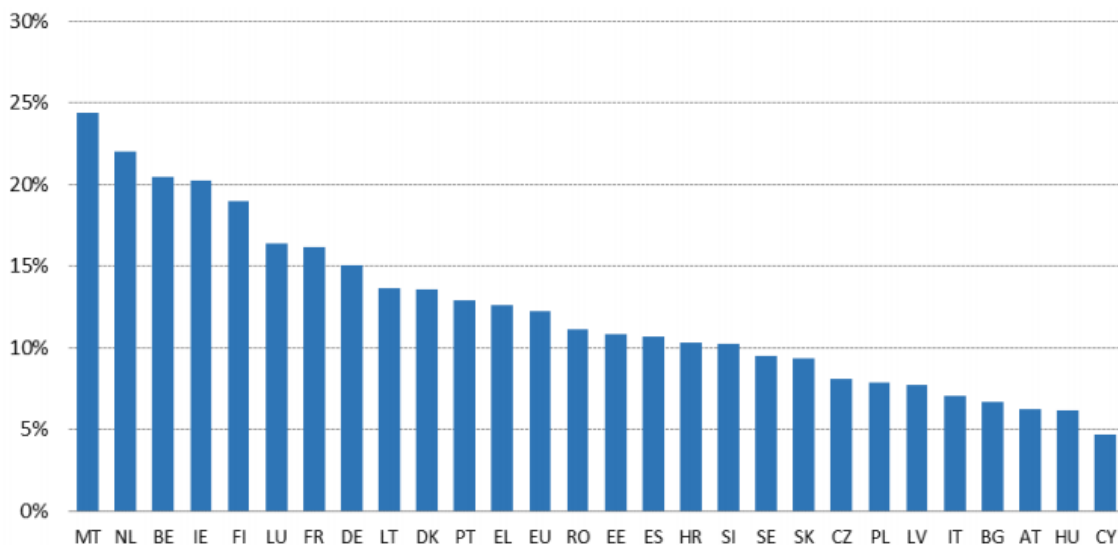
Grafikon 4 nam prikazuje usluge računalstva u oblaku koje poduzeća EU najviše koriste. E-pošta kroz sve četiri promatrane godine zauzimaju najveći postotak što je bilo i za očekivati. Usluge računalstva u oblaku mogu zadovoljiti širok spektar ostalih poslovnih ICT potreba. Gotovo sedam od deset poduzeća (68%) koji koriste oblak koristi ga za pohranu datoteka u elektroničkom obliku. Oko 48% koristilo ga je za hostiranje svoje baze podataka, dok je 53% izvijestilo da ga koristi za uredski softver (npr. Procesore teksta, proračunske tablice itd.). Ono što je najvažnije, putem oblaka, poduzeća pristupaju relativno naprednijim softverskim aplikacijama za krajnje kupce, npr. Za financije / računovodstvo i upravljanje informacijama o svojim kupcima (upravljanje odnosima s kupcima - CRM). Uz to, 23% je

izjavilo da koristi (obično visoke performanse) platforme za računalstvo u oblaku za računalnu snagu kako bi pokrenulo vlastite poslovne softverske aplikacije.

Poduzeća rjeđe koriste računarske snage za pokretanje vlastitog softvera poduzeća ili korištenih CRM softverskih aplikacija preko oblaka za upravljanje informacijama o kupcima. Poticajno okruženje i razna sufinanciranja Europske unije po ovom pitanju uvelike doprinose razvoju i investiranju u sustave praćenja zadovoljstva kupaca i unapređenja prodaje, te samim time i građenja platforme velikih podataka te pojednostavljenja mnogih poslovnih procesa.

Posljednjih godina količina digitalnih podataka stvorenih, pohranjenih i obrađenih u svijetu je eksponencijalno porasla. Svaka aktivnost provedena na mreži ili korištenjem informacijskih i komunikacijskih tehnologija generira niz digitalnih otisaka koji se, s obzirom na njihov volumen, raznolikost i brzinu, nazivaju 'velikim podacima'. U EU 12% poduzeća s najmanje 10 zaposlenih ljudi izvještavali su o analizi velikih podataka. Takve analize uglavnom rade velika poduzeća (33%) i srednja (19%) poduzeća, a provodi ih interno osoblje (8%) ili vanjski pružatelji usluga (5%).

Grafikon 5 Poduzeća koja analiziraju velike podatke iz bilo kojeg izvora podataka (% poduzeća), 2018



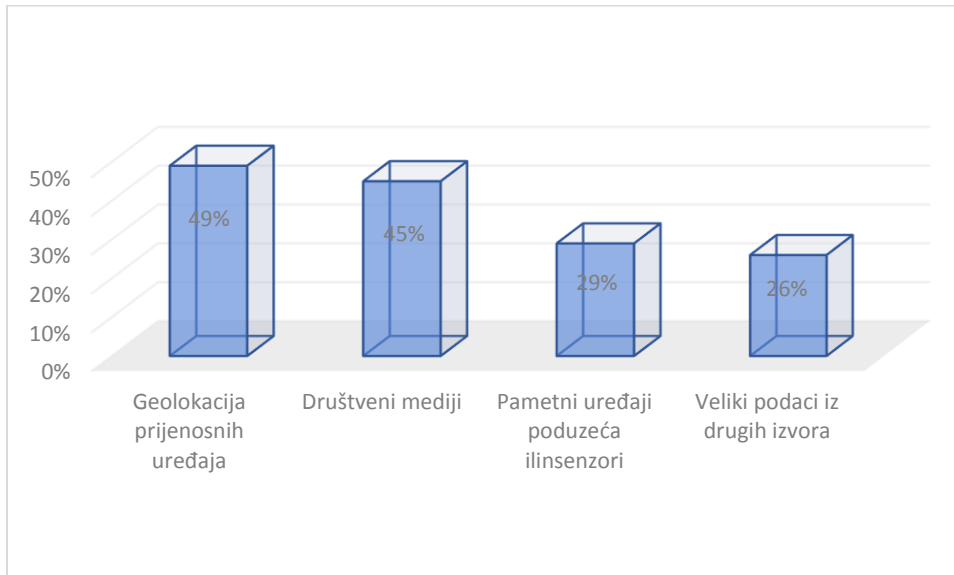
Izvor: DESI 2020, European Commission, <file:///C:/Users/morena/Downloads/DESI2020Thematicchapters-FullEuropeanAnalysis.pdf>

Među državama članicama EU-a, najveći udio poduzeća koja analiziraju velike podatke zabilježen je na Malti (24%), Nizozemskoj (22%), Belgiji i Irskoj (obje 20%). Najmanji udio zabilježen je na Cipru (5%), Mađarska i Austrija (obje 6%), Bugarska i Italija (obje 7%).

Poduzeća koja su analizirala velike podatke koristila su se raznim izvorima podataka. Gotovo polovica svih analiziranih poduzeća koristila je podatke o geolokaciji iz upotrebe prijenosnih

uređaja npr. prijenosni uređaji koji koriste mobilne telefonske mreže, bežične veze ili GPS (49%), a slijede podaci generirani s društvenih mreža (45%). Manje od trećine poduzeća analiziralo je vlastite velike podatke s pametnih uređaja ili senzora (29%) ili podatke drugih izvori (26%). [52]

Grafikon 6 Korištenje analize velikih podataka u EU prema izvoru podataka, 2018



Izvor: Izrada autora prema: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9447642/9-13122018-BP-EN.pdf/731844ac-86ad-4095-b188-e03f9f713235>

Big Data ima nesumnjivo veliki potencijal i stvara velike prilike – kako za postojeće igrače na tržištu, tako i za neke nove izazivače. Međutim, ključni izazov je jasan: Trebamo rješenja koja će nam omogućiti da iz velike količine podataka dobijemo vrijedne informacije. Stotine tisuća agronomskih i meteoroloških senzora, RFID komunikacija, milijuni transakcija na internetskim trgovinama – svi generiraju golemu količinu podataka. No, bez dobivanja jasnih uvida, nećemo doći do korisnih informacija. [52]

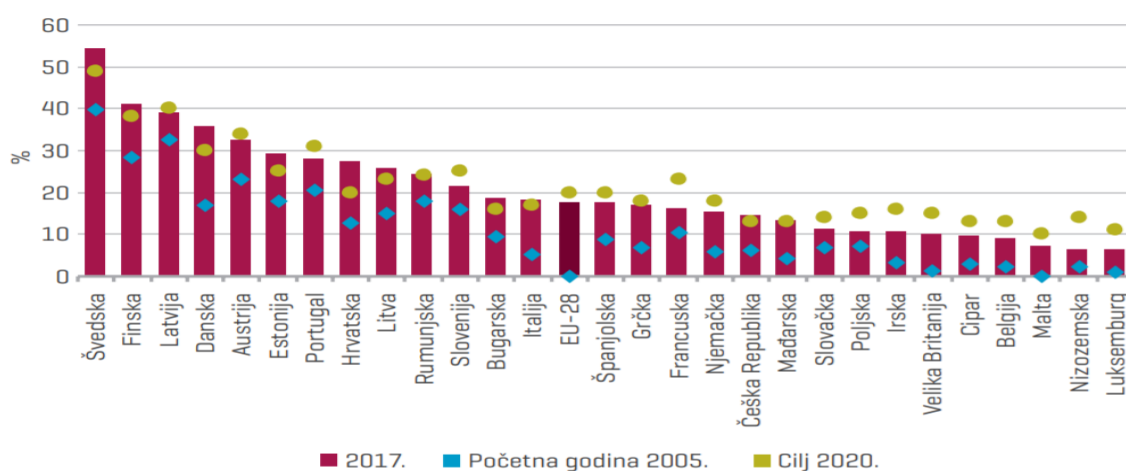
7.2 Energetska učinkovitost: Obnovljivi izvori energije

Prvi klimatski neutralan kontinent do 2050. cilj je kojem teži European Green Deal, najambiciozniji paket mjera koje bi europskim građanima i poduzećima trebale omogućiti da iskoriste održivu zelenu tranziciju. Uporaba obnovljive energije ima brojne potencijalne koristi, uključujući smanjenje emisija stakleničkih plinova, diversifikaciju opskrbe energijom te smanjenje ovisnost o tržištima fosilnih goriva (osobito nafte i plina). Rast obnovljivih izvora energije može i potaknuti zapošljavanje u EU-u otvaranjem radnih mjesta u novim „zelenim” tehnologijama. [53]

Godina 2020. važna je godina za brojne pokazatelje zbog privođenja kraju političkog razdoblja zajedničke politike Europske unije, a koja već ima definirani nastavak do 2030. godine, s pogledom na 2050. godinu. Kroz Direktivu 2009/28/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora te o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage direktiva 2001/77/EZ i 2003/30/EZ (u daljnjem tekstu: RED I), definiran je zajednički cilj Europske unije o udjelu energije iz obnovljivih izvora energije od 20 posto u bruto finalnoj potrošnji energije u 2020. godini. Unutar tog nacionalnog cilja, svaka država članica trebala je razraditi podsektorske ciljeve (električna energija, grijanje i hlađenje, promet) i trajektorije ispunjenja ukupnog cilja u Nacionalnom akcijskom planu za energiju iz OI. Unutar podsektorskih ciljeva, jedino je udio energije iz OI u prometu određen na 10 posto za svaku zemlju članicu. [54] Prihvatanjem RED I, Hrvatska je preuzela obvezu povećanja uporabe energije iz OI. Gdje je nacionalni cilj udjela energije iz OI u bruto finalnoj potrošnji energije za 2020. godinu određen na 20 posto, polazeći od 12,6 posto udjela u 2005. godini.

Posljednje izvješće Eurostata1 navodi da je 2017. godine energija iz OI imala udio od 17,5 posto energije potrošene u Europskoj uniji, što je značajan porast u usporedbi s 2004. godinom kada je taj udio iznosio 8,53 posto. Ukupno 11 od 28 zemalja članica već je u 2017. godini ostvarilo ispunjenje cilja: Bugarska, Češka, Danska, Estonija, Finska, Hrvatska, Italija, Litva, Mađarska, Rumunjska i Švedska (grafikon 5). Najveće udjele energije iz OI imaju Švedska (54,5 posto), Finska (41 posto), Latvija (39 posto), Danska (35,8 posto) i Austrija (32,6 posto). S druge strane, najmanje udjele energije iz obnovljivih izvora imaju Luksemburg (6,4 posto), Nizozemska (6,6 posto) i Malta (7,2 posto). [54]

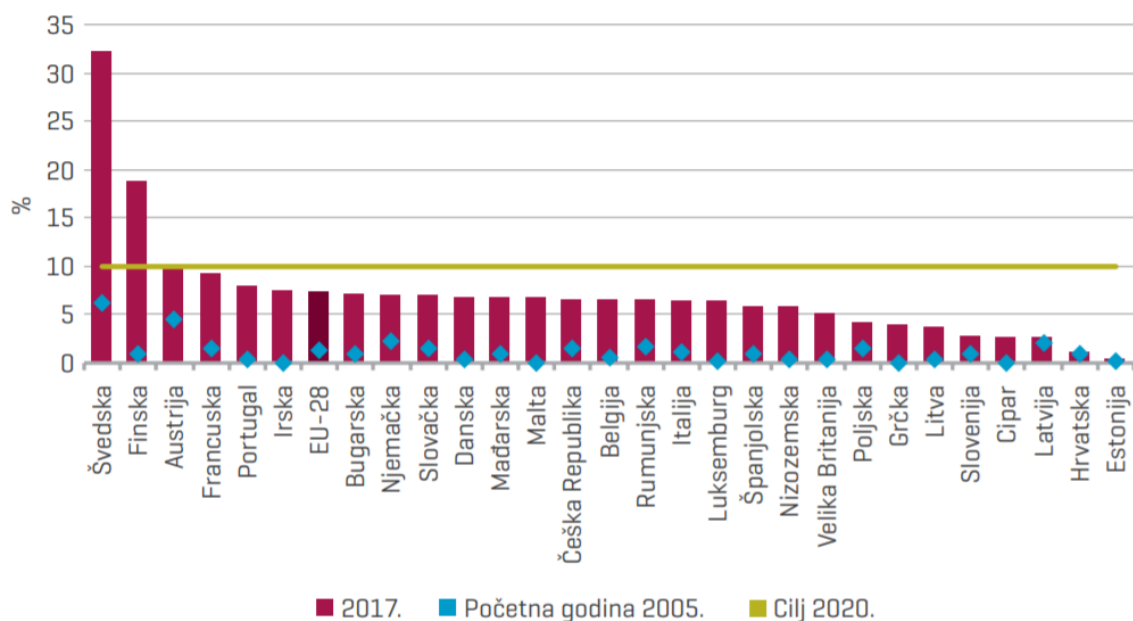
Grafikon 7 Udio energije iz OI u ukupnoj bruto finalnoj potrošnji energije u odnosu na početnu godinu i pojedinačni nacionalni cilj, u postocima po zemljama članicama Europske unije za 2017. godinu



Izvor: Eurostat, SHARES 2017 Summary Results, Short Assessment of Renewable Energy Sources

Udio energije iz OI u prometu činio je 7,42 posto bruto finalne potrošnje energije na razini Europske unije u 2017. godini. Kod ostvarenja obvezujućeg cilja od 10 posto udjela energije iz OI u prometu, posljednji zbirno objavljeni podaci iz Eurostata odnose se na 2017. godinu. Zbirno, udio energije iz OI u prometu je ostvario porast od 0,4 postotna boda u odnosu na godinu ranije i 6 postotnih bodova više u odnosu na 2004. godinu. U 2017. godini su Švedska (32,1 posto) i Finska (18,86 posto) ispunile i premašile cilj od 10 posto udjela OI u prijevozu. Austrija je 2016. godine bila premašila cilj s 10,6 posto, ali je u 2017. godini ostvarila pad od 0,09 postotnih bodova i vratila se ispod crte. Francuska (9,1 posto) je također blizu ostvarenja cilja. Većina zemalja članica je na pola puta k ispunjenju cilja u 2020. godini. Zemlje članice s udjelima manjim od 3 posto u 2017. godini su Estonija (0,4 posto), Hrvatska (1,18 posto), Latvija (2,14 posto), Cipar (2,57 posto) i Slovenija (2,74 posto). [54]

Grafikon 8 Udio energije iz obnovljivih izvora u sektoru prometa po zemljama članicama Europske unije u 2017. godini



Izvor: Eurostat, SHARES 2017 Summary Results, Short Assessment of Renewable Energy Sources

U 2017. godini Republika Hrvatska je imala 27,3 posto energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji, od čega je udio električne energije iznosio 46,4 posto, a grijanja i hlađenja 36,6 posto. U 2018. godini ostvaren je porast udjela za 0,7 postotnih bodova, koji se može pripisati porastu proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i porastu korištenja energije iz obnovljivih izvora u prometu. Udio energije iz obnovljivih izvora u prometu u bruto finalnoj potrošnji energije iznosio je 1,2 posto u 2017. godini. [54]

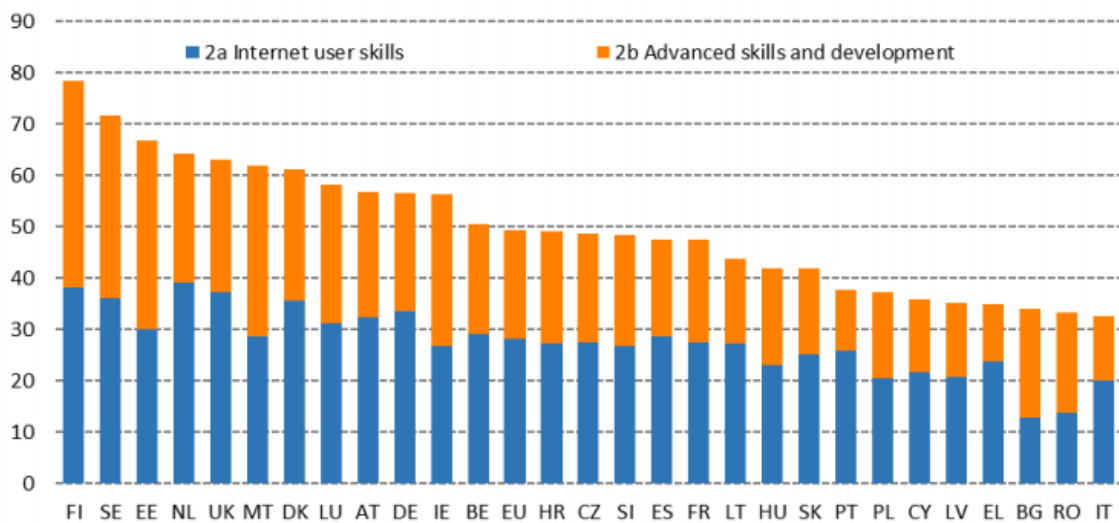
Ovisnost Europske unije o uvozu energije i dalje je bila uzrok zabrinutosti, pa je Europska komisija u svibnju 2014. objavila strategiju energetske sigurnosti (eng. Energy Security Strategy) čiji je cilj osigurati stabilnu i bogatu opskrbu energijom. Pored kratkoročnih mjera usmjerenih na učinak prekida uvoza plina iz Rusije ili poremećaja u uvozu preko Ukrajine, strategijom su obuhvaćeni izazovi povezani s dugoročnom sigurnošću opskrbe te su predložene mjere u pet područja, uključujući povećanje proizvodnje energije u EU-u i diversifikaciju zemalja dobavljača i ruta dobave, kao i jedinstven nastup u vanjskoj energetskej politici. [55]

7.3 Ljudski kapital – digitalne vještine

Trenutna pandemija COVID-19 pokazala je koliko su nam digitalni resursi postali važan dio gospodarstva i kako osnovne i napredne digitalne vještine održavaju naša gospodarstva i društvo. Iako je 85% građana koristilo internet 2019. godine, prije krize COVID-19, samo 58% posjeduje najmanje osnovne digitalne vještine. Digitalne vještine kreću se od osnovnih vještine korištenja koje pojedincima omogućuju sudjelovanje u digitalnom društvu i konzumiranje digitalne robe i usluge, do naprednih vještina koje osnažuju radnu snagu za razvoj nove digitalne robe i usluga. [56]

Dimenzija ljudskog kapitala DESI-a (Digital Economy and Society Index 2020) ima dvije poddimenzije koje pokrivaju „Vještine korisnika interneta” i ‘Napredne vještine i razvoj’. Prvi se oslanja na pokazatelje digitalne vještine Europske komisije, izračunat na temelju broja i složenosti aktivnosti koje uključuju uporabu digitalnih uređaja i interneta. Druga dimenzija uključuje pokazatelje o ICT stručnjacima. Prema najnovijim podacima, Finska je vodeća u obje poddimenzije ljudskog kapitala, a slijedi je Švedska, Estonija i Nizozemska za ukupni učinak. Italija, Rumunjska i Bugarska su najniže na rang listi. U usporedbi s prošlom godinom, najveći porast ljudskog kapitala zabilježen je na Malti, Bugarskoj i Estoniji. [56] Hrvatska se nalazi u samom prosjeku Europske unije, sa malo manje od 50 bodova u obje poddimenzije.

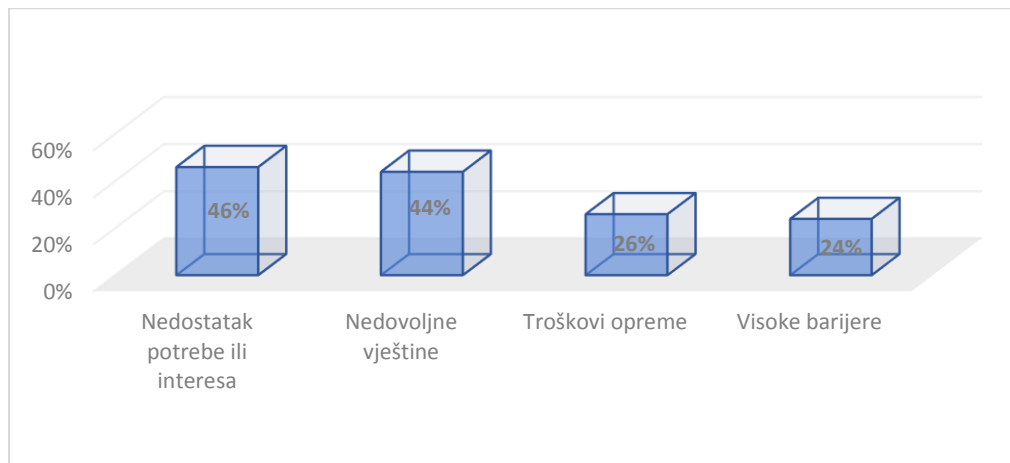
Grafikon 9 Dimenzija ljudskog kapitala (0-100), 2019.



Izvor: DESI 2020, European Commission, <file:///C:/Users/morena/Downloads/DESI2020Thematicchapters-FullEuropeanAnalysis.pdf>

Iako je već 85% građana koristilo internet u 2019. godini, neke prepreke i dalje postoje. Nabitniji razlozi zbog kojih nisu imali pristup internetu kod kuće u 2019. godini ostaju nedostatak potrebe ili interesa (46% od kućanstva bez pristupa internetu u 2019. godini), nedovoljne vještine (44%), troškovi opreme (26%) i visoke barijere (24%). Učinak odvrćanja svakog od ovih čimbenika značajno se razlikuje po snazi u državama članicama. Na primjer, samo 5% estonskih kućanstava bez pristupa internetu spomenulo je troškove kao prepreku, ali čak 53% to je učinilo u Portugalu. I dalje ostaje nedostatak relevantnih vještina daleko najvažniji čimbenik koji kućanstva odvrća od pristupa internetu. Štoviše, s obzirom na to da ovaj čimbenik ograničava svijest o potencijalnim koristima od digitalizacije, to također može biti među razlozima velikog broja kućanstava u EU-u koja još uvijek tvrde da nemaju pristup internetu kod kuće jer im nije potreban. [56]

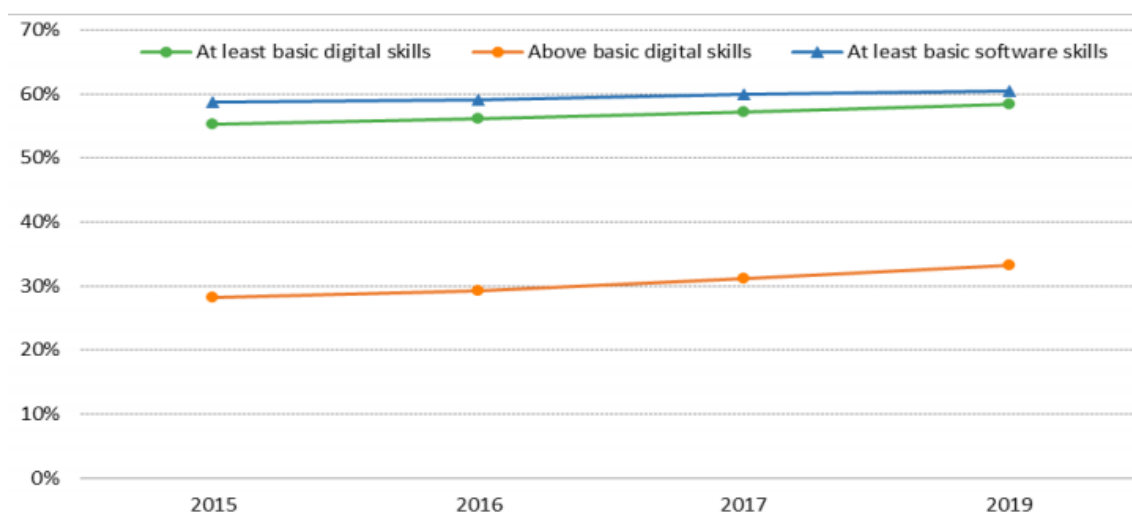
Grafikon 10 Prepreke korištenja interneta u vlastitom domu



Izvor: Izrada autora prema: <file:///C:/Users/morena/Downloads/DESI2020Thematicchapters-FullEuropeanAnalysis.pdf>

Tijekom posljednje 4 godine, razina digitalnih vještina nastavila je polako rasti, dosegnuvši 58% pojedinaca koji imaju barem osnovne digitalne vještine, 33% s iznad osnovnih digitalnih vještina i 61% pojedinaca posjedujući barem osnovne softverske vještine. Na pokazatelje vještina snažno utječu sociodemografski aspekti. Na primjer, 82% mladih osoba (16-24), 85% onih s visokom formalnom sposobnošću obrazovanja, 68% zaposlenih ili samozaposlenih i 87% učenika ima barem osnovni digitalni signal vještine. Suprotno tome, samo 35% onih u dobi od 55 do 74 godine i 30% umirovljenika i neaktivnih posjeduje osnovne vještine. [56]

Grafikon 11 Digitalne vještine (% pojedinaca), 2015–2019



Izvor: DESI 2020, European Commission, <file:///C:/Users/morena/Downloads/DESI2020Thematicchapters-FullEuropeanAnalysis.pdf>

7.4 Rezultati istraživanja

Među 28 država članica EU Hrvatska je prema indeksu gospodarske i društvene digitalizacije (DESI) za 2020. na 20. mjestu kao što je bila i prema DESI indexu 2019. Na temelju podataka prije pandemije njezin se rezultat blago popravio zahvaljujući boljim rezultatima u određenim kategorijama koje se mjere u okviru DESI-ja. Od svih kategorija, najbolji je rezultat ostvarila u integraciji digitalne tehnologije u poduzećima i MSP-ovima i na devetom je mjestu u kategoriji prekogranične internetske prodaje drugim državama članicama EU-a. Hrvatska poduzeća postupno integriraju digitalne tehnologije u poslovanje. Hrvatska ima 23 % poduzeća s visokom i vrlo visokom razinom digitalnog intenziteta, čime malo zaostaje za prosjekom EU-a od 26 %. [57]

Kad je riječ o povezivosti, Hrvatska je nastavila postojano napredovati, ali bez promjena u odnosu na prošlogodišnji položaj. Znatno je poboljšala pokrivenost fiksnom mrežom vrlo velikog kapaciteta. U toj se kategoriji rezultat poboljšao s 23 % u 2018. na 43 % u 2019. Međutim, razmjerno visoke cijene paketa fiksnih i kombiniranih usluga utječu na rezultat u kategoriji indeksa cijena širokopojasnog pristupa. [57]

U kategoriji ljudskog kapitala Hrvatska je na 13. mjestu i ima šesti najveći udio osoba s diplomom iz područja IKT-a u EU-u. No 18 % Hrvata nikad nije koristilo internet. Hrvatska je lani ostvarila mali napredak u upotrebi interneta. Hrvati su među najbrojnijim čitateljima vijesti na internetu u EU-u, a hrvatska poduzeća iskorištavaju mogućnosti društvenih medija, velikih podataka i e-trgovine. Unatoč sve većoj potražnji poslodavaca za stručnjacima za IKT, njihov broj na tržištu rada u Hrvatskoj manji je od prosjeka EU-a. Hrvatska je 2019. ostvarila bolji rezultat u kategorijama unaprijed ispunjenih obrazaca i kompletnosti usluga dostupnih na internetu nego 2018. [57]

Europska komisija objavila je najnoviji indeks digitalne ekonomije i društva (Digital 2020 DESI 2020). Indeks prati ukupne digitalne performanse Europe i prati napredak zemalja EU u pogledu njihove digitalne konkurentnosti. Ovogodišnja DESI pokazuje da postoji napredak u svim državama članicama i u svim ključnim područjima mjerenim u indeksu. To postaje sve važnije u kontekstu pandemije korona virusa, koja je pokazala koliko su ključne digitalne tehnologije postale, omogućujući nastavak rada, praćenje širenja virusa ili ubrzavajući potragu za lijekovima i cjepivima. Pokazatelji DESI relevantni za oporavak pokazuju da bi države članice EU trebale pojačati napore na poboljšanju pokrivenosti mreža vrlo velikog kapaciteta,

dodijeliti 5G spektar kako bi se omogućilo komercijalno pokretanje 5G usluga, poboljšala digitalna vještina građana i daljnja digitalizacija poduzeća i javni sektor. [57]

8. Zaključak

Svijet bilježi kontinuiranu koncentraciju stanovništva u gradovima. Gradovi koji nisu sposobni za rast mogu doživjeti negativne utjecaje na svoju okolinu — i stanovnike. Ovaj izazov postaje sve relevantniji jer mnoga urbana središta širom svijeta prolaze kroz eksplozivan rast. Tijekom sljedeća tri desetljeća očekuje se nagli rast stope urbanizacije. Trenutno više od polovice svjetske populacije živi u gradovima, a do 2050. taj bi se broj mogao nabujati na oko 66 posto, dodajući više od 2,5 milijarde ljudi u gradsko stanovništvo.

Brza urbanizacija vrši ogroman pritisak na populacijske centre i predstavlja izazov za gradove da osiguraju ekološku održivost i osiguraju fizičku sigurnost i sigurnost stanovnika. Ekonomski napredak predstavlja mali stvarni napredak ako razgrađuje zrak, vodu i tlo. Uz to, prijetnja porastom stope kriminala, siromaštva i građanskih nemira čine gradove osjetljivim. Kako bi izbjegli ove izazove što je više moguće, većina uspješnih gradova traži održiv, ali i otporan rast. Tehnologija pametnog grada predstavlja dio rješenja.

Bez sumnje glavna komponenta koja neki grad čini pametnim je uključivanje informacijske i komunikacijske tehnologije u javne službe. U pravi pametan grad korištenje tehnoloških platformi mora biti lako dostupno kroz različite uređaje, a veze na njima moraju biti brze, jer su dio njihovih javnih usluga.

Prilikom razvoja strategije pametnog grada važno je uzeti i obzir detaljne korake koje je potrebno poduzeti kako bi se strategija uspješno implementirala. Ti koraci moraju uključivati analizu postojećeg stanja te nakon toga, uspostavu komunikacijske platforme. Potom je važno odrediti dugoročne vizije grada i mjerljive ciljeve te identificirati same projekte. Nakon toga slijedi izrada investicijskog plana i identifikacija financijskih mehanizama i pokretanje pilot projekata i razmjena iskustava s drugim gradovima. Na kraju se sam projekt provodi i vrši edukacija građana, te potom slijedi praćenje provedbe i evaluacija rezultata.

Iako Hrvatska u ovom vidu zaostaje za nizom urbanih područja Europske unije, sitnim korakom ipak napreduje. Više od 40 od ukupno 128 gradova u Hrvatskoj koristi pametna rješenja, što podrazumijeva primjenu nove tehnologije i društveni koncepti koji omogućuju bolje upravljanje i život za njihove stanovnike.

U radu su navedeni primjeri hrvatskih i europskih gradova kao primjer kako se održivim mjerama rješavaju problemi u urbanoj sredini. Istaknuti gradovi prepoznali su mjere održivog razvoja kao najbolje i najprihvatljivije rješenje za njihove građane te su na taj način počeli s podizanjem svijesti građana o razvijanju kvalitete života u urbanim sredinama. Primjeri potvrđuju da održivo planiranje treba biti cilj i u budućem hrvatskom, ali i europskom planiranju.

Iako koncept "pametnog grada" zvuči nevjerojatno privlačno i zaista nam daje određenu nadu za rješenje problema urbane današnjice, smatra se da su život u gradu i urbana sociologija tijekom prošlog stoljeća pokazali da se siromaštvo, diskriminacija, nejednakost i društvena polarizacija, propadanje zajednica, kriminal i nemar pa čak i problemi okoliša kao što su prometna prenatrpanost i recikliranje koji imaju važnu društvenu, političku i kulturnu dimenziju neće poboljšati isključivo jednostavnim tehnološkim rješenjima ili sofisticiranijim prikupljanjem podataka.

Potrebno je redizajniranje gradova i njihovih uprava, povećavanjem razine znanja i razumijevanja načela održivog razvoja, uz jačanje vještina za djelovanje, a za takvu promjenu potrebna je aktivna suradnja građana, gradske uprave i gospodarstva.

Hrvatska je prema indeksu gospodarske i društvene digitalizacije (DESI) za 2020. na 20. mjestu kao što je bila i prema DESI indexu 2019. Na temelju podataka prije pandemije njezin se rezultat blago popravio zahvaljujući boljim rezultatima u određenim kategorijama koje se mjere u okviru DESI-ja. Od svih kategorija, najbolji je rezultat ostvarila u integraciji digitalne tehnologije u poduzećima i MSP-ovima i na devetom je mjestu u kategoriji prekogranične internetske prodaje drugim državama članicama EU-a. Hrvatska poduzeća postupno integriraju digitalne tehnologije u poslovanje. Hrvatska ima 23 % poduzeća s visokom i vrlo visokom razinom digitalnog intenziteta, čime malo zaostaje za prosjekom EU-a od 26 %.



IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja MORENA GUSLOV (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Strateški razvoj smart tehnologija u gradovima (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Morena Guslov
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja MORENA GUSLOV (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Strateški razvoj smart tehnologija u gradovima (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Morena Guslov
(vlastoručni potpis)

Literatura

- [1] Bašić, S., Vezilić Strmo, N. ., Sladoljev, M.: Smart cities and buildings, *GRAĐEVINAR*, 2019, str. 843-964, <https://doi.org/10.14256/JCE.2733.2019> (Datum pristupa 31.08.2020.)
- [2] Krpan, Lj., Modeliranje upravljačkog sustava u cestovnom prometu urbanih područja, Koprivnica, 2017 ., str. 60-70
- [3] Lamza-Maronić, M., Urbani management. Izazovi, upravljački trendovi i regeneracijske prakse za gradove, Osijek, 2015., str. 36-40
- [4] Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R.M.. Smart cities: definitions, dimensions, and performance, *Journal of Urban Technology*, 2015, str. 3-21
- [5] Strateški plan; Rijeka pametan grad za razdoblje 2019.-2020.godine, Rijeka, 2018. <https://www.rijeka.hr/wp-content/uploads/2018/11/Strate%C5%A1ki-plan-Rijeka-Pametan-grad-za-razdoblje-2019.-2020.-godine.pdf> , (Datum pristupa 31.08.2020.)
- [6] Burazer, B., Normizacija u procesu kreiranja „pametnih gradova“; Hrvatski zavod za norme, Zagreb, 2017.
- [7] Batty, M., Axhausen, K.W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. and Portugali, Y.; Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 2012. str. 481-518.
- [8] Chourabi, H. T. Nam, S. Walker, J. R. Gil-Garcia, S. Mellouli, K. Nahon, T. A. Pardo, and H. J. Scholl, “Understanding Smart Cities: An Integrative Framework,” in *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences, Smart Cities Literature Review and Analysis*, 2012.
- [9] Geisler, K. *The Relationship Between Smart Grids and Smart Cities*, 2018. <https://www.mayorsinnovation.org/images/uploads/pdf/1-ieee.pdf> (Datum pristupa 31.08.2020.)
- [10] Domac, J., Maras, H., Pržulj, I.; Pametni gradovi koji troše malo i proizvode zelenu energiju–kako sve to pokrenuti i financirati?, 2017. <https://lider.events/48sati-2016/wp-content/uploads/sites/5/2017/07/B1-Regea.pdf> ,(Datum pristupa 31.08.2020.)
- [11] Mandžuka, S. *Intelligent transport systems, Intelligent Transport Systems*, Zagreb: Department Faculty of Transport and Traffic Science University of Zagreb, 2015. str. 1-2

- [12] Akcin, M., Kaygusuz, A., Karabiber, A., Alagoz, S.; „Opportunities for Energy Efficiency in Smart Cities.“ 4th International Istanbul Smart Grid Congress and Fair (ICSG), Istanbul, 2016., str. 1-5)
- [13] Gulin, M., Pristup razvoju strategije pametnog grada, Ekonomski fakultet u Splitu, Split, 2018.
- [14] Angelidou, M. Four European Smart City Strategies, 2017.
https://www.researchgate.net/publication/297588483_Four_European_Smart_City_Strategies
- [15] Elmangoush, A. Coskun, H., Wahle, S. Magedanz, T. : Design Aspects for a Reference M2M Communication Platform for Smart Cities, Abu Dhabi: Conference: 9th International Conference on Innovations in Information Technology (IIT), 2015.
- [16] Hall, R.E.; The Vision of A Smart City, 2000.
<https://www.osti.gov/servlets/purl/773961/>, (Datum pristupa 31.08.2020.)
- [17] De Vecchi, L., Oriani, R.; Financing instruments for smart city projects, Italy: Dipartimento do Economica i Management, 2014. str.45
- [18] Van Winden, W.; Smart city pilot projects, scaling up or fading out? Experiences from Amsterdam, Graz: Austria: Conference: Regional Studies Association Annual Conference, 2016. p.2
- [19] Ključni pokazatelji uspješnosti pametnog grada, 2018. <http://smart-ri.hr/treci-post/>, (Datum pristupa 31.08.2020.)
- [20] Magazin Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Tema broja: Pametni gradovi, https://www.fzoeu.hr/docs/fondzin_broj_4_2019_v1.pdf, (Datum pristupa 31.08.2020.)
- [21] Korak u prostor; Pametni gradovi – primjeri u svijetu, <https://korak.com.hr/pametni-gradovi-primjeri-u-svijetu/>, (Datum pristupa 31.08.2020.)
- [22] Europska komisija – Hrvatska; Budućnost u kojoj živimo: pametni gradovi, https://ec.europa.eu/croatia/future_we_live_in_smart_city_hr, (Datum pristupa 31.08.2020.)
- [23] Hollands, R., Critical interventions into the corporate smart city, Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, Volume 8, Issue 1, 2015.
<https://academic.oup.com/cjres/article/8/1/61/303314>
- [24] Buck, N. T., While, A.; Competitive urbanism and the limits to smart city innovation: The UK Future Cities initiative, Urban Studies, 1–19 , 2015.
https://www.researchgate.net/publication/281139559_Competitive_urbanism_and_the_limits_to_smart_city_innovation_The_UK_Future_Cities_initiative

- [25] Sennett, R., "The stupefying smart city", LSECities, 2012.
<https://lsecities.net/media/objects/articles/the-stupefying-smart-city/en-gb/>
- [26] Batty, M.,; How disruptive is the smart cities movement?", Environment and Planning B: Planning and Design, Vol. 43(3) 441–443, 2016..
<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0265813516645965>
- [27] Leszczynski, Agnieszka; Speculative futures: Cities, data, and governance beyond smart urbanism, Environment and Planning A0 (0) 1–18; 2016.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0308518X16651445?journalCode=epna>
- [28] Luque-Ayala A., Marvin S.; Developing a critical understanding of smart urbanism?, Urban Studies, Vol. 52(12) 2105–2116; 2015.
https://www.researchgate.net/publication/277581780_Developing_a_critical_understanding_of_smart_urbanism
- [29] Čaldarović, O., Šarinić, J.; Suvremena komunikacijska tehnologija i urbana sredina – prostor, mjesta, vrijeme", Socijalna ekologija, Zagreb, Vol. 17, No. 4; 2008.
<https://hrcak.srce.hr/36574>
- [30] Butt, T.; Afzaal, M.; Security and Privacy in Smart Cities: Issues and Current Solutions, Conference Paper, Conference: 1st AUEIRC Conference, Springer; 2017.
https://www.researchgate.net/publication/325452315_Security_and_Privacy_in_Smart_Cities_Issues_and_Current_Solutions
- [31] Mulligan C., Olsson M., Architectural implications of smart city business models: an evolutionary perspective, IEEE Communications Magazine; 2013.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Architectural-implications-of-smart-city-businessMulligan-Olsson/36a27cf91740bb428b110e3021e03eae53b2767>
- [32] Hunt, G., Smart cities: a problem of power, processing and security, Silicon Republic; 2016. <https://www.siliconrepublic.com/innovation/smart-cities-2>
- [33] Caragliu A., Del Bo F. C.; Do Smart Cities Invest in Smarter Policies? Learning From the Past, Planning for the Future, Social Science Computer Review 1-16; 2015.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0894439315610843>
- [34] Klimovský D., Pinterič U., Šaparnienė D.; Human limitations to introduction of smart cities: comparative analysis from two CEE cities, Transylvanian Review of Administrative Sciences 2016(47):80-96; 2016.
https://www.researchgate.net/publication/298640289_Human_Limitations_to_Introduction_of_Smart_Cities_Comparative_Analysis_From_Two_CEE_Cities
- [35] de Lange, M., ; The smart city you love to hate, Exploring the role of affect in hybrid urbanism, Utrecht University: Media and Culture Studies, The Mobile City, Amsterdam, Netherlands; 2013. <http://themobilecity.nl/2013/05/17/the-smart-city-you-love-to-hate-exploring-the-role-of-affect-in-hybrid-urbanism-hybrid-city-2-conference-abstract/>
- [36] Rochel, S., Nabian, N., Kloeckl, K., Ratti, C.; Are Smart Cities' Smart Enough?, Spatially Enabling Government, Industry and Citizens; 2012.
https://www.researchgate.net/publication/312751239_Are_'Smart_Cities'_Smart_Enough

- [37] Datta, A.,; Three big challenges for smart cities and how to solve them, The Conversation, UK; 2016. <https://theconversation.com/three-big-challenges-for-smart-cities-and-how-to-solve-them59191>
- [38] Monfaredzadeh T., Krueger R.; Investigating social factors of sustainability in smart city", International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction, ScienceDirect, 2015. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815021074>
- [39] Gascó-Hernandez, M; Building a Smart City: Lessons from Barcelona, Communications of the ACM, April , Vol. 61 No. 4, p.53-54, 2018.
- [40] Ferrer, J.; Barcelona's Smart City vision: an opportunity for transformation, Smart Cities at the Crossroads, Special Issue 16:1, 2017.
- [41] Haupl, M., Vasilakou, M. Smart City Wien Framework Strategy (n.d.), <http://www.urbaninnovation.at/tools/uploads/SmartCityWienFrameworkStrategy.pdf>, , p.3
- [42] Smart City Wien Framework Strategy (2016). https://smartcity.wien.gv.at/site/files/2016/12/SC_LF_Kern_ENG_2016_WEB_Einzel.pdf
- [43] South-East European Industrial market, Pametna gradska infrastruktura u Hrvatskoj, 2019. <https://www.see-industry.com/en/smart-city-infrastructure-in-croatia/2/1837/>
- [44] Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada Zagreba; Analiza usporedivosti gradova za urbanu aglomeraciju Zagreb; Zagreb; 2017, https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/gu%20za%20strategijsko%20planiranje/Analiza%20EU%20konteksta%20planiranja%20i%20usporedivosti%20gradova%20za%20UAZ_29_1_18.pdf
- [45] A. Al-Galby, G. Selak, A. Čičak, L. Glavičić, G. Gošović; The Smart City Sector in Croatia; 2017; https://www.flandersinvestmentandtrade.com/export/sites/trade/files/market_studies/2017-Croatia-Smart-Cities.pdf
- [46] Fast Company; The 10 Smartest Cities In Europe, <https://www.fastcompany.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe>
- [47] Kollar, M.; Luigi Bubbico, R.; Arsalides, N.: Smart Cities, Smart Investment in Central, Eastern and South-Eastern Europe, EIB Economics Department: 2018 https://www.eib.org/attachments/efs/smart_cities_smart_investments_in_cesee_en.pdf
- [48] Grad Zagreb; Okvirna strategija pametnog grada Zagreba – Zagreb smart city; listopad 2018; <https://www.zagreb.hr/okvirna-strategija-pametnog-grada-zagreba-zagreb-s/134748>
- [49] Erceg, T.; Primjeri dobre prakse kao temelj za razvoj grada Splita kao pametnog grada; Sveučilište u Splitu, Split, 2019, <https://repozitorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst%3A2809/datastream/PDF/view>
- [50] Jurlina Alibegović D.,Kordej-De Villa, Ž, Šagovac, M,: Smart City Indicators: Can They Improve Governance in Croatian Large Cities?; Ekonomski institut, Zagreb, 2018.

[51] Europska komisija; Hrvatska - Sve što trebate znati o Big Data tehnologiji, (Datum pristupa 19.09.2020.)https://ec.europa.eu/croatia/basic/everything_you_need_to_know_about_big_data_technology_hr

[52] Eurostat, ICT usage in enterprises in 2018, 2018
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9447642/9-13122018-BP-EN.pdf/731844ac-86ad-4095-b188-e03f9f713235>

[53] Eurostat, Statistički podatci o obnovljivoj energiji, 2020 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics/hr

[54] Kulišić B., Rašić I., Energetika: obnovljivi izvori energije, 2019.,
<https://www.eizg.hr/userdocsimages/publikacije/serijske-publikacije/sektorske-analize/SA-Energetika-2019.pdf>

[55] Eurostat; Proizvodnja i uvoz energije, 2019.; https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_production_and_imports/hr

[56] DESI 2020, European Commission,
<file:///C:/Users/morena/Downloads/DESI2020Thematicchapters-FullEuropeanAnalysis.pdf>

[57] Mreža; DESI indeks 2020: Hrvatska bez napretka na ljestvici i bez promjene trendova; 2020;<https://mreza.bug.hr/desi-indeks-2020-hrvatska-bez-napretka-na-ljestvici-i-bez-promjene-trendova/>

Popis slika

Slika 1 Smjernice energetske i klimatske politike za 2030. godinu.....	4
Slika 2 Čimbenici pametnih gradova	11
Slika 3 Slikovni prikaz informacijsko komunikacijske tehnologije u poslovnim procesima ..	12
Slika 4 Shema pametne mreže (eng. smart grid).....	14
Slika 5 Intrnet stvari (eng. Internet of things)	15
Slika 6 Ideja inteligentnih transportnih sustava	17
Slika 7 Kriteriji praćenja i evaluacije pametnih gradova	32
Slika 8 Pametno parkiranje - Dubrovnik.....	40
Slika 9 Avant2Go aplikacija - car sharing	42
Slika 10 Električni autobus Koprivnica	43
Slika 11 Električni bicikli u Koprivnici	44

Popis grafikona

Grafikon 1 Usvajanje digitalnih tehnologija (% poduzeća), 2019	58
Grafikon 2 Korištenje računalstva u oblaku kroz godine	59
Grafikon 3 Korištenje usluga računalstva u oblaku od strane poduzeća u državama članicama EU, 2018 (% poduzeća)	59
Grafikon 4 Korištenje usluga računalstva u oblaku od strane poduzeća u EU (% poduzeća koja koriste oblak)	60
Grafikon 5 Poduzeća koja analiziraju velike podatke iz bilo kojeg izvora podataka (% poduzeća), 2018	61
Grafikon 6 Korištenje analize velikih podataka u EU prema izvoru podataka, 2018	62
Grafikon 7 Udio energije iz OI u ukupnoj bruto finalnoj potrošnji energije u odnosu na početnu godinu i pojedinačni nacionalni cilj, u postocima po zemljama članicama Europske unije za 2017. godinu	63
Grafikon 8 Udio energije iz obnovljivih izvora u sektoru prometa po zemljama članicama Europske unije u 2017. godini	64
Grafikon 9 Dimenzija ljudskog kapitala (0-100), 2019.	66
Grafikon 10 Prepreke korištenja interneta u vlastitom domu	67
Grafikon 11 Digitalne vještine (% pojedinaca), 2015–2019	67