Održivi razvoj malih inteligentnih gradova na odabranom primjeru

Vidaček, Mirta

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:952942

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

SVEUČILIŠTE SJEVER

SVEUČILIŠNI CENTAR KOPRIVNICA



DIPLOMSKI RAD, br. 006/OMIL/2019

ODRŽIVI RAZVOJ MALIH INTELIGENTNIH GRADOVA NA ODABRANOM PRIMJERU

Mirta Vidaček

Koprivnica, lipanj 2019.

SVEUČILIŠTE SJEVER

SVEUČILIŠNI CENTAR KOPRIVNICA

Studija Održiva mobilnost i logistika



DIPLOMSKI RAD, br. 006/OMIL/2019

ODRŽIVI RAZVOJ MALIH INTELIGENTNIH GRADOVA NA ODABRANOM PRIMJERU

Studentica:

Mirta Vidaček, 0612/336D

Mentor:

doc.dr.sc. Saša Petar

Koprivnica, lipanj 2019.

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR-42000 Varaždin

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: Mirta Vidaček | MATIČNI BROJ: 0612/336D

DATUM: 20.6.2019. | KOLEGIJ: Održivi logistički sustavi

NASLOV RADA: Održivi razvoj malih inteligentnih gradova na odabranom primjeru

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Sustainable development of small intelligent cities in the selected example

MENTOR: dr.sc. Saša Petar | ZVANJE: docent

ČLANOVI POVJERENSTVA:

1. izv.prof.dr.sc. Krešimir Buntak, predsjednik povjerenstva
2. doc.dr.sc. Saša Petar, mentor i član povjerenstva
3. doc.dr.sc. Ana Globočnik Žunac, član povjerenstva
4. doc.dr.sc. Predrag Brlek, zamjena člana povjerenstva
5.

Zadatak diplomskog rada

BROJ: 006/OMIL/2019

OPIS:

Tema ovog rada bit će vezana za razvoj malih inteligentnih gradova odnosno uz pristup razvoja pametnih gradova te analizu svih koraka i sadržaja koji se primjenjuju kako bi se jedan grad mogao nazvati „pametnim".
Urbana područja trebaju upravljati svojim razvojem, podupirući gospodarsku konkurentnost, istodobno povećavajući socijalnu koheziju, održivost okoliša i povećanu kvalitetu života svojih građana.
Razvojem novih tehnoloških inovacija - pretežno ICT-a - pojam "Smart City" nastaje kao sredstvo za postizanje učinkovitijih i održivijih gradova.
Kako danas svijet postaje sve urbaniziraniji samim time se javljaju mnogi izazovi koji se moraju prevladati na način koji će omogućiti daljnji napredak i rast. Pa tako pitanje održivosti i jačanje svijesti o tome postaje jednako pitanju opstanka civilizacije.
U tim okvirima dan je pregled razvoja malih inteligentnih gradova jer se upravo mali gradovi smatraju bitnim poligonom za uvođenje budućih smart tehnologija. U radu su obrađeni primjeri europskih i hrvatskih gradova koji koriste i razmišljaju o uvođenju novih smart rješenja kako bi povećali kvalitetu života svojih građana te stvorili učinkovitiji i održiviji grad.

ZADATAK UREČEN: 24. 06. 2019 | POTPIS MENTORA:

SVEUČILIŠTE SJEVER

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Urbani razvoj i mali gradovi 3
   2.1. Definicija malih gradova 3
   2.2. Udio malih gradova u ukupnoj urbanizaciji 4
   2.3. Udio malih gradova u ekonomskom razvoju države 7
3. Okviri razvoja inteligentnih gradova 10
   3.1. Ekonomski čimbenici 16
   3.2. Tehnološki čimbenici 17
   3.3. Sociološki čimbenici 19
   3.4. Logistički čimbenici 20
   3.5. Prometni čimbenici 22
   3.6. Ostali čimbenici 24
4. Mali gradovi i smart tehnologija 28
   4.1. Aktualne aplikacije smart tehnologija 31
   4.2. Pravci razvoja smart tehnologija u malim gradovima 34
5. Usporedba malih inteligentnih gradova 37
   5.1. Mali inteligentni gradovi u EU 37
   5.2. Mali inteligentni gradovi u Hrvtaskoj 46
   5.3. Sličnosti i razlike 57
6. Zaključak 59

Literatura 62

Popis slika 68

Popis tablica 69

Sažetak

Ovim radom analizira se utjecaj pametnih tehnologija, odnosno koncepta pametnog grada koji stvara bolju kvalitetu života, ne samo u velikim gradovima i metropolama, već i u malim gradovima koji su prikladni poligoni za uvođenje *smart* tehnologija. Uz sam pojam pametnih gradova usko je vezana održivost koja se temelji na zdravom okolišu, socijalnoj i kulturnoj održivosti, efikasnoj infrastrukturi, dobroj komunikaciji i dijalogu svih dionika u procesima donošenja važnih upravljačkih odluka te poticanju inovativnosti i kreativnosti kao okvira za održivi razvoj.

U radu su također obrađeni odabrani primjeri gradova koji provode pametna rješenja kako bi osigurali dostojnu kvalitetu života.

Ključne riječi: pametni gradovi, mali gradovi, smart tehnologije, održivost.

Abstract

Sustainable development of small intelligent cities on a selected example

This paper analyzes the impact of smart technologies, or to be specific - the concept of a smart city which creates better quality of life, not just in large cities and metropolises, but also in small cities that are suitable polygons for implementation of smart technologies. The concept of smart cities is closely related to sustainability based on healthy environment, social and cultural sustainability, efficient infrastructure, good communication and dialogue of all participants in the processes of making important management decisions and encouraging innovation and creativity as a framework for sustainable development.

This paper also gives examples of cities that implement smart solutions to ensure a decent quality of life.

Key words: smart cities, small cities, smart technology, sustainability.

1. Uvod

Gradovi su rasadište ideja, središta trgovine, kulture, znanosti, produktivnosti, društvenog razvoja i još mnogo toga. Međutim, oni također generiraju širok raspon problema koji mogu biti teški za rješavanje kako rastu s obzirom na veličinu i kompleksnost. U razdoblju od 60-ih godina prošlog stoljeća pa sve do danas, udio ukupnog stanovništva u gradovima porastao je s 34 % na 54 %. Porast stanovništva u gradovima će se prema pretpostavkama Ujedinjenih naroda nastaviti i u budućnosti, što donosi činjenicu da će urbana područja generirati oko 90 % prirodnog prirasta globalnog stanovništva. [8]

Sve većim stupnjem razvitka urbanizacije kojem je svijet izložen razvila se ideja odnosno koncept pametnih gradova kako bi se život u urbanom području poboljšao i olakšao. Grad s besplatnim bežičnim pristupom internetu u svim javnim prostorima. Grad u kojem djeca uče kako programirati aplikacije u osnovnoj školi. Grad gdje se može kupovati online i stvari biti dostavljene za nekoliko sati. Grad gdje se na ulici osigurava ulična rasvjeta. Grad koji koristi pametne senzore da kažu vozaču gdje parkirati vozilo u centru grada. Grad koji zna kada se smeće treba skupljati, koji ima otvoreni pristup podacima. Mnogi gradovi danas već se mogu nazvati ovakvim gradovima i iako Hrvatska zaostaje u ovom aspektu za drugim urbanim centrima Europske Unije, određeni napredak ipak je vidljiv.

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. Kriteriji održivog grada ili grada prikladnog za život ljudi na početku 21. stoljeća temelje se na zdravom okolišu, socijalnoj i kulturnoj održivosti, efikasnoj infrastrukturi, dobroj komunikaciji i dijalogu svih dionika u procesima donošenja važnih upravljačkih odluka te poticanju inovativnosti i kreativnosti kao

okvira za održivi razvoj. Zato je danas jačanje svijesti i znanja o održivog razvoju gotovo pa jednako pitanju opstanka civilizacije.

Budući da je tema rada izuzetno opširna, ovaj rad tek pruža pregled pojedinih elemenata, ali i pregled primjene koncepta pametnog grada na odabranim primjerima.

Ciljevi i svrha rada

Cilj rada je ispitati i utvrditi značaj malih gradova te mogućnost primjene osnovnih dimenzija pametnog grada i održivog razvoja. Svrha rada je unapređenje kvalitete života u gradovima primjenjujući načela održivog razvoja.

Metode istraživanje

Za potrebe pisanja diplomskog rada, korištene su znanstvene metode, od kojih se kao najvažnije mogu istaknuti: komparativna metoda kojom su relevantni podaci preuzeti iz znanstvene i stručne literature i članaka, čiji se popis nalazi na samom kraju rada pazeći pritom na vjerodostojno prenošenje i citiranje izvora. Metodom analize i sinteze, odnosno spajanjem prikupljenih pojedinačnih materijala u jednu cjelinu dan je pregled o potrebi uvođenja i provođenja koncepta pametnih i održivih gradova.

Struktura rada

Sadržaj rada je koncipiran u šest dijelova. U prvom dijelu rada (Uvod) opisan je okvirni sadržaj rada, hipoteze, cilj i svrha rada te metode istraživanja. U drugom dijelu rada (Urbani razvoj i mali gradovi) definirani su mali gradovi i prikazan je udio malih gradova u ukupnoj urbanizaciji te ekonomskom razvoju države. Treći dio rada ukazuje na razvoj inteligentnih gradova u okviru različitih čimbenika. U četvrtom dijelu opisani su mali gradovi i aktualne *smart* tehnologije koje se koriste i u kojem pravcu se razvijaju. Peto poglavlje daje osvrt na primjenu *smart* tehnologija u malim inteligentnim europskim i hrvatskim gradovima. I u završnom dijelu rada prikazana je spoznaja rada

2. Urbani razvoj i mali gradovi

U mreži naselja mali i srednji gradovi zauzimaju vrlo važnu ulogu. Usprkos njihovoj maloj veličini, u njima živi znatan dio stanovnika nekog područja. Veliki broj malih gradova ujedno su i povijesni gradovi i njihova povijesna baština značajno doprinosi lokalnom identitetu. Također takvi urbani centri imaju ključnu ulogu u pružanju mreže društvenih i drugih usluga za okolna ruralna područja i važan su činitelj razvojne stabilnosti šireg okruženja.[1 URL]

Mali gradovi danas se suočavaju s izazovima koji su aktualna tema brojnih projekata, studija i inicijativa. Mali europski gradovi suočeni su s negativnim demografskim, gospodarskim i razvojnim trendovima, problemima prometne izolacije, nedostacima u društvenoj i tehničkoj infrastrukturi te nedostatkom kapaciteta za osmišljavanje i uspješnu provedbu održivog razvoja. Tako se za male gradove traže nove,aktivne politike, strategije i modeli urbane obnove i razvoja koji moraju postići ravnotežu između očuvanja povijesne baštine i održivog socioekonomskog razvoja kako bi se ojačala njihova atraktivnost i konkurentnost.[1 URL]

2.1. Definicija malih gradova

Iako je grad glavna vladina jedinica u mnogim zemljama, detaljna definicija varira s obzirom na mjesto i vrijeme. Ukratko gradovi su velika i stalna ljudska naselja. Značaj gradova i mjesta je u tome što općenito imaju složen sustav zakomunalne usluge, korištenje zemljišta, stanovanje, obrazovanje i prijevoz.

Zanimljivo je da ne postoji sporazum o tome što čini mali grad, ali se može izdvojiti sljedeća definicija: "Gradovi koji su odobreni od strane države, uključujući stanovnike županije i druge gradove."[9] Također definirano je nekoliko elemenata koji se mogu koristiti kao smjernice.[Rosenthal i suradnici, 2017.]

- Mjesta od 2.500 i više osoba, registrirana kao gradovi, gradići, naselja, zaseoci i mjesta.
- Popisu određena mjesta od 2.500 i više osoba.
- Drugi teritoriji, uključeni u urbanizirana područja.

Tako bi se moglo upotrijebiti populaciju od 2.500 osoba kao minimalnu veličinu za mali grad. Općenito, mali gradovi olakšavaju gradsko i ruralno područje, vodeći razvoj ruralnih područja i služeći kao nužna dopuna gradskoj opremi.

Ono što je važno u razmatranju malih gradova je ispitivanje kako je mali grad povezan i utječe na njegovu regiju te obližnje zajednice i stanovništvo. Nije važno samo pitati koje usluge grad pruža, nego i gledati na učinak ako te usluge nestanu ili se odmaknu. Posljednjih nekoliko godina osjeća se zabrinutost oko urbanizacije malih gradova, ali sljedeći elementi podržavaju urbanizaciju malih gradova sa svijetlim karakteristikama:[9]

A. Tematski elementi
    - Humanistički duh
    - Povijesna obilježja
    - Industrija
    - Tržišno orijentirana strategija
B. Ključni elementi
    - Prometna mreža
    - Trg
    - Arhitektura
    - Rijeke
    - Park

2.2. Udio malih gradova u ukupnoj urbanizaciji

Opće je poznato da je proces urbanizacije ključan za gospodarski i društveni razvoj. Međutim, prostorna dimenzija, posebno u zemljama u razvoju,

nije dobila mnogo pozornosti u strategijama smanjenja velikih geografskih razlika i neravnoteža među njihovim stanovnicima.Dokazi pokazuju da je ulaganje u proizvodne aktivnosti, infrastrukturu, usluge i objekte općenito sklono koncentraciji u najvećim gradovima, u uvjerenju da će viši prinosi koji se mogu dobiti u tim većim centrima ubrzati gospodarski rast, dok će se koristi 'raspasti' i raširiti , nadamo se malim gradovima i ruralnim područjima. [3]

Međutim, ova je strategija samo djelomično uspjela i još uvijek nema potpunog uspjeha. Prema tome, uzorak urbanizacije u tim zemljama karakteriziraju jake razlike između urbanih i ruralnih područja i prekomjerne koncentracije aktivnosti u većim urbanim područjima. Manji gradovi, s kojima je ruralno stanovništvo u kontaktu, zanemareni su i njihova uloga u procesu razvoja često se zanemaruje. Slijedom toga, koristi od usluga koje pružaju urbani centri često nisu uspjele dosegnuti velike skupine ruralnog stanovništva na niskoj razini hijerarhije naselja.

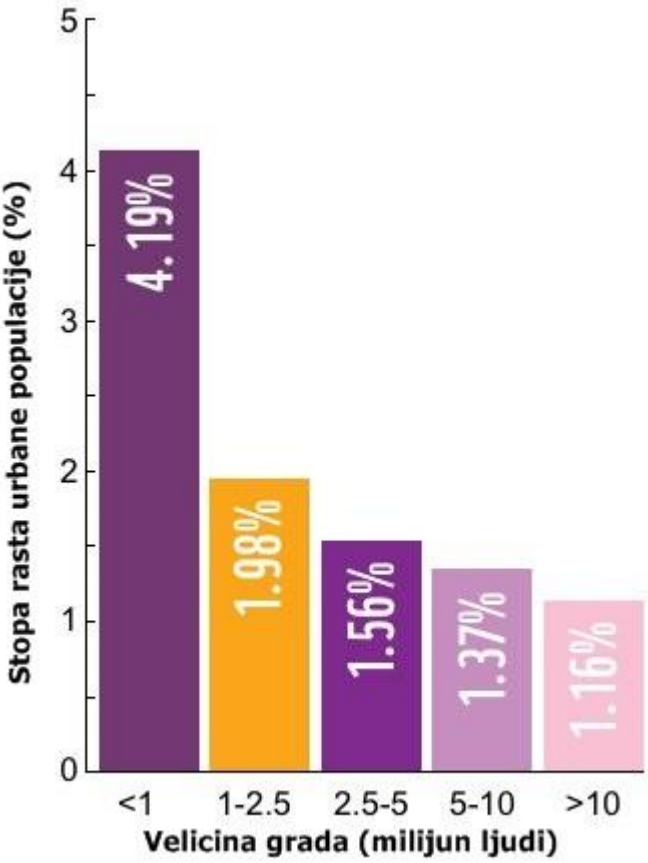
Kada su u pitanju gradovi i urbanizacija, općenito se smatra da su bolji veći gradovi. No, veće nije nužno bolje kad je u pitanju veličina grada. Razvoj malih gradova dobiva novi značaj, ne toliko kao kanal za brže povlačenje u središnje regije i za nejednake razmjene s drugim, nego kao istinski servisni centri koji nude svoju lokaciju, svoje veze i ekonomije aglomeracije kako bi podržali gospodarstvo, društvene i kulturne aktivnosti na razini sela ili urbanog susjedstva.

Iako je urbanizacija u manjim gradovima nedvojbeno imperativ, ne očekuje se da budućnost urbanog života biti uglavnom u velikim, mega-gradovima. Ljudi sve više žive u srednjim i malim gradovima, u skladu s udjelom ljudi koji žive u urbanim područjima , što se također postupno povećava.[2 URL]

Budući da se mega-gradovi poput New Yorka, Londona, Pekinga, Mumbaija i Mexico Cityja mogu toliko razvijati, veći dio urbanog rasta odvijat će se u manjim gradovima. Prema predviđanjima WWF-a najveća stopa rasta od

4,19 posto pojavit će se u gradovima s manje od milijun stanovnika, što prikazuje sljedeći grafikon.[3 URL]

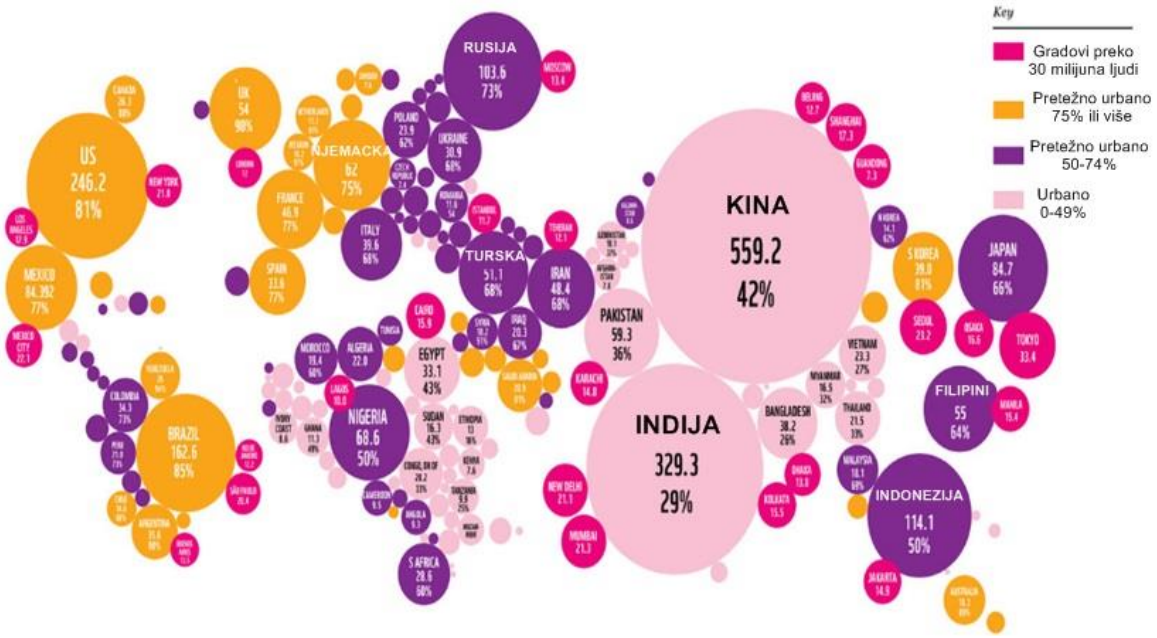
Grafikon 1. Stopa rasta urbanog stanovništva u gradovima



Izvor: Izvješće WWF-a o životnom planu 2012.

Također, WWF je stavio kartu koja prikazuje trenutnu veličinu urbanog stanovništva širom svijeta. Gradovi s manje od milijun stanovnika čine više od 60 posto stanovništva. U nastavku slijedi slika karte.

Slika 1.Veličina urbanog stanovništva širom svijeta



Izvor: Izvješće WWF-a o životnom planu 2012.

Urbanizacija je još uvijek ključna za zemlje u razvoju, a upravo gradovi ostaju ključni pokretači gospodarskog razvoja. Iako se smatra da su veći gradovi nužno bolji, ipak u svijetu koji se razvija i ubrzano urbanizira, manji i srednji gradovi dodaju više ekonomskom rastu.

2.3. Udio malih gradova u ekonomskom razvoju države

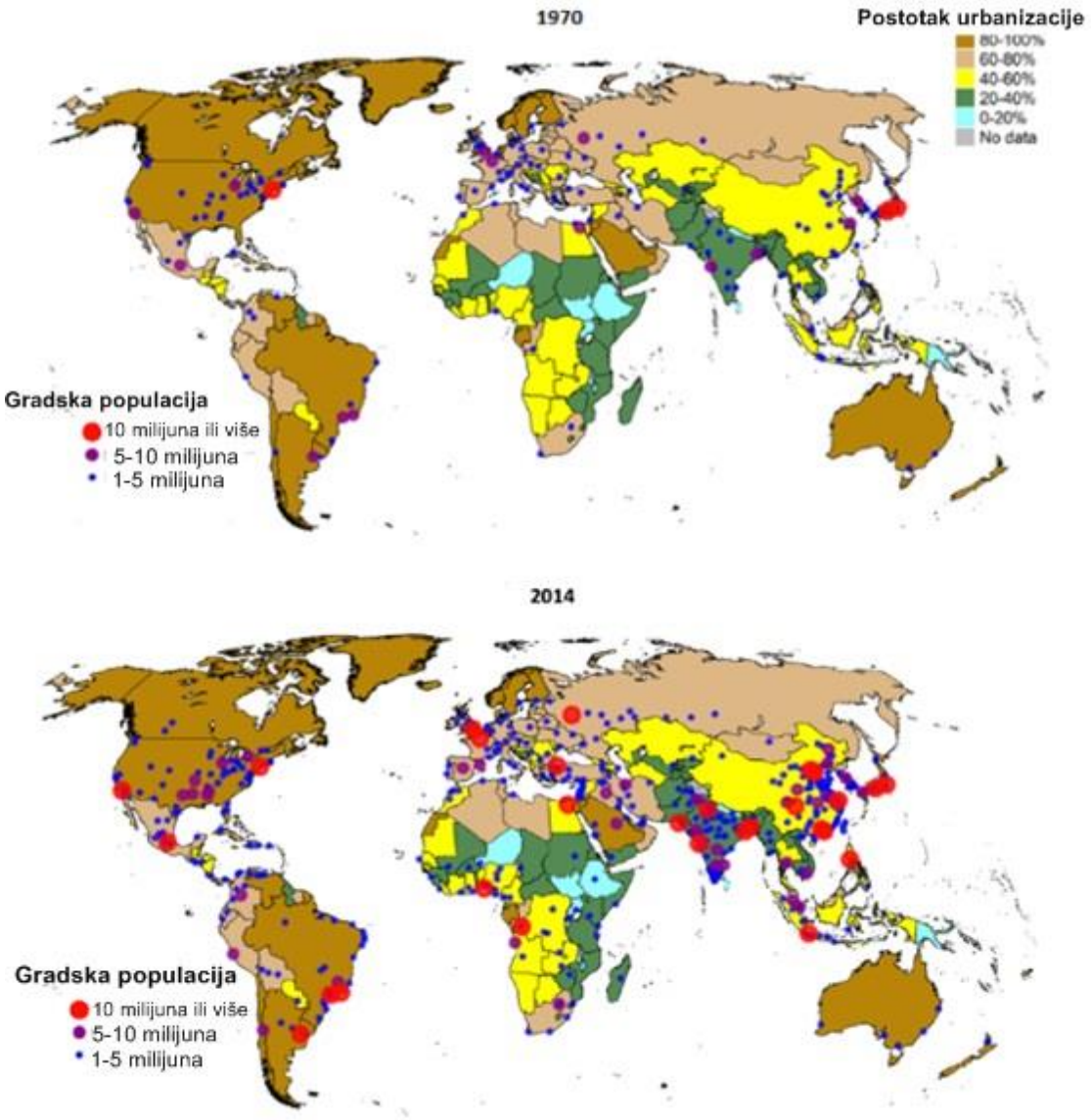
Veliki gradovi povijesno su se smatrali važnim preduvjetom za gospodarski rast zemlje. Posljednjih desetljeća, međutim, zemlje u razvoju ubrzano su se urbanizirale, a veliki gradovi sve više se nalaze u relativno siromašnim zemljama. Utvrđeno je da su relativno mali gradovi, s populacijom

manjom od tri milijuna, pogodniji za gospodarski rast, dok su vrlo veliki gradovi samo povećanje rasta u zemljama s vrlo velikim urbanim stanovništvom.[4 URL]

Dugo vremena u svjetskoj povijesti postojanje velikog grada unutar zemlje smatralo se ključnim za gospodarski uspjeh. Međutim, tijekom proteklih nekoliko desetljeća svijet se značajno promijenio i te su promjene stavile vezu između velikih gradova i gospodarski uspjeh pod veći nadzor. Zemlje s niskim stupnjem ekonomskog razvoja ubrzano su se urbanizirale, a vrlo veliki gradovi se više ne nalaze u bogatim i dinamičnim zemljama. Štoviše, gradovi su postali mnogo veći. To je dovelo u pitanje veličinu grada kao poveznicu produktivnosti i postavlja se pitanje u kojoj mjeri se veliki gradovi još uvijek mogu smatrati glavnim pokretačima gospodarskog rasta u zemljama s različitim razinama razvoja. Slika 2. prikazuje različite veličine gradova 1970. i 2014. godine.

Za razliku od prevladavajućeg stava da veliki gradovi potiču rast, za većinu zemalja relativno mali gradovi s do 3 milijuna stanovnika pogodniji su za gospodarski rast. Sveukupno gledano, veći gradovi doista mogu biti pokretači rasta, ali samo ako je kontekst povoljan. Za mnoge zemlje, manji gradovi zapravo osiguravaju bolju ravnotežu između prednosti gradova i neekonomije nastale kroz rastući grad.

Slika 2. Različite veličine gradova 1970. i 2014.



Izvor: Ujedinjeni narodi (2014.)

Bitno je, osobito za sljedeću generaciju, da prelazak na manje gradove pruža cijelo područje novih mogućnosti za pokretanje posla, obitelji ili posjedovanje doma. Manji gradski život zasigurno ne privlači svakoga, niti svako poduzeće, ali njihova dinamika koja raste daje dobru mogućnost za ljude koji žele postići nešto u budućnosti.[5 URL]

3. Okviri razvoja inteligentnih gradova

Od sredine dvadesetog stoljeća brojne ekološke, društvene i ekonomske krize na globalnoj razini značajno su utjecale na naša društva. Posebno tijekom posljednja dva desetljeća, metropolitanska područja diljem svijeta sudjeluju u inicijativama za poboljšanje gradske infrastrukture i usluga, s ciljem boljeg okruženja, socijalnih i gospodarskih uvjeta, poboljšanja atraktivnosti i konkurentnosti gradova. Ti napori donijeli su koncept inteligentnih gradova koji je prethodnik pametnih gradova, a pametni gradovi nastaju zbog inteligentne uporabe digitalnih informacija, na primjer u područjima kao što su ljudsko zdravlje, mobilnost, korištenje energije, obrazovanje, prijenos znanja i urbano upravljanje.[10]

Učiniti grad „pametnim“ pojavljuje se kao strategija za ublažavanje problema nastalih rastom urbanog stanovništva i ubrzanom urbanizacijom. Više od polovice svjetske populacije sada živi u urbanim područjima. Predviđa se da će se ovaj pomak s primarno ruralnog na prije svega urbano stanovništvo nastaviti sljedećih nekoliko desetljeća. Takve ogromne i složene kongregacije ljudi neizbježno imaju tendenciju da postanu neuredne lokacije. Gradovi, mega-gradovi stvaraju nove vrste problema. Teškoće u gospodarenju otpadom, oskudnost resursa, zagađenje zraka, briga o zdravlju ljudi, prometne gužve i neadekvatna, pogoršana i zastarjela infrastruktura spadaju među temeljnije tehničke, fizičke i materijalne probleme. Drugi skup problema je više društvene i organizacijske prirode nego tehničke, fizičke ili materijalne. Problemi ovih vrsta povezani su s višestrukim i raznovrsnim dionicima, visokom razinom međuovisnosti, konkurentnim ciljevima i vrijednostima te društvenom i političkom složenošću.[11]

Osiguravanje uvjeta života u kontekstu tako brzog rasta urbanog stanovništva u svijetu zahtijeva dublje razumijevanje koncepta pametnog grada. Hitnost oko tih izazova potiče mnoge gradove širom svijeta da pronađu pametnije načine upravljanja njima. Takvi gradovi se sve više opisuju s

oznakom pametnog grada. Jedan od načina za konceptualizaciju pametnog grada je ikona održivog i ugodnog grada.

Danas je sve više gradova označenih kao „inteligentni“ ili „pametni“, iako ne postoji jasna definicija koja bi odredila kriterije koje bi gradovi trebali ispunjavati da bi se smatrali takvim.

Koncept urbanog razvoja „pametnog grada“ temelji se na različitim područjima odlučivanja koja se odnose na kvalitetu života, na sklonost štednji ili dobivanje najboljeg dugoročnog omjera troškova i učinaka, uzimajući u obzir sustavni pristup rješavanju zadanog problema.

Pokušavajući definirati pametne gradove, neki istraživači ističu razlike između inteligentnih gradova i digitalnih gradova, ukazujući na ulogu društvenog i ljudskog kapitala, obrazovanja, partnerstva i okolišnih čimbenika kao glavnih pokretača rasta grada. Bez obzira na oznaku koju pridajemo modernom gradu, svi oni predstavljaju sliku grada koji ima veliki broj informacijskih procesa, mehanizme slobodne kreativnosti, olakšava apsorpciju inovacija i ima održiv pristup razvoju.Inteligencija je, u širem smislu, sposobnost rješavanja problema, uočavanja odnosa, učenja, prilagodbe promjenjivim vanjskim okolnostima, iskorištavanja prilika, sprječavanja prijetnji, namjernog djelovanja, racionalnog razmišljanja i učinkovitog rješavanja problema, aktivne obrade informacija, logičnog i učinkovitog rješavanja problema predvidjeti posljedice, itd. Ako uzmemo u obzir koncept „pametnog grada“, urbano upravljanje treba karakterizirati gore navedene značajke inteligencije.

Problemi u određivanju elemenata pametnih gradova odražavaju se u izazovima u pronalaženju jasne definicije pojma. No, unatoč nedostatku konsenzusa o definiciji pametnih gradova, znanstvenici se slažu oko broja dimenzija koje taj koncept obuhvaća.

Općenito se pretpostavlja da se gradovi mogu definirati kao pametni ako imaju sljedeće elemente:[12]

1. Pametna ekonomija - gradovi bi trebali imati visoku produktivnost temeljenu na korištenju i kombinaciji sredstava za proizvodnju koja koriste znanje, klimu inovacija i fleksibilno tržište rada; ekonomiju treba karakterizirati iskorištavanje inovativnih rješenja i fleksibilna prilagodba promjenjivim okolnostima. U tom smislu termin se odnosi i na "pametne" Informacijsko komunikacijske tehnologije (eng. Information Communication Technology, u nastavku rada ICT), kao i na poslovne i tehnološke zone.

2. Pametna mobilnost - zahvaljujući ICT sektoru, grad postaje velika mreža veza između svih svojih resursa. I tradicionalna prometna i digitalna komunikacija trebale bi se temeljiti na naprednim tehnologijama potrebnim za racionalno korištenje postojeće infrastrukture.

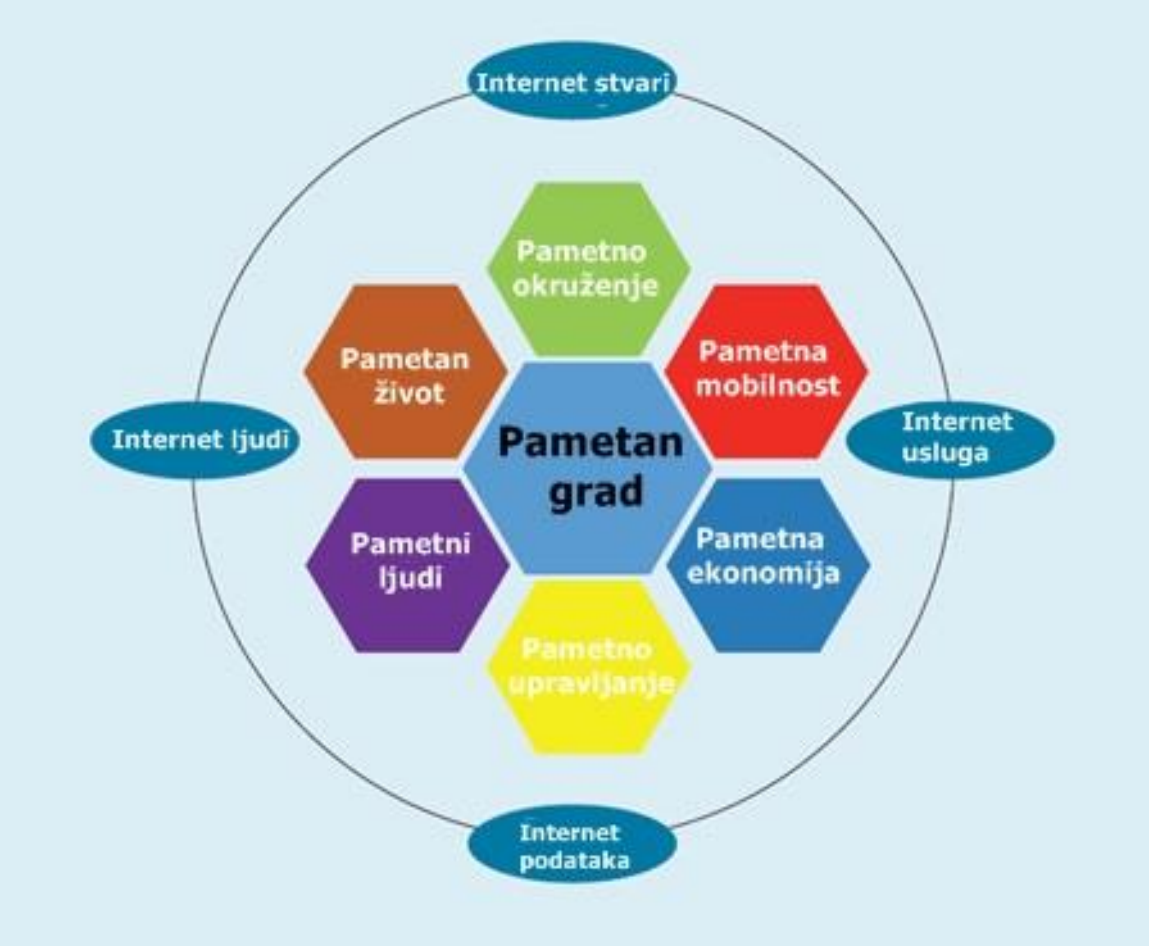
3. Pametno okruženje - pametan grad optimizira potrošnju energije korištenjem obnovljivih izvora energije i drugih sredstava, nastoji minimizirati emisije otpada i temelji svoje politike gospodarenja otpadom na načelima održivog razvoja. Aktivnosti na zaštiti okoliša također zahtijevaju visoku razinu edukacije o okolišu.

4. Pametni ljudi - društvo koje uči. Sve promjene u gradu trebaju inicirati stanovnici koji, uz odgovarajuću tehničku podršku, mogu spriječiti prekomjernu potrošnju energije i zagađenje, te pokušati poboljšati kvalitetu života.

5. Pametan život- pogodan za život, osobito pružanjem širokog pristupa javnim uslugama, tehničkoj i društvenoj infrastrukturi, visokoj razini sigurnosti, ekspanzivnoj kulturnoj i zabavnoj ponudi te pravilnoj brizi za okoliš i zelenilo.

6. Pametno upravljanje - razvoj u tom smislu zahtijeva formiranje odgovarajućeg sustava upravljanja, razvoj procedura koje zahtijevaju suradnju lokalnih vlasti i drugih korisnika grada, te korištenje novih tehnologija u vođenju grada.

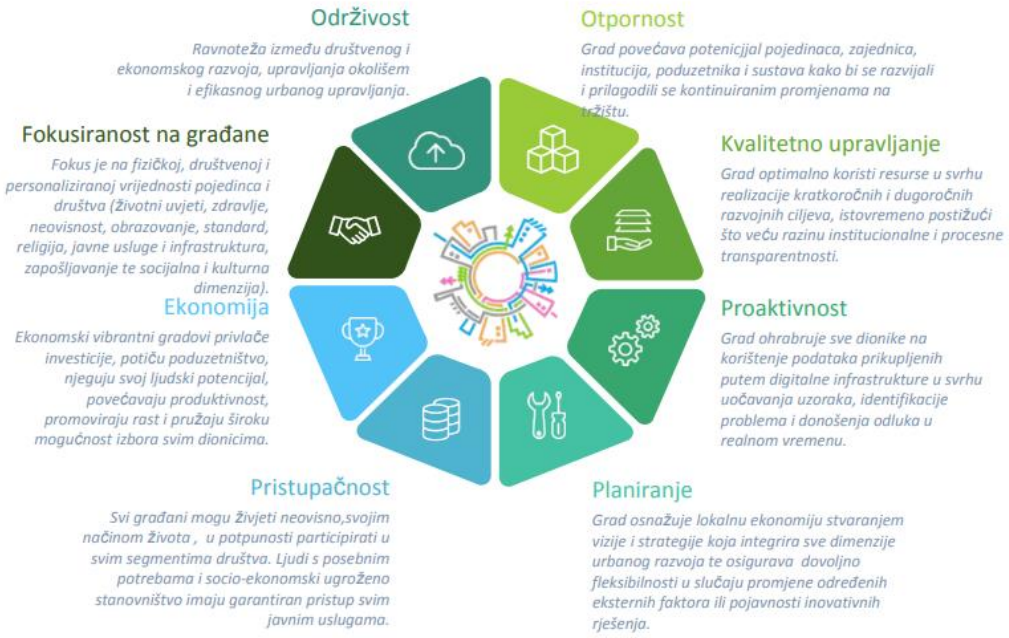
Slika 3. Dimenzije pametnih gradova



Izvor: http://www.smart-cities.eu/

Iako postoje različiti pogledi na definiciju pametnog grada, jasno je da pametni grad usvaja nove tehnologije kako bi poboljšao razinu učinkovitosti povezane s korištenjem funkcija gradske infrastrukture. Slika 4. prikazuje što sve zapravo pružaju pametni gradovi.

Slika 4. Što pružaju pametni gradovi



Izvor: https://www.hzn.hr/UserDocsImages/slike/WSD%202017/HZN_Norme%20za%20pametne%20gradove%20u%20kontekstu%20primjene%20u%20hrvatskim%20gradovima_2017.pdf

Vrlo je važno razumjeti ulogu pametnog grada u kontekstu potrebe za održivim razvojem.Pojam “rast” znači više, povećanje, proširenje, proširenje koje ne mora nužno biti razvoj. Međutim, pojam razvoja znači proces stvaranja bolje kvalitete života ljudi.

Kako bi postigli održivost, gradovi moraju implementirati pametna rješenja koja omogućuju pametne tehnologije. Osobine poput održivosti, kvalitete života i održivog razvoja karakteriziraju pametni grad te je to dovelo do koncepta “pametnih održivih gradova (SSC), koji naglašava održivost kao cilj koji se želi postići nakon ponavljanja napora održivog razvoja. Vrijedno je napomenuti da:

1. gradovi nisu nužno održivi koristeći pametne ICT,
2. korištenje ICT-a u gradovima ne doprinosi nužno održivom razvoju,

3. pametne ICT mogu se koristiti za održivi razvoj u drugim okruženjima kao što su industrije ili zgrade,
4. SSC postoje samo kada se pametne ICT koriste za stvaranje održivih gradova

Pametni održivi grad se definira kao „inovativni grad koji koristi informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) i druga sredstva za poboljšanje kvalitete života, učinkovitosti rada i usluga u gradovima te konkurentnosti, osiguravajući pritom da zadovoljava potrebe sadašnjih i budućih generacija s poštovanje ekonomskih, socijalnih, ekoloških i kulturnih aspekata ”. Pametni održivi grad ima tri ključne značajke:[13]

- Održivost (Upravljanje, zagađenje, klimatske promjene itd.),
- Kvaliteta života(Financijsko i emocionalno blagostanje)
- Inteligencija(Poboljšanje ekonomskih, socijalnih i ekoloških standarda)

Slika 5. Održiv grad je pametan grad



Izvor: https://www.geospatialworld.net/blogs/self-sustainable-city-smart-city/

Pojam održivog grada kao koncept postao je popularan u devedesetim godinama, označavajući odnos između ekonomskih, socijalnih i ekoloških aspekata održivosti. Međutim, pametan i održiv grad ima ciljeve koje treba postići na prilagodljiv, pouzdan, stabilan, pristupačan i otporan način, kao što su:

- Poboljšati kvalitetu života svojih građana
- Osigurati gospodarski rast uz bolje mogućnosti zapošljavanja
- Poboljšati dobrobit svojih građana osiguravanjem pristupa socijalnim i društvenim uslugama
- Uspostaviti ekološki odgovoran i održiv pristup razvoju
- Osigurati učinkovitu uslugu pružanja osnovnih usluga i infrastrukture, kao što su javni prijevoz, vodoopskrba i odvodnja, telekomunikacijske i druge komunalne usluge
- Sposobnost rješavanja klimatskih promjena i pitanja zaštite okoliša
- Osigurati djelotvoran mehanizam regulatornog i lokalnog upravljanja koji osigurava pravedne politike

3.1. Ekonomski čimbenici

Gospodarstvo je glavni pokretač pametnih gradskih inicijativa, a grad s visokim stupnjem ekonomske konkurentnosti smatra se jednim od svojstava pametnog grada. Također, jedan od ključnih pokazatelja mjerenja rastućeg gradskog natjecanja je kapacitet grada kao ekonomskog motora. Mnogi autori predlažu okvir pametnog grada koji se sastoji od šest glavnih definirajućih komponenti:

- *Pametna ekonomija*
- Pametni ljudi
- Pametno upravljanje
- Pametna mobilnost

- Pametno okruženje
- Pametan život

Niz studija izdanih od strane IBM Instituta za poslovnu vrijednost identificira poslovanje kao jedan od temeljnih sustava pametnih gradova,koji obuhvaćaju sustav gradskih usluga, sustav građana, poslovni sustav, prometni sustav, komunikacijski sustav, vodni sustav i energetski sustav. Kapaciteti za pametne poslovne sustave uključuju korištenje ICT-a od strane tvrtki, nove pametne poslovne procese i sektore pametne tehnologije. Inicijative pametnih gradova osmišljene su kako bi razvile kapacitete informacijske tehnologije i uspostavile plan za promjene koje će poduzeti aktivnosti industrije i poslovni razvoj. Stvaranje okruženja za industrijski razvoj ključno je za pametan grad. Ekonomski ishodi inicijativa pametnih gradova su osnivanje poduzeća, otvaranje radnih mjesta, razvoj radne snage i poboljšanje produktivnosti.[11]

3.2. Tehnološki čimbenici

Pametni se grad, između ostalog, oslanja na zbirku pametnih računalnih tehnologija primijenjenih na ključne komponente infrastrukture i usluge. Pametno računalstvo odnosi se na „novu generaciju integriranih hardverskih, softverskih i mrežnih tehnologija koje pružaju informatičkim sustavima svijest o stvarnom svijetu u stvarnom vremenu i naprednu analitiku kako bi pomogli ljudima da donesu inteligentnije odluke o alternativama i radnjama koje će optimizirati poslovne procese i rezultate bilance poslovanja ”[11].

Tehnologija je ključna za pametan grad zbog korištenja ICT-a za transformaciju života i rada unutar grada na značajan i temeljan način. Infrastruktura koja dobro funkcionira apsolutno je neophodna, ali nedovoljna da postane pametan grad. IT infrastruktura i aplikacije preduvjeti su, ali bez stvarnog angažmana i spremnosti na suradnju i suradnju između javnih

institucija, privatnog sektora, volonterskih organizacija, škola i građana ne postoji pametan grad [14].

ICT su ključni pokretači inicijativa pametnih gradova, pa integracija ICT-a s razvojnim projektima može promijeniti urbani krajolik gradai ponuditi brojne potencijalne mogućnosti, također mogu poboljšati upravljanje i funkcioniranje grada.[11]

Dakle, krovni pojam pametnog grada je grad koji koristi podatke i tehnologije kako bi poboljšao živote građana i poduzeća koja ga nastanjuju.

Ključna tehnologija koja stoji iza uspjeha pametnih gradskih inicijativa, bilo da se radi o poboljšanju razine onečišćenja ili o uvjetima u prometu, je Internet Stvari (eng. Internet of Things, u nastavku rada IoT). IoT je mreža fizički povezanih uređaja, poput vozila ili kućanskih aparata, koji omogućuju povezivanje i razmjenu podataka. To zauzvrat stvara neviđene prilike za približavanje fizičkog i digitalnog - putem analitike podataka - kako bi se poboljšala učinkovitost (i u javnom i u privatnom sektoru), potaknula ekonomske koristi i poboljšala sredstva za život.[6 URL]

Slika 6. Tehnologija pametnog grada



Izvor: https://www.geospatialworld.net/blogs/technologies-undergird-smart-city-revolution/

Unatoč proklamiranim prednostima i prednostima korištenja ICT-a u gradovima, njihov je utjecaj još uvijek nejasan. Doista, oni mogu poboljšati kvalitetu života građana, ali također mogu povećati nejednakosti i promicati digitalni jaz. Stoga gradski menadžeri trebaju razmotriti određene čimbenike pri primjeni ICT-a s obzirom na dostupnost resursa, kapacitet, institucionalnu spremnost i također s obzirom na nejednakost, digitalni jaz i promjenu kulture i navika.[14]

3.3. Sociološki čimbenici

Grad je pametan kada ulaganja u ljudski i društveni kapital i tradiciju (promet) i modernu (ICT) komunikacijsku infrastrukturu potiču održivi gospodarski rast i visoku kvalitetu života, uz mudro upravljanje prirodnim resursima, kroz participativni upravljanja. Postoje brojne definicije pojma „pametni grad“ koje svaki od njih naglašava na određeni aspekt više: inteligentni grad, informacijski grad, grad znanja i još mnogo toga. Međutim, dostupnost i kvaliteta IT infrastrukture nije jedina definicija pametnog grada. Također treba obratiti pozornost na temu ljudi i zajednica kao dijelova gradova.

Socijalna infrastruktura neophodno je sredstvo za pametne gradove. Ta infrastruktura se odnosi na ljude i njihov odnos. Pametni grad odnosi se na mješavinu obrazovanja, obuke, kulture, umjetnosti i poslovanja, trgovine. Oznaka pametni grad stoga upućuje na pametna rješenja kreativnih ljudi. Ljudski čimbenici također uključuju socijalnu uključenost različitih urbanih stanovnika u javne službe, urbanu raznolikost i kulturnu raznolikost, društveni, ljudski kapital i bazu znanja kao što su obrazovne institucije i kapaciteti za istraživanje i razvoj.[15]

Ljudi su pametni u smislu svoje vještine i razine obrazovanja, kao i kvalitete socijalne interakcije u smislu integracije i javnog života i svoje sposobnosti da se otvore prema "vanjskom" svijetu. Prema naprednijim pametnim gradovima, gradovi bi trebali krenuti od ljudi, odnosno ljudskog kapitala, umjesto da slijepo vjeruju da IT može automatski transformirati i poboljšati gradove [15]. Pametni je grad također grad u kojem se uči, što poboljšava konkurentnost urbanog konteksta u globalnoj ekonomiji znanja. Gradovi koji uče aktivno sudjeluju u izgradnji kvalificirane radne snage informacijske ekonomije.

Socijalni kapital se smatra vrlo važnom komponentom pametnog grada te se potrebno usredotočiti na strategije i politike koje pametni grad može provesti kako bi iskoristio svoje potencijale za poboljšanje kriterija održivosti društva.

3.4. Logistički čimbenici

Migracija ljudi u gradove i nagli porast online kupovine dovest će do većeg broja tereta u gradskim područjima. To će prouzročiti još veće zagušenje prometa, veću emisiju ugljičnog dioksida i nezaštićene izazove zagađenja. Stoga je strateško planiranje nužno za postizanje optimalnog logističkog okruženja unutar pametnih gradova. Strategija se može planirati uz korištenje pametne logistike. Jednostavnim riječima, implementacija najnovijih inovacija u IoT tehnologiji u logistički sektor kako bi se poboljšala njegova upotrebljivost.

Pametni gradovi već imaju veliku količinu podataka u stvarnom vremenu koji se obrađuju i analiziraju. Raširena senzorska tehnologija stalno prikuplja podatke o prometu, broju i kretanju ljudi na određenom mjestu i zdravlju okolne infrastrukture. Ovo bogatstvo podataka u kombinaciji sa skupovima podataka trećih strana utire put novim mogućnostima marketinga i usluga korisnicima u maloprodaji i logistici.

U izvješću Smart 2020 navodi se da bi aplikacije temeljene na ICT-u koje se primjenjuju u sektoru logistike mogle postići smanjenje ukupnih globalnih emisija. To je moguće kroz učinkovito obavljanje logističkih operacija kroz eko-prijevoz, optimizaciju rute i smanjenje zaliha. Softver može poboljšati dizajn prometne mreže i time omogućiti centraliziranu distribucijsku mrežu i fleksibilnije usluge dostave na kućnu adresu. [7 URL]

Pametna maloprodaja i logistika zajedno imaju veliku priliku za pametne gradove u smislu proširene infrastrukture i tehnologije. Zajednički, pametni gradski čelnici, menadžeri i dionici mogu razviti prilagođena maloprodajna i logistička rješenja za svoj urbani prostor. To će im u konačnici pomoći da ostvare već planirane pametne gradske ciljeve sve uključenije. Naravno, uz to, potrošači i trgovci će imati bolje iskustvo dok borave u užurbanom tempu pametnih gradova.[7 URL]

Slika 7. Pametna logistika



Izvor: https://stock.adobe.com/images/smart-logistics-vector-illustration/204227363

Stoga bi cilj gradske logistike trebao biti prikupljanje i isporuka robe na učinkovit način, integrirajući odgovarajuće urbane transportne aktivnosti u urbani koncept bez narušavanja mobilnog, održivog, i ekološkog karaktera. Osim toga, zelena logistika bi također trebala osigurati poboljšanu razinu

pruženih usluga kroz promicanje konkurentnosti, ublažavanje zagušenja, očuvanje energije i sigurnosti. [8 URL]

Učinkovita, pravovremena i točna isporuka nužna je za preživljavanje trgovaca i logističara. Ciljevi pametnih gradova održivosti žele manje kamiona, zagušenja i zagađenja. Da bi svi dionici postigli svoje ciljeve, jedini odgovor je zajednički rad. Ako gradovi, trgovci na malo i pružatelji logističkih usluga rade zajedno, suradnja i digitalna rješenja mogu pronaći u rješavanju tradicionalnih izazova logistike posljednje milje i poboljšati podnošljivost i održivost gradova. [9 URL]

3.5. Prometni čimbenici

Projektiranje i izgradnja učinkovite prometne mreže jedan je od najvećih izazova s kojima se suočavaju gradovi. Kako urbano stanovništvo raste, tako se javni gradski i privatni prometni sustavi zatežu, pa čak i mala pitanja i incidenti mogu negativno utjecati na cijelu mrežu koja već djeluje blizu svojih granica. Zagušenja i kašnjenja u prometnim sustavima mogu gradu koštati milijune u izgubljenoj produktivnosti i utjecati na kvalitetu života građana jer provode više vremena na putovanju do svog odredišta.

Problemi uzrokovani zagušenjima odmah su očigledni - gubljenje vremena, povećana zabrinutost zbog zagađenja i sigurnosti, što utječe na gospodarski razvoj i snižavanje odnosa građana s lokalnom upravom. Gradovi se moraju pozabaviti temeljnim pitanjima, kao što su vrijeme koje vozači provode u potrazi za parkirnim mjestima, poboljšanjem sigurnosti na cestama, osiguravanjem učinkovitog javnog prijevoza i pružanjem mogućnosti građanima da koriste višestruka sredstva mobilnosti kako bi došli do svog odredišta. Mobilni operateri su u dobroj poziciji da pomognu gradovima u izgradnji pametnog prometnog sustava.

Različite mrežne tehnologije i usluge koje nude mobilni operateri mogu pomoći gradovima da povežu prometne usluge s središnjom kontrolnom točkom. Grad tada može povećati učinkovitost i poboljšati upravljanje svojim prometnim mrežama. Mogućnosti transporta sada se mogu prilagoditi potrebama građana. U prošlosti je javni prijevoz radio na fiksnim rutama, no pojava novih poslovnih slučajeva mobilnosti kao usluge otvara prometne mreže kako bi postala mnogo fleksibilnija u načinu na koji građani plaćaju i koriste gradske prometne usluge.

Integracija različitih tranzitnih mehanizama, kao što su autobusne mreže i biciklistička razmjena, postaje lakše postići, oslobađajući prometnog planera da se koncentrira na kvalitetu usluge, a ne na servisnu podršku. Fleksibilnost koju omogućuju povezane usluge može poboljšati kvalitetu i širinu pružanja usluga prijevoza. Ova poboljšanja mogu poboljšati kvalitetu života građana smanjenjem zagađenja zraka i buke, privlačenjem novih poslovnih ulaganja ili poticanjem zdravijeg načina života kroz više hodanja i biciklizma. Stoga je razvoj povezanih prometnih usluga glavni dio svakog cilja pametnog grada. [10 URL]

Kako bi se ispunili zahtjevi u transportu sa stajališta pametnih gradova najviše doprinosi prije spomenuti Internet of Things. On nam daje cjelovitu i odgovarajuću informaciju u stvarnom vremenu koja je neprocjenjiva za vozače vozila, prometne upravitelje i automatska vozila kako bi unaprijed odredili bolji put ili plan kako bi ispunili cilj prijevoza. Dakle, IoT je u transportu je ključna tehnika za poboljšanje kretanja gradova. [11 URL]

Slika 8. IoT u transportu



Izvor: http://www.wiomax.com/smart-iot-in-transportation-and-logistics-is-the-key-tech-to-improve-cities-in-motion/

3.6. Ostali čimbenici

Osim spomenutih čimbenika bitno je spomenuti i sljedeće:

- Upravljanje i organizacija
- Kontekst politike
- Infrastruktura
- Prirodno okruženje

Upravljanje i organizacija

O menadžerskim i organizacijskim pitanjima u inicijativama pametnih gradova treba raspravljati u kontekstu opsežne literature o uspjehu e-vlade i IT projekata. Pametne gradske inicijative mogu se razlikovati od općih inicijativa e-uprave u kontekstu i nekim karakteristikama specifičnih projekata, ali postoji mnogo zajedničkog između tih dviju vrsta inicijativa jer je većina pametnih gradskih inicijativa također potaknuta od strane vlada i podupiru se intenzivnim korištenje ICT-a kako bi bolje služili građanima.[11]

Kontekst politike

Transformacija iz običnog grada u pametan grad također uključuje interakciju tehnoloških komponenti s političkim i institucionalnim komponentama. Političke komponente predstavljaju različite političke elemente i vanjske pritiske kao što su politički programi i politika koji mogu utjecati na ishode IT inicijativa. Spremnost institucija, kao što su uklanjanje pravnih i regulatornih prepreka, važna je za nesmetanu provedbu inicijativa pametnih gradova.

Kontekst politike je ključan za razumijevanje korištenja informacijskih sustava na odgovarajući način. Dakle, inovativna vlada naglašava promjene u politikama, jer vlada ne može inovirati bez normativnog poteza koji se razmatra u politici.Dok se inovacije u tehnologiji pametnog grada mogu relativno lako promatrati i široko se složiti, naknadne promjene u kontekstu politike više su nejasne. Politički kontekst karakterizira institucionalna i ne-tehnička urbana pitanja i stvara uvjete koji omogućuju urbani razvoj. [11]

Infrastruktura

Uvođenje pametnih gradova je u tijeku, međutim, kako bi grad zaista postao pametan, svi pojedinačni elementi trebaju raditi zajedno, a ne samo samostalno. Povezivanje tih elemenata je infrastruktura koja je, poput samih uređaja za IoT, puna senzora, ali s vlastitim izazovima kako bi osigurali uspješan rad. To mogu biti senzori pokreta, senzori za zagađenje, senzori za parkiranje ili senzori vlage, a sve to zahtijeva sigurnu, pouzdanu i energetski učinkovitu snagu. Dakle, svi ti sustavi će imati složeniju infrastrukturu koja zahtijeva više komunikacijskih tehnologija i ožičenja. [12 URL]

Iako je jasno da pametni gradovi nude mnoge prednosti, glavni izazov je to što će se iskoristiti sve prednosti. Samo razmišljanje o svakom pojedinom IoT uređaju ne funkcionira. Potrebno je razmisliti o infrastrukturi koja povezuje cijeli pametni grad i kako je instaliran i održavan.

Dakle, pametnim gradovima potrebna je inteligentna infrastruktura kako bi postali doista pametni. Tada ne samo da će svi povezani uređaji raditi učinkovito, nego će također proizvesti točne podatke kako bi grad bio još pametniji. [12 URL]

Prirodno okruženje

Pametan grad mora dati niz pozitivnih i konačnih utjecaja na okoliš. Pametne gradske tehnologije imaju visok i uglavnom nerealiziran potencijal za poboljšanje kvalitete života. Ideja pametnih gradova je da se tehnologija i podaci namjerno koriste za donošenje boljih odluka i bolju kvalitetu života. Osim pogodnosti u smislu sigurnosti, vremena, zdravlja, povezanosti, radnih mjesta i troškova života, u sektoru zaštite okoliša mogu se ostvariti ogromna poboljšanja.[13 URL]

Smanjenje emisije i čist zrak predstavljaju opipljive dobitke koji proizlaze iz projekta pametnog grada. Građani koji dijele putovanja, putuju vozilima na baterije i koriste bicikle značajno pridonose smanjenju emisije iz vozila, što izravno rezultira boljom kvalitetom zraka u okolini. [14 URL]

Od posebnog interesa je zaštita prirodnih resursa i povezane infrastrukture kao što su plovni putovi i kanalizacija i zelene površine kao što su parkovi. Ovi faktori zajedno utječu na održivost grada, stoga ih treba uzeti u obzir prilikom razmatranja inicijativa pametnih gradova.

Slika 9. Izgrađeno okruženje vs prirodno okruženje



Izvor: https://www.kisspng.com/png-built-environment-natural-environment-sustainabili-400084/

4. Mali gradovi i smart tehnologija

Razgovorom o pametnim gradovima gotovo uvijek dominiraju velika gradska područja. To ima smisla budući da globalni trendovi pokazuju da svijet postaje sve urbaniji, ali se sve više izostavlja važnost malih i srednjim gradova.

U prošlosti je manje stanovnika značilo manje resursa, ali ta de dinamika mijenja. Sve dok postoji pristup internetu , svatko se može povezati sa svime u bilo kojem trenutku, što znači da nije potrebno živjeti u velikom gradu da bismo imali pristup velikoj zajednici. [14 URL]

Manji gradovi često posjeduju sposobnost da brzo djeluju u područjima razvoja i primjene pametnih gradskih tehnologija. Umjesto nepovoljnog položaja u svijetu pametnog grada, mala područja imaju brojne prednosti kada je riječ o planiranju, provedbi i upravljanju projektima pametne gradske infrastrukture i usluga [15 URL] :

- *Više društvene kohezije i osjećaja lokalnog identiteta.* Velika gradska područja su doslovno spajanje različitih populacija s ponekad sukobljenim prioritetima. Socijalna kohezija i osjećaj povezanosti s zajednicom mogu biti jači u lokalnim zajednicama nego u većim gradovima. Postoje dokazi da građani malih zajednica razvijaju snažan zajednički identitet i djelovati u cilju podrške ciljevima zajednice , što bi olakšalo razvoj, odobravanje i financiranje pametnih gradskih programa.
- *Udaljenost od središta dovodi do potrebe za većim pristupom.* Budući da su brojna mala područja udaljena od velikih urbanih centara, mnoge od tih populacija pate od nedostatka pristupa kritičnim uslugama koje lako uživaju kolege iz velikih gradova, kao što su napredna medicina ili obrazovanje svjetske klase. Kako bi se osnažili građani i poduzeća u tim malim

područjima, postoji velika potreba da se te usluge prenesu u udaljena područja.

- *Potencijal za lakše planiranje, odobravanje i odluke o financiranju.* Donošenje odluka često je daleko manje složeno i brže u manjim, jednostavnijim administrativnim strukturama nego u gradovima s velikim birokratskim uredima.
- *Jača potreba za eksternalizacijom proširenih mogućnosti.* Veća je vjerojatnost da će mala područja imati manje internih tehničkih mogućnosti i financijskih alata koji su im na raspolaganju. To podrazumijeva veću potrebu za eksternalizacijom projekata socijalne infrastrukture trećim stranama. Slično tome, oni mogu biti skloniji prihvatiti javno-privatna partnerstva (3P modeli) kako bi implementirali i vodili pametne gradske programe. U fiskalno strogim vremenima to može biti značajan pokretač na tržištu.

Mala područja vjerojatno mogu usvojiti pametna gradska rješenja brže od velikih gradskih područja. Sa snažnim angažmanom zajednice u osmišljavanju i izgradnji novih rješenja, post-implementaciji i stopi usvajanja, zadovoljstvo i, naposljetku, uspjeh također može biti veći nego u većim gradovima. Prema tome, mali gradovi se smatraju savršenim poligonom za ispitivanje budućih tehnologija.

Također, bitno je spomenuti 5 koraka koje mali gradovi trebaju poduzeti kako bi postali pametni:

1. Optimizirati Intracity Connectivity

Svi gradovi koriste senzore, poput uličnih svjetiljki, nadzornih kamera, semafora, pa čak i detektora zagađenja, za prikupljanje informacija o tome što se događa u gradu. Pametni gradovi su oni koji koriste senzore povezane s Internetom stvari (IOT) za učinkovitije vođenje tih svakodnevnih aktivnosti,

koristeći prikupljene podatke za donošenje odluka za optimizaciju načina života u gradu.

Čak i nešto tako svakodnevno kao što je ubrzavanje pronalaženja parkirnog mjesta može biti dojmljivo i lako ostvarivo korištenjem senzora koji otkrivaju dostupno parkiralište radi ažuriranja mobilne aplikacije grada ili povezanih prometnih znakova.

2. Potaknuti razmjenu informacija

U današnjem digitalnom svijetu, pristup podacima je ključan; ali glavni izazov je izostavljanje informacija . Gradovi trebaju usvojiti taktike za lokalnu razmjenu informacija.

3. Omogućiti odgovor u stvarnom vremenu

Veći dio javne sigurnosti oslanja se na sposobnost reagiranja na događaje koji se odvijaju . Koristeći video senzore i analitiku video sadržaja, policija može konfigurirati obavijesti kako bi bile upozorene kada neobično ponašanje može opravdati njihov odgovor. Od otkrivanja sumnjivih detalja, identificiranja potencijalnih prijetnji i implementacije odgovora u stvarnom vremenu, policijski i sigurnosni timovi mogu spriječiti neovlašteni ulazak u tu zemlju i nadzirati izostanak, ali također mogu pokrenuti hitnu intervenciju.

4. Pokrenuti inicijative za održivost

Velik fokus strategija pametnog grada je održivost. Podaci i povezanost mogu potaknuti poboljšanja životnog stila za okoliš, primjerice, otkrivanje i optimiziranje neučinkovitosti prometnih tokova pomoću pametnih, povezanih senzora. Podaci o videonadzoru mogu donijeti inteligentne odluke o:

- Foot Traffic : Identificiranje frekvencija i koncentracija za planiranje pješačkih staza i semafora

- Javni prijevoz : otkrivanje neučinkovitosti i formuliranje rasporeda autobusa ili vlaka na temelju potreba stanovnika
- Biciklistički promet : Razumijevanje uzoraka za planiranje biciklističkih staza koje štite bicikliste i potiču to kao alternativu vožnji
- Upravljanje prometom automobila : Optimiziranje semafora na temelju stvarnih podataka o učestalosti, lokacijama i vremenu stanovanja automobila

Na taj način optimizacija prometa na temelju podataka može pozitivno utjecati na okoliš i učinkovitost navigacije po gradu.

5. Promicati sigurnost i gospodarski rast

Inicijative pametnih gradova djelotvorne su osim poboljšanja svakodnevnog života stanovnika - oni pomažu gradovima da privuku nove stanovnike i posjetitelje. Imati reputaciju za sigurnost i učinkovitost ključno je za osnaživanje lokalne trgovine i poticanje rasta.

Optimiziranjem postojeće infrastrukture, promicanjem povezanosti, razmjenom informacija i suradnjom kako bi se omogućio odgovor u realnom vremenu, održivost i mobilnost, gradovi svih veličina mogu se pretvoriti u sigurne i pametne gradove i potaknuti nastavak gospodarske i životne optimizacije. [16 URL]

4.1. Aktualne aplikacije smart tehnologija

Tehnologija je postala takozvana žila kucavica za pametne gradove i ne može se nikako izostaviti kad je riječ o njima. Urbane regije automatizaciju i neograničen pristup podacima prezentiraju kao prostor održivosti i povezanosti između gradova i stanovnika. Neminovno je da tehnologija zbilja jest ključna za razvoj, unapređenje i održavanje pametnog gradskog prostora.

Međutim, koncept pametnog grada koji djelovanje pametne gradske tehnologije stavlja u središte djelovanja urbanih planera, urbanih upravitelja, tvrtki za nekretnine, privatnih tehnoloških tvrtki i sličnih entiteta čovjekovu ulogu čini nejasnom. Da bi postao pametan, grad mora postati čovjek, a taj koncept pametnih gradova zbunjuje mnoge. Infrastruktura grada uključuje zgrade, zelene prostore, tranzitne sustave, ceste, puteve i još mnogo toga. S obzirom na sadašnji scenarij, svaka pametna gradska infrastruktura opremljena je naprednom tehnologijom 21. stoljeća, ali način na koji svaki pojedinac doživljava ove sustave nije univerzalan. Stoga je logično reći da pametni gradovi nisu oblikovani tehnologijom, već ljudima koji koriste tehnologiju. Prihvaćanje takvog individualističkog pristupa i oblikovanje responzivnih sustava, politika i upravljanja s čovjekom u centru zbivanja, kao donositeljem odluka, ključ je da grad postane ono što nazivamo ljudskim. [17 URL]

Napredak u novim tehnologijama koristi se za poboljšanje gradskih aplikacija i usluga. Postoje komunikacijske, analitičke i kontrolne tehnologije koje dopuštaju preoblikovanje načina rada, utječući na bolju politiku i urbano upravljanje. Ona mijenja cijeli način rješavanja usluge, kombinirajući ICT s gradskom infrastrukturom i prebacujući rješenja gradskih sustava. Zahvaljujući tim tehnologijama, postoji mogućnost pružanja usluga putem digitalne komunikacije, npr. Interaktivnih usluga ili automatizacije rješenja usluga.

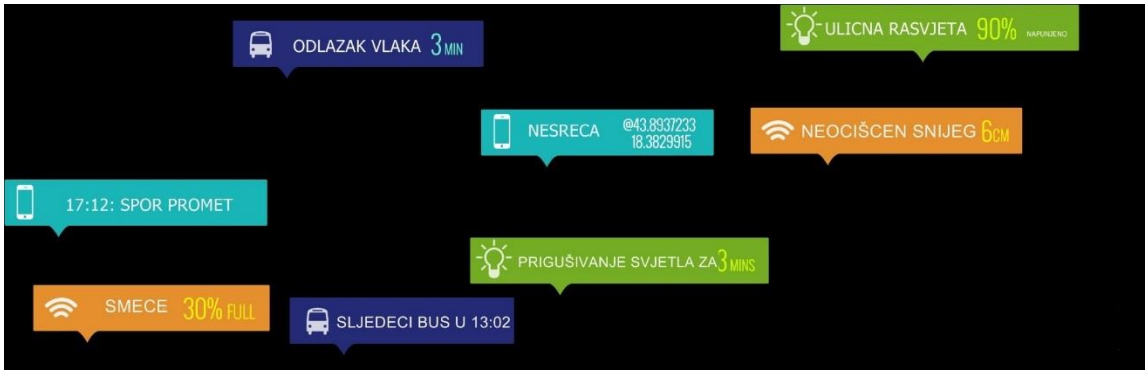
Pametne gradske usluge i aplikacije fokusirane su na to kako oblikovati buduće internetske usluge i aplikacije iz perspektive pametnog grada. Uvođenje, provedba i odobravanje inovativnih internetskih usluga i aplikacija mora biti napravljeno kako bi se omogućilo suočavanje s izazovima naprednih gradova. Ta promjena i perspektiva posebno uključuju ljude koji rade sa znanjem i informacijama. [18 URL] Općenito, pametni grad koristi razne senzore, pokretače i tehnologiju za povezivanje komponenti diljem grada te utječe na svaki sloj grada. Analizom podataka iz svih segmenata, izdvaja se šest ključnih tehnologija pametnog grada: [19 URL]

1. Pametna energija
2. Pametni prijevoz
3. Pametni podaci
4. Pametna infrastruktura
5. Pametna mobilnost
6. Smart IoT uređaji

Procjenjuje se kako aplikacije pametnog grada mogu utjecati na različite dimenzije kvalitete života: sigurnost, vrijeme i praktičnost, zdravlje, kvalitetu okoliša, društvenu povezanost i građansko sudjelovanje, radna mjesta i troškove života. Širok raspon rezultata odražava činjenicu da se aplikacije razlikuju od grada do grada, ovisno o čimbenicima kao što su naslijeđeni infrastrukturni sustavi i polazne početne točke. [20 URL]

Postavlja se pitanje mogu li tehnologije pametnog grada poboljšati kvalitetu života, a na sljedećoj slici je prikazano nekoliko mogućih rješenja koja mogu poboljšati višestruke aspekte kvalitete života.

Slika 10. Pametna rješenja mogu poboljšati kvalitetu života u gradovima (informacijski panel u gradu Sarajevu)



Izvor: http://itgirls.ba/inovativna-it-rjesenja-olaksavaju-zivot-gradana/

" Pametnost " ne znači samo instaliranje digitalnih sučelja u tradicionalnu infrastrukturu ili pojednostavljenje rada grada. Također je svrhovito korištenje tehnologije i podataka za donošenje boljih odluka i bolju kvalitetu života .

4.2. Pravci razvoja smart tehnologija u malim gradovima

U takozvanim pametnim gradovima budućnosti, urbana infrastruktura će biti međusobno povezana; umreženi uređaji bit će posvuda, od autobusa i automobila do uličnih svjetiljki, a sve će biti povezano s mrežama putem Interneta stvari (IoT). Ceste će biti online, vodovodne i energetske mreže imat će pametne senzore . Sve to trebalo bi učiniti naše urbane prostore učinkovitijim i praktičnijim, manje zagađenim, sigurnijim i ugodnijim za život. [21 URL]

Budući da pametno i održivo urbanističko planiranje utječe na svakoga, ključno je da znamo i razumijemo koje su tehnologije uključene u izgradnju pametnih gradova i kako one mogu pomoći u postizanju krajnjeg cilja urbane transformacije u zaista pametne gradove budućnosti. U poglavlju prije spomenute su tehnologije koje se već koriste i koje čine grad pametnim. U nastavku slijede tehnologije koje će se sve više razvijati u malim gradovima: [22 URL]

1. 5G tehnologije

Bez moćne mreže, ništa ne bi bilo moguće u pametnom gradu. 5G tehnologija pokreće sljedeću razinu povezanosti za industriju i društvo. Pružatelji usluga aktivno rade na tehnologijama 5G i kako ćenapajati sve pametne gradske mreže. Bez 5G, nijedna od ostalih pametnih gradskih tehnologija navedenih u nastavku ne bi bila moguća.

2. Senzori

Senzori su ugrađeni u svaki fizički uređaj koji čini ekosustav Interneta stvari. Većina svega s čime se danas susrećemo ima senzore koji prikupljaju i prenose podatke.

3. Internet stvari (IoT)

Internet stvari (IoT) je ono što drži sve u gradu povezano. To je kralježnica grada koja omogućuje svaki pokret i povezuje svaku točku.

4. Geoprostorna tehnologija

Pravi način za izgradnju urbanog planiranja za pametne gradove zahtijeva točnost i analizu i korištenje detaljnih podataka. To je upravo uloga koju igraju geoprostorne ili tehnologije. Oni pružaju temelj na kojem se može graditi svako pametno gradsko rješenje.

5. Umjetna inteligencija

Velika količina podataka koje generira pametan grad bila bi beskorisna bez korištenja umjetne inteligencije za obradu, kako bi se generirali podaci i vrijednost.

6. Robotika

Suradnja između ljudi i robota može povećati grad, posao, zdravlje i društveni život u pametnim gradovima budućnosti. Integriranje robota u urbanim prostorima ubrzano pretvara neke od tehnološki najnaprednijih gradova u stvarne pametne gradove.

7. Blockchain tehnologija

Blockchain transformira cijelu globalnu digitalnu ekonomiju. Međutim, Blockchain tehnologija je još uvijek prilično nov koncept u pametnom gradskom okruženju. Integriranje tehnologije Blockchain u pametne gradove može igrati glavnu ulogu u povezivanju svih usluga pametnih gradova u isto vrijeme koje mogu povećati sigurnost i transparentnost usluga.

Izbori u vezi s mogućnošću povezivanja, razmjenom podataka, IoT platformama i ostalim će se razvijati kako se krećemo prema pravim pametnim gradovima. Najbolje je da se ti budući izbori već uzmu u obzir za trenutačnu implementaciju pametnih gradova.

Slika 11. Tehnološki grad budućnosti



Izvor: http://www.baoxaydung.com.vn/news/vn/xa-hoi/hue-xay-dung-tp-truyen-thong-thong-minh-dau-tien-tai-viet-nam.html

5. Usporedba malih inteligentnih gradova

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 niskougljična rješenja, a možda i najvažniji, kultura i građani koji su više uključeni u putovanje prema održivijim i pametnijim gradovima. Naravno, ovo je generalizacija. [23 URL]

Hrvatska je relativno konzervativno društvo kada je riječ o usvajanju novih tehnoloških ideja. Međutim, iako u ovom vidu zaostaje za nizom urbanih područja Europske unije, sitnim korakom ipak napreduje. Od 128 hrvatskih gradova, njih više od 40 razvija koncept pametnih gradova te primjenjuje „pametna“ rješenja koja omogućuju kvalitetniji život u gradu. [16]

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. [4]

5.1. Mali inteligentni gradovi u EU

U kontekstu ekonomskih i tehnoloških promjena uzrokovanih globalizacijom i procesom integracije, gradovi u Europi suočavaju se s izazovom istodobnog spajanja konkurentnosti i održivog urbanog razvoja. Vrlo je očito da će ovaj izazov vjerojatno utjecati na pitanja urbane kvalitete kao što su

stambeni, gospodarski, kulturni, socijalni i okolišni uvjeti. Ovaj se izazov, međutim, ne odnosi samo na vodeće europske metropole, već i na srednje i male gradove i njihove perspektive za razvoj. [24 URL]

Manji gradovi mogu biti agilni, okretni i brži. Oni će usvojiti, prilagoditi, stvoriti okvire, pristupe i alate, i iskorištavanje iskustva kao potpore zajednici, dostavljanje ponovljivih primjera slučajeva na kolektivnoj skali. Često su više poticani na suradnju kako bi utjecali na tržište jer, pojedinačno, mogu imati mali utjecaj. [25 URL] Stvaranje pametnih gradova motivira rast, nova radna mjesta i produktivno je ulaganje u budućnost Europe, što vodi održivom, nisko ugljičnom i ekološki prihvatljivom gospodarstvu, kao i stavljanju Europe na čelo proizvodnje obnovljive energije. [5]

U nastavku predstavljeni gradovi koriste inovacije kako bi potaknuli mudriju, učinkovitiju potrošnju energije i pametan život.

Sonderborg, Danska

Sonderborg je danska općina s 76 000 građana koji su se obvezali postati zajednicom nulte emisije ugljika do 2029. godine, što je cilj u projektu ProjectZero vizionara s naglaskom na održivi rast i stvaranje novih zelenih radnih mjesta. Energetska učinkovitost i energija iz obnovljivih izvora iz područja ključni su način da se vizija pretvori u stvarnost. Novo razmišljanje je ključno, a javna politika i ulaganja potiču tu tranziciju.

Aktivnosti projekta SmartEnCity važan su doprinos postizanju Sonderborgovog cilja neutralnosti CO2. Na temelju osnovne procjene trenutne situacije i aktivnog uključivanja građana u sve intervencije, projekt će provesti renoviranje višekatnih zgrada, planiranje obalnih vjetroelektrana, dizalica topline, električnih automobila i inteligentnih stanica za punjenje električnih automobila. Tim projektom Sonderborg nastoji:

- pokazati ambicioznu elektrifikaciju Sonderborga uključujući integraciju energije vjetra iz blizu obalnih turbina i proizvodnje fotonaponske energije na krovu
- integrirati lokalnu proizvodnju zelene energije u mreže daljinskog grijanja i zelena rješenja za mobilnost
- obnovu energije u postojećim zgradama stambene udruge u bliskoj suradnji s stanarima
- uključiti građane kao su-dizajnere ambicije Smart Zero Carbon Sonderborg da implementira integrirana rješenja uz sveobuhvatno učenje i uvede nove informacije o energiji temeljene na ICT-u. [5]

U Tablici 1. prikazana su rješenja koja provodi Sonderborg.

Tablica 1. Pametna rješenja u gradu Sonderborg

Tehnologije			
Energetska učinkovitost u zgradama	***Integracija energetskih sustava***	***Mobilnost i transport***	***ICT***
▪ Naknadna obnova fasada na zgradama ▪ Toplinske crpke	▪ Vjetroturbina ▪ Fotonaponski sustavi ▪ Centralno grijanje i hlađenje ▪ Termalni kolektori	▪ Čista goriva i infrastruktura za punjenje goriva ▪ Električna, hibridna i čista vozila	▪ ICT kao podrška planiranju ▪ Mobilna aplikacija za građane

Izvor: izradila autorica

Sonderborg je slikovita općina u blizini vode i njemačke granice i želi dokazati da je klimatska neutralnost ostvariva kada gradovi poduzimaju odlučnu akciju i osiguraju da građani i tvrtke sudjeluju u pronalaženju novih rješenja i modernizaciji potrošnje i proizvodnje energije u društvu.

San Sebastian, Španjolska

Španjolski grad San Sebastian ima 186 062 stanovnika i proglašen je Europskom prijestolnicom kulture 2016. To je turističko i trgovačko središte s jakim naglaskom na usluge i događaje. Posljednjih godina San Sebastián je postao jedan od vodećih europskih gradova u kontekstu pametnih i održivih gradova, uglavnom zbog svoje predanosti znanosti, tehnologiji, gospodarskom razvoju, održivosti i kulturi. Grad je također međunarodno priznata kulinarska destinacija.

San Sebastian ima integriranu strategiju pametnog grada s posebnim ciljem postati grad gotovo nulte energije. San Sebastian želi unaprijediti proces tranzicije do pametnog grada u tri područja: energetska učinkovitost, održiva mobilnost i ICT infrastruktura.

San Sebastian provodi Replicate projekt koji radi na ubrzanju implementacije inovativnih tehnologija i organizacijskih i ekonomskih rješenja za značajno povećanje resursa i energetske učinkovitosti, poboljšanje održivosti gradskog prometa i drastično smanjenje emisija stakleničkih plinova u urbanim područjima. Stoga je cilj projekta poboljšati proces tranzicije u pametan grad sa sljedećim:

- energetska učinkovitost: ostvariti uštede energije u odnosu na postojeće stanje u opremanju zgrada i daljinskom grijanju
- održiva mobilnost: integrirati održiva električna vozila, sustave za punjenje i sustav mobilnosti informacija

- integrirane ICT infrastrukture: razviti nove održive i troškovno učinkovite usluge za građane koji osiguravaju integrirane infrastrukture koje poboljšavaju učinkovitost korištenja lokalnih javnih resursa i pružanje javnih usluga. [5]

U Tablici 2. prikazana su rješenja koja provodi San Sebastian.

Tablica 2. Pametna rješenja u gradu San Sebastian

Tehnologije			
Energetska učinkovitost u zgradama	***Integracija energetskih sustava***	***Mobilnost i transport***	***ICT***
▪ Naknadna obnova fasada na zgradama	▪ Centralno grijanje i hlađenje ▪ Kotlovi na biomasu ▪ Pametna ulična rasvjeta	▪ Električna, hibridna i čista vozila	▪ Sustav upravljanja energijom zgrade ▪ Urbana podatkovna platforma ▪ Sustav kontrole prometa ▪ Upravljanje potražnjom u putovanjima

Izvor: izradila autorica

Bogata kulturna i komercijalna povijest San Sebastiána predstavlja nesumnjive prilike, ali i značajne izazove za uspješne inovativne projekte Smart

Cityja. Kako bi prihvatio prošlost i veselio se budućnosti, grad se usredotočio na tehnološke i ekološke ciljeve u navedena četiri područja.

Ljubljana, Slovenija

Glavni grad Slovenije, Ljubljana, smatra se jednim od najživljih gradova na svijetu, s nizom revolucionarnih projekata koji su mu pomogli zaraditi titulu europske zelene prijestolnice još 2016. godine.To je grad prilagođen ljudima , poznat kao zelen, čist, siguran i prijateljski i stalno nastoji podići kvalitetu života kako stanovnika tako i posjetitelja.

Grad Ljubljana izraz pametni grad ne koristi često. Pod njime podrazumijevaju sve što rade u gradu kako bi podigli kvalitetu života u skladu s održivim razvojem i uključili različite zainteresirane strane u brojne procese. Zajedno sa stanovnicima, raznovrsnim stručnjacima, nevladinim organizacijama i slično stvaraju sliku grada, odnosno prijateljstva prema svima . Vode brigu o okolišu, zdravlju, sportu, obrazovanju, kulturi, čuvaju svoju baštinu , grade potrebnu infrastrukturu u svim područjima, a istovremeno drže korak s tehnološkim razvojem i uvode inovacije. Stoga je Ljubljana pametan grad ,a dokaz tome je i spomenuti naslov Europska zelena prijestolnica , što je najveće priznanje u području održivog razvoja koje grad može dobiti . Europska komisija, koja je dodijelila ovu počasnu titulu, u obrazloženju je istaknula da je Ljubljana ostvarila najveći broj promjena u pravom smjeru u najkraćem roku , a sve na temelju provedbe vizije Ljubljane iz 2025. godine koja je stvorena 2007. godine. U proteklom desetljeću proveli su više od 1700 projekata postavljenih u viziji i time su poboljšali svakodnevni život stanovnika. [26 URL]

Među 1700 projekata provedenih u deset godina teško je odabrati nekoliko najpametnijih. Može se reći da su svi oni pametni jer je svaki od projekata poboljšao kvalitetu života na svom području, bilo da se radi o infrastrukturnom projektu ili projektu usmjerenom na obrazovanje, sport, kulturu,

zdravlje ili socijalna pitanja. Između ostalog, uveli su eko-zonu mjerne površine 10 ha u središtu grada koja ograničava pristup motornim vozilima i posvećuje ga samo pješacima i biciklistima, na nekadašnjim braunfild objektima postavili su sportske i rekreacijske površine, stvorili nove parkove i ostale zelene površine. Među europskim metropolama imaju najveći udio odvojeno prikupljenog otpada u kućanstvima (65%) i prvi je glavni grad koji se obvezao na strategiju nula otpada. Posebno su usredotočeni na elektromobilnost. Naime, postavili su nove punionice za električna vozila, uveli električni vlak , koji je rezultat slovenskog znanja i napredne tehnologije, a predstavili su i novo dijeljenje automobila, sustav koji koristi isključivo električna vozila koja se mogu iznajmiti putemnapredne aplikacije.

Zanimljivo je istaknuti kako izgleda jedan "pametni dan" u Ljubljani. Odnosno kako biti "pametan građanin" u pametnom gradu. Uz sve što grad nudi, to je vrlo jednostavno. Osvrnuvši se na visoku kvalitetu života s „pametnim danom“ zamislimo nekoga tko živi na periferiji Ljubljane: ujutro se budi, priprema hranjiv doručak s domaćom organskom hranom s ljubljanskog kraja; iz svog doma može voziti električno vozilo, koje je dio sustava dijeljenja automobila , a zatim ga napušta na parkiralištu P + R i odvozi se jednim od 68 autobusa na metan u svoj ured u središtu grada; tijekom dana može otići na sastanak biciklom koristeći javni biciklistički sustav Bicikelj ; u poslijepodnevnim satima šeta se obnovljenim nasipima Rijeka Ljubljanica, projekt za koji su osvojili prvo mjesto u konkurenciji 347 europskih gradova. Zatim cijela obitelj se može voziti električnim vlakom kružnim obilaskom znamenitosti Ljubljane. Tijekom cijelog dana, koje je planirao uz pomoć nekoliko mobilnih aplikacija koje nudi grad, poštuju pravila odgovornog upravljanja okolišem, štede energiju i vodu i marljivo razdvajaju otpad. Ljubljana nudi brojne mogućnosti i poticaje za prakse koje su prijateljske prema okolišu i društvu. No ostaje činjenica da su pojedinci ti koji odlučuju hoće li iskoristiti ove prilike, i zato ulažu puno truda u podizanje svijesti stanovnika kako bi oni odabrali zeleniji održivi put. [26 URL]

Slika 12. Biciklistički sustav Bicikelj



Izvor: https://www.staputovanja.com/sve-o-putovanjima/q/vodici/848/Nova-ljestvica:-Najbolji-gradovi-na-svijetu-za-bicikliste

Tartu, Estonija

Često nazivan intelektualnim kapitalom Estonije, Tartu je grad intelektualaca, znanstvenika, kreativaca i studenata, što ga čini rasadnikom kreativne i znanstvene kulture. Najuglednije sveučilište u Estoniji, Sveučilište u Tartuu, ugošćuje gotovo 14 000 studenata, što čini dobar dio cjelokupne populacije grada - ukupno 100 000. Također poznat kao grad dobrih misli, Tartu već ima dobre rezultate kao pametan grad. Desetljećima razvija svoje e-usluge i praksu administracije bez papira i bio je jedan od prvih u svijetu koji je implementirao mnoga pametna rješenja – m-parking u 2000., javni Wi-Fi u cijelom gradu 2000., lokalne izbore 2005., grad mobilne aplikacije u 2006., digitalni potpisi u 2007. godini, potpuno električna taksi usluga u 2012., te

participativno budžetiranje u 2013. Tartu se nalazi na 15. mjestu u europskim mjerilima pametnih gradova za pametne ljude i pridružio se Sporazumu gradonačelnika 2014. s ciljem promicanja energetski učinkovitih rješenja, korištenja obnovljivih izvora energije i svijesti građana o ekološkim pitanjima. [5]

Odabrano pilot područje za projekt SmartEnCity prostire se na 0,39 km2 u središtu grada. Demonstracijske aktivnosti uključuju učinkovitu obnovu zgrada, inovativna rješenja za daljinsko grijanje, inovativna rješenja za transport, inovativna rješenja za uličnu rasvjetu, obnovljivu energiju, ugradnju senzora (buka, zagađenje zraka, temperatura i vlažnost, kao i praćenje stanja na cestama), i uključivanje građana u planiranje i provedbu.

S projektom SmartEnCity Tartu nastoji:

- demonstrirati sveobuhvatan pristup preuređivanju zastarjelih panela u skladu sa standardima koji su blizu nule
- potaknuti životni vijek grada putem inteligentne ulične rasvjete, autobusa na bioplin, iznajmljivanje električnih automobila i bicikala, kao i stanica za punjenje i brojnih ICT rješenja
- uključiti građane u stvaranje kvalitetne životne sredine koja potiče donošenje odluka koje su svjesne okoliša i nove obrasce ponašanja.

Rješenja koja su demonstrirana u Tartu su prikazana u Tablici 3.

Tablica 3. Pametna rješenja u gradu Tartu

Tehnologije			
Energetska učinkovitost u zgradama	***Integracija energetskih sustava***	***Mobilnost i transport***	***ICT***
▪ Naknadna obnova fasada na zgradama	▪ Pametna ulična rasvjeta ▪ Centralno grijanje i hlađenje ▪ Iskorištavanje otpadne topline	▪ Čista goriva i infrastruktura za punjenje goriva ▪ Električna, hibridna i čista vozila ▪ Dijeljenje automobila	▪ ICT kao podrška planiranju ▪ Pametne mreže za daljinsko grijanje i hlađenje

Izvor: izradio autor

Tartu je grad pun pametnosti. To znači da je povijesni sveučilišni grad uvijek pun mladih, života i novih ideja koje se pretvaraju u visokotehnološke start-upove i tvrtke.

5.2. Mali inteligentni gradovi u Hrvatskoj

Više od 40 od ukupno 128 gradova u Hrvatskoj koristi pametna rješenja, što znači primjenu novih tehnologija i društvenih koncepata koji omogućuju bolje upravljanje i život svojih stanovnika.

Razvoj infrastrukture pametnog grada u Hrvatskoj je na početnoj razini, ali brzo napreduje. Oko 50% hrvatskih gradova već je započelo proces implementacije jednog ili više projekata pametnih rješenja. Udruga gradova promiče razvoj koncepta pametnog grada i povećanje korištenja sredstava EU-a za projekte pametnog grada.

U nastavku su predstavljeni projekti pametnih gradova u Hrvatskoj.

Dubrovnik

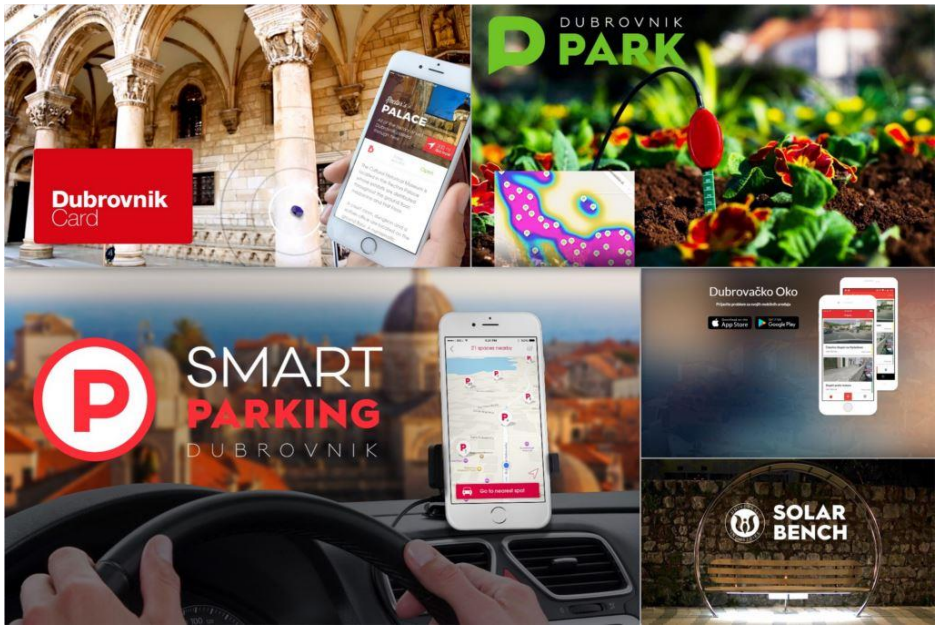
"Zahvaljujući ovom pilot projektu, Dubrovnik će službeno postati prvi Smart City centar hrvatskog Telekoma za inovacije, testiranje, razvoj i prodaju. Građani i brojni turisti bit će znatno olakšani, a sigurnost prometa i energetska učinkovitost bit će poboljšani. Ovaj HT projekt je u samom vrhu regionalnih i europskih tehnoloških lidera u promicanju, predstavljanju i provedbi okvira za tehnologiju Interneta stvari / pametnih gradova. Naša ulaganja u razvoj mobilne i fiksne infrastrukture, kao i povećanje kapaciteta za širokopojasni pristup internetu i IP transformacija nam je omogućila da započnemo realizaciju ovog zahtjevnog projekta ", rekao je Davor Tomašković, predsjednik Uprave Hrvatskog Telekoma. [2]

Projekt je u tijeku od 15.ožujka 2016. godine., a građanima pruža razne mogućnosti. Ugradnja najsuvremenijih magnetskih parkirnih senzora na 30 parkirnih mjesta vozačima omogućuje da saznaju stvarnu parkirnu situaciju. Informativni parkirni ekrani s informacijama o slobodnim prostorima smješteni su iznad ceste, a u prvoj fazi sadržavaju informacije o mjestima koja već imaju senzore, kao i u javnim garažama; Korisnici pametnih telefona moći će koristiti aplikaciju koja će pružiti informacije o stvarnom stanju popunjenosti svih gradskih parkirališta; Sigurnost grada pojačana je zahvaljujući multisenzornom video monitoru koji će bilježiti prometne prekršaje, prekomjernu brzinu, prenapučenost, neovlašteno korištenje lijevih prometnih traka i neprimjereno parkiranje; također pruža besplatnu brzinu i propusnost za širokopojasnu mrežu

širokog gradskog područja. Osim toga, ovaj projekt uključuje sustav daljinskog upravljanja javnim rasvjetom i regulaciju intenziteta osvjetljenja i potrošnje javne rasvjete ovisno o kretanju pješaka i prometa motornih vozila u blizini rasvjete. Kada nema prometa, javna rasvjeta će funkcionirati sa smanjenim intenzitetom, a ako se otkrije kretanje, intenzitet osvjetljenja će se povećati. Također, instalirani su mnogi senzori koji će pratiti kvalitetu zraka i druge parametre koji utječu na okoliš. Informacije će u prvoj fazi biti dostupne akademskoj i istraživačkoj zajednici i javnim zdravstvenim ustanovama, a u drugoj fazi planirano je da se određene informacije javno objave na odgovarajući način; Svi sustavi su međusobno povezani zajedničkom platformom, ali i s postojećim sustavima koje grad već koristi, a dio prikupljenih podataka bit će dostupan svima koji mogu dodatno inovirati individualno znanje i iskustvo, kao što je lokalno pokretanje modela razvoja i poduzetništva. [2]

Osim hrvatskog Telekoma, renomirani globalni i domaći tehnološki partneri su: CISCO Systems, Sensity, Zumtobel, RAO, Mobilisis, SmartSense, Elektrotehnika i mnogi drugi, a HT neprestano širi mrežu partnera uključujući renomirane domaće tvrtke i start-upove koji mogu učinkovito doprinijeti razvoju ovog tehnološkog okvira.

Slika 13. Pametna rješenja u Dubrovniku



Izvor: http://dura.hr/get/projekti/65205/smart_city_dubrovnik_2020.html

Građani, kao ključni korisnici takve infrastrukture, također su uključeni u evaluaciju projekata putem posebnog volonterskog stručnog tijela kojeg je imenovo grad, a sastoji se od tima IT profesionalaca koji žive i rade u Dubrovniku.

Koprivnica

Mjerenjem pokazatelja kvalitete života Koprivnica je dobila ISO certifikat 37120: Održivi razvoj - pokazatelji gradskih usluga i kvaliteta života. Koprivnica je postala prvi grad u regiji i sedmi grad u Europi s ovim ISO certifikatom.

Certifikat projekta za dobivanje certifikata proveo je Svjetski savjet za podatke o gradovima (WCCD). Od ukupno 100 pokazatelja u 17 područja relevantnih za gradove, koji se mjere i analiziraju u procesu certificiranja, Koprivnica je pokazala ispravno mjerenje 46 osnovnih i 48 dodatnih pokazatelja, koji su osvojili najviše razine certificiranja - Platinum. Rezultati su objavljeni na

internetskim stranicama WCCD-a i omogućuju usporedbu Koprivnice s drugim certificiranim gradovima bez obzira na veličinu grada i područje u kojem se nalaze - zbog primijenjene metodologije certificiranja.

Gradovi koji su dobili certifikat ISO 37120 mogu koristiti rezultate za procjenu gradskih usluga i kvalitete života u gradu, za određivanje prioriteta gradskog proračuna, za poboljšanje transparentnosti rada građana, za podršku ICT pametnih gradskih rješenja, usklađivanje javnih i privatna ulaganja u infrastrukturu i za komunikaciju prema građanima koji postaju svjesni kontinuiranih napora i rada gradske uprave i službi za poboljšanje kvalitete života u gradu.

U suradnji s komunalnim poduzećem, Hrvatskim Telekomom i drugim partnerima, svakako se razvijaju u smjeru pametnog grada koji racionalno upravlja svojim resursima i donosi kvalitetniju uslugu građanima, što potvrđuje i ISO certifikat čiji rezultati služe boljem upravljanju zajednice u smjeru pametnih rješenja i održivog razvoja.

Koprivnica je postala voditeljica elektromobilnosti u Hrvatskoj projektom Civitas Dynamo. Osim strateškog planiranja, projekt ima za cilj rješavanje nedostatka javnog prijevoza, što je čest problem za male gradove. Posebne inovacije su električni autobusi čija je tržišna i uslužna baza još uvijek nedovoljno razvijena u Hrvatskoj. Energetska učinkovitost posebno je izražena stupnjem elektromagnetizma u kojem je grad već uspostavio električna vozila za dijeljenje automobila za zaposlenike u gradskoj upravi i tvrtke te razvio infrastrukturu za brza električna vozila u gradu koja su izgrađena u partnerstvu s HEP-ELEN-om. dostupni svim građanima i posjetiteljima grada. Kroz projekt CBC Hrvatska-mađarska biciklistička oaza osnovan je Javni biciklistički sustav, koji uključuje sedam terminala s ukupno 60 bicikala. Jedan od terminala nalazi se pored željezničkog kolodvora i nudi dodatnu ponudu javnog prijevoza. [2]

Slika 14. Pametni biciklistički sustav u Koprivnici



Izvor: http://www.gradonacelnik.hr/vijesti/koprivnica-prvi-pametni-grad-u-regiji-s-certifikatom-za-mjerenje-kvalitete-zivota

Uvođenje prve eksperimentalne gradske autobusne linije dodatno je smanjilo problem nedostatka javnog prijevoza. Sustav treba dalje razvijati, dodajući nove linije okolnim naseljima i na taj način smanjiti potrebu za korištenjem osobnih vozila.

Usluge grada koje su predstavljene kao okosnica pametne Koprivnice su podijeljene u tri skupine: Pametna mobilnost, Pametna uprava i usluge građanima te Energija i okoliš. Među uslugama pametne mobilnosti su sustav javnih gradskih bicikala, ePunionice za električna vozila, nadzor vozila i parking rješenja. U drugu skupinu spadaju projekti pametne klupe, i e-računa sa svojim poduslugama, a u skupini energije i okoliša tu je evidencija odvoza komunalnog otpada, sofisticirani spremnici za otpad, upravljanje javnom rasvjetom i kontrola kvalitete zraka. [27 URL]

Jastrebarsko

Projekt Pametni gradovi dobiva sve više zamaha, a Jastrebarsko je jedan od gradova koji je razvio paletu novina unutar tog projekta. Primjerice „E-ceste

Online“, Info Jaska za bolju komunikaciju lokalne zajednice i građana, aplikacija E – sjednice, Pametna garaža za e-bicikle.., a donijeta je i Strategija razvoja Pametnog grada do 2024. godine.

Provedba projekata u okviru tog strateškog dokumenta uključuje primjenu inovativnih rješenja koja se temelje na upotrebi pametnih mreža, snažnijem uvođenju ICT tehnologija, internetskom povezivanju objekata, umrežavanju gradskih usluga, smanjenju onečišćenja okoliša te povećanju energetske učinkovitosti. Tako grad nastavlja s implementacijom i provedbom pametnih projekata, a to su primjerice instalacija WiFi bežičnih pristupnih točaka na području Grada Jastrebarskog te izrada mobilne aplikacije za biciklističke staze na području Grada Jastrebarskog u turističke i sportsko-rekreativne namjene.

Grad Jastrebarsko uspostavio je komunikaciju između lokalne uprave, građana i organizacija civilnog društva putem projekta INFO JASKA - inovativnog medija dostupnog svima postavljenog na oko 30 lokacija koji je ujedno i uvelike smanjio troškove oglašavanja udrugama na područja Grada, a uz brigu o čišćem okolišu aktualne informacije postale su dostupne svima. Više od 150 udruga s područja Grada tako ima priliku u potpuno besplatno i u samo nekoliko klikova objaviti željene informacije, čime štede i vrijeme i novac. Nadalje, aplikacija E – sjednice olakšava poslove gradskih službi kod priprema te arhiviranja sjednica Gradskog vijeća i Kolegija Gradonačelnika, a uz pomoć koje su ostvarene i velike uštede papira i troškova. Uspostavljena je trajna baza svih dokumenata, brzo pretraživanje istih, kao i dostupnost u svakom trenutku.

Također je otvorena „Pametna garaža za e – bicikle“ – moderno spremište za električne bicikle, a koje je kao takvo namijenjeno iznajmljivanju e-bicikala putem automatiziranog Nexbike sustava naplate. Posebnost je da je ovo prva garaža s javnim električnim biciklima izgrađena u Hrvatskoj – projekt koji objedinjuje bike sharing tehnologiju s unajmljivanjem gradskih i brdskih električnih bicikala najviše klase. S ciljem poticanja društvenog razvoja, te podizanja konkurentnosti gospodarstva i efikasnosti javne uprave, kao i razine

kvalitete življenja svih građana Grada Jastrebarsko primjenom informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

Slika 15. Garaža za javne bicikle



Izvor: http://hrturizam.hr/u-jastrebarskom-otvorena-prva-garaza-s-javnim-elektricnim-biciklima-u-hrvatskoj/

Od važnijih projekata sigurno je najznačajniji onaj koji se odnosi na kvalitetno rješavanje problema upravljanja i održavanja nerazvrstanih cesta, a s kojim se je krenulo 2014. godine. „E-ceste Online“ – Grad Jastrebarsko obuhvaća površinu od 226,5 km² te više od 250 km nerazvrstanih cesta kojima upravlja. Uspostavljen je moderni WebGIS sustav dostupan svim dionicima, ne samo putem računala, već i putem mobilnih uređaja, koji ima vrlo jednostavan pristup informacijama te je namijenjen širem broju korisnika. Sustav WebGIS se i dalje nagrađuje novim rješenjima, odnosno modulima.

Uvođenjem webGIS sustava mogu se uvidjeti i organizacijski, ali i financijski rezultati. Svakodnevnim korištenjem sustava za održavanje komunalne infrastrukture postignuto je brzo i učinkovito komuniciranje više službi istodobno, ubrzana je provedba procesa više od 50 % u odnosu na

prijašnji način funkcioniranja, lakše je odrediti prioritete u radovima, odnosno odrediti koje prometne i dr. probleme je potrebno prije odraditi/ riješiti, te se na taj način znatno povećava efikasnost usluga prema građanima. Umjesto korištenja klasičnih dopisa te ostalih dokumenata, sustav online zaprima naloge za intervencijama putem pametnih mobilnih uređaja, što rezultira znatnom uštedom vremena. Aktivnim korištenjem sustava održavanja cesta potrošnja potrošnog materijala, izdavanje ponudbenih troškovnika i narudžbenica, smanjena je u cijelosti odnosno u 100-postotnom iznosu. [28 URL]

Pula

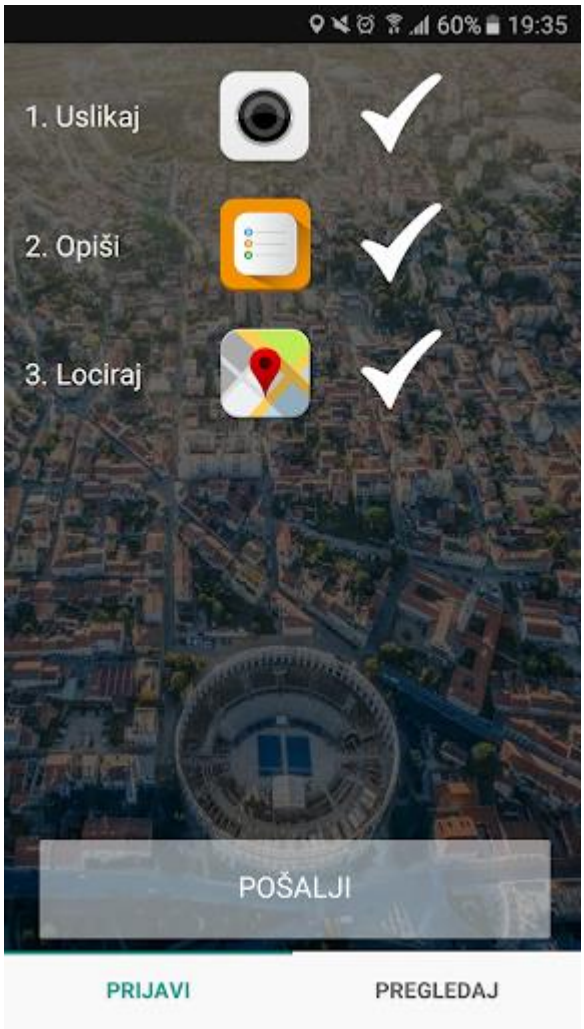
Grad koji je po mnogo čemu lider među hrvatskim lokalnim sredinama – Pula, među prvima je započeo i s pametnim rješenjima kojima je pojeftinio, a povećao efikasnost gradske uprave.

Naime, Pula je još 2007. godine bila prvi grad u Hrvatskoj koji je započeo proces uvođenja elektroničkog poslovanja u svakodnevni rad gradske uprave. Na taj se način smanjila papirnata birokracija, ubrzao se način rješavanja predmeta, a građanima su omogućene znatne uštede vremena i novaca. Sustav se od tada konstantno nadograđuje novim, inovativnim rješenjima. Primjerice, nakon e-Poslovanja uvedene su usluge poput e-Vrtića, odnosno elektroničkog upisa djece u dječje vrtiće, čime je roditeljima olakšan upis, sniženi su troškovi, a cijeli je proces znatno jednostavniji, pravedniji i transparentniji.

Grad Pula svojim sugrađanima preko usluge e-Račun omogućava mjesečno plaćanje računa za dječje vrtiće, komunalnu naknadu, vodu, plin, potom za otplatu stanova u vlasništvu Grada Pule te za plaćanje računa gradskog komunalnog poduzeća, pri čemu građani mogu uštedjeti do 70 posto sredstava. Uslugom e-Predmet građani mogu u svakom trenutku jasno saznati u kojoj je fazi rješavanje njihovog predmeta. S ciljem uključivanja građana u donošenje ključnih odluka u razvoju grada, Pula provodi i e-Konzultacije, a kad

je riječ o proračunu kao najvažnijem gradskog dokumentu, Pula pored e-Konzultacijaprovodi i javne tribine po svim gradskim mjesnim odborima. Aplikacijom e-Proračun omogućena je aktivna participacija i olakšana je suradnja s gradskom upravom, a sam proračun bliži je mlađoj populaciji. Tu je i aplikacija pod nazivom Pula na dlanu koja na jednom mjestu na jednostavan i interaktivan način građanima pruža potpunu sliku o gradu. Građani svoje sugestije, prijedloge i primjedbe mogu prijaviti i putem aplikacije SmartPula.

Slika 16. Aplikacija SmartPula



Izvor: http://apkpure.co/smart-pula/

Pored navedenih, Grad Pula „pametna“ rješenja koristi i kad je riječ o urbanom razvoju grada. Tako je na najfrekventnijim gradskim lokacijama već godinama dostupna besplatna mreža gradskog interneta PulaFreeAir koja se sustavno razvija, a područje pokrivenosti se konstantno širi. Mreža besplatnog interneta uvedena je i u svim autobusima javnog gradskog prijevoza Pulaprometa, a besplatno korištenje bežičnog wi-fi interneta omogućeno je i svim posjetiteljima sportskih objekata kojim upravlja gradsko trgovačko društvo Pula sport.

Grad Pula također ima planove i projekte za budućnost. Uz širenje postojećeg sustava električnih bicikli kao alternativnog načina prijevoza u gradu kojeg su nazvali Bičikleta, pokrećemo i projekt pod nazivom Pametna ruta 308 čime će povezati centar grada s okolnim prirodnim očuvanim krajolicima i nadovezati se na već umreženi sustav biciklističkih ruta. Projekt je započeo postavljanjem pametnih klupa s nadstrešnicama sa solarnim napajanjem punjača za mobilne uređaje i stanicama za punjenje električnih bicikli koje imaju ugrađen priključak s različitim utičnicama za razne vrste električnih bicikli te nosačima za bicikle. Nadalje, s komunalnim poduzećem Pulaparking, razvijaju smart parking aplikaciju kojom će se omogućiti rezervacija parkirnog mjesta na željenom parkiralištu u gradu. Isto tako, rade i na uvođenju mogućnosti elektroničkog plaćanja niza gradskih usluga i to ne samo za fizičke već i za pravne osobe što će uvelike ubrzati način i omogućiti veću efikasnost naplate. Također razvijaju i još jednu inovativnu internet aplikaciju za pomoć pri odvajanju različitih kategorija komunalnog otpada.

Isto tako istaknuti i mehanizam integriranih teritorijalnih ulaganja koje financira Europska unija, u sklopu kojeg je Puli kao centru urbanog područja na raspolaganju iznos od 229 milijuna kuna. Novi mehanizam omogućit će značajan razvojni iskorak kroz projekte koji se odnose na povećanje kvalitete življenja stanovnika cijelog urbanog područja te na povećanje kvalitete infrastrukture. Konkretno, u planu je obnova i modernizacija javnog gradskog

prijevoza što će se ostvariti nabavkom suvremenih ekoloških autobusa i izgradnjom punionice na prirodni plin čime će se doprinijeti boljoj usluzi, ali i očuvanju okoliša. Također, uspostavit će se i poduzetnički inkubator, odnosno edukativni centar za poduzetničko i cijelo životno učenje. [29 URL]

5.3. Sličnosti i razlike

Razmatranjem malih inteligentnih gradova u Europi i Hrvatskoj može se primijetiti da svi gradovi imaju puno sličnosti. Svima je cilj unaprijediti prije svega kvalitetu života u gradovima i uz to što više uključiti građane. Ovisno od grada do grada, mogu se razlikovati pojedine tehnologije koje sam grad uvodi, donosno provodi. Smatram da Hrvatska ima jednako kvalitetne sustave kao i Europa, ali razlika je u tome što su projekti Smart City u Hrvatskoj tek u začecima.

U sljedećoj tablici dan je prikaz sličnosti i razlika odabranih gradova u Europi i Hrvatskoj.

Tablica 4. Usporedba europskih i hrvatskih pametnih gradova

Europski gradovi	**Hrvatski gradovi**
Smart tehnologije	
▪ Naknadna obnova fasada na zgradama	▪ Parkirni senzori
▪ Toplinske crpke	▪ Parking aplikacije
▪ Vjetroturbina	▪ Daljinsko upravljanje rasvjetom
▪ Fotonaponski sustavi	▪ Senzori za kvalitetu zraka
▪ Centralno grijanje i hlađenje	▪ Certifikat ISO 37120 za kvalitetu

	života
▪ Termalni kolektori ▪ Čista goriva i infrastruktura za punjenje goriva	▪ Elektromobilnost ▪ Električna vozila
▪ Električna, hibridna i čista vozila ▪ ICT kao podrška planiranju	▪ Javni biciklistički sustav ▪ Pametne klupe
▪ Mobilna aplikacija za građane ▪ Sustav upravljanja energijom zgrade	▪ Sofisticirani spremnici za otpad ▪ E-ceste online
▪ Urbana podatkovna platforma ▪ Sustav kontrole prometa ▪ Upravljanje potražnjom u putovanjima	▪ Pametne garaže za e-bicikle ▪ Mreže besplatnog interneta
▪ Eko zone ▪ Elektromobilnost ▪ Javni biciklistički sustav ▪ Dijeljenje automobila Iskorištavanje otpadne topline	▪ Elektroničko poslovanje ▪ E-račun ▪ E-proračun

Izvor: izradio autor

Gradovi provode razne projekte kojima nastoje potaknuti životni vijek grada putem raznih inteligentnih tehnologija i određene standarde (poput CO2) svesti na nultu razinu.

6. Zaključak

Svaki grad predstavlja jedinstveni sustav, gdje različiti akteri - gradska uprava, komunalna poduzeća i građani poduzimaju brojne aktivnosti, stvarajući kompleksne interakcije i međuovisnosti. Shvaćajući posebne ekološke i društvene kontekste grada, njegove prioritetne aktivnosti, kao i njegovu povijest i specifična obilježja, potrebno je strateško urbano planiranje koje će pomoći da se pronađe optimalan put ka konačnom cilju – održivom gradu. Gradovi kao pokretači gospodarskog razvoja moraju biti spremni rješavati urbane izazove, kako bi osigurali pametan i održiv rast pri čemu mogu pomoći *smart* tehnologije.

Moderne tehnologije u pametnim gradovima osigurat će veću kvalitetu ljudskog života, a s obzirom na to da sve više stanovnika Zemlje odlazi u gradove bit će nužne za život zbog prenapučenosti i zagađenja u njima. Pametni gradovi su budućnost, a pojedini projekti koji podržavaju njihov razvoj ukazuju na moguće probleme u njihovoj realizaciji, odnosno potrebnoj infrastrukturi, logičkom vodstvu i samim ljudima koji čine gradove. [6] A kako bi gradovi postali pametni, ključna je uloga građana u njima. Uz dostupnu tehnologiju potrebna je volja građana za prikupljanjem masovnih podataka, koje je potpuno besplatno, ali ne smije se zaboraviti da bez pametnih stanovnika nema niti pametnih gradova. Stoga, uz svu modernu tehnologiju i logičko vođenje koji su nam pomoć, ipak smo mi ti koji moramo težiti razvoju i boljoj kvaliteti života.

U radu su navedeni primjeri malih 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 planiranju. Potrebno je učiti iz iskustva lokalnih i svjetskih primjera. Da bi se postigla održiva budućnost, već se sada mora gledati dugoročno.

Međutim, izazovi koji se stavljaju pred koncept održivog razvoja sve su zahtjevniji i složeniji, stoga racionalno i društveno odgovorno ponašanje na svim razinama usmjereno dugoročnom osiguranju razvoja i potreba sadašnjih i budućih naraštaja i dalje ostaju ključni ciljevi suvremenog društva. Usprkos svemu, koncept održivog razvoja pridonio je svjesnijem promišljanju o razvoju prilagođenom mogućnostima i granicama okoliša. [7] Kao posljedice toga, razmatra se u različitim područjima ljudskoga djelovanja, dok su u svrhu praćenja i mjerenja održivog razvoja razvijene različite metodologije i sustavi pokazatelja.

Moramo biti svjesni da je potrebno redizajnirati naše gradove na način da oni postanu učinkovitiji, ugodniji za život i održivi na kraći i dugi rok. Za takvu promjenu potrebna je aktivna suradnja građana, gradske uprave i gospodarstva. Pa se zaključuje da je nužno stalno povećavanje razine znanja i razumijevanja načela održivog razvoja, uz jačanje vještina za djelovanje jer održivi gradovi podrazumijevaju cjeloviti pristup u zaštiti okoliša u kojem se ekološke, ekonomske i socijalne komponente isprepliću u jedan jedinstveni sustav.

U Koprivnici, 11.7.2019.

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE
SJEVER

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, smatrat će se plagijatom, odnosno neovlaštenim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, *Mirta Vidaček* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva autorica diplomskog rada pod naslovom *Održivi razvoj malih inteligentnih gradova na odabranom primjeru* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Studentica:
Mirta Vidaček

Mirta Vidaček

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završni/diplomski radovi 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, *Mirta Vidaček* neopozivo izjavljujem da sam suglasna s javnom objavom diplomskog rada pod naslovom *Održivi razvoj malih inteligentnih gradova na odabranom primjeru* čija sam autorica.

Studentica:
Mirta Vidaček

Mirta Vidaček

Literatura

Knjiga:

1. Gonzalez, J.J.III, Kemp, R:L. i Rosenthal, J. (2017.) : Small Town Economic Development: Reports on Growth Strategies in Practice, McFarland

Ocjenski radovi :

2. Al-Garby, A., Selak, G., Čičak, A., Glavačić, L., Gošović, G.(2017.): The Smart City Sector in Croatia, Embassy of Belgium – Economic office
3. Arishi, A. (1991.): Towards a development strategy: the role of small towns in urbanizationand rural development, Department of Geography, University of Salford
4. Kollar, M.; Luigi Bubbico, R.; Arsalides, N. (2018.): Smart Cities, Smart Investment in Central, Eastern and South-Eastern Europe, EIB Economics Department: https://www.eib.org/attachments/efs/smart_cities_smart_investments_in_cesee_en.pdf
5. Garrido-Marijuan, A. (2017.): The making of a smart city: best practices across Europe, Austrian Institute of Technology: https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_best_practices_across_europe.pdf
6. Kičinja, E. (2017.): Održivi razvoj gradova, Sveučilište Jurja Dobrile, Pula: https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu:1465/preview
7. Gulin, M. (2018): Pristup razvoju strategije pametnog grada, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet: https://repozitorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst:2135/preview
8. Hajtić, I. (2017): Dinamička karta buke grada Bjelovara, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet: https://bib.irb.hr/datoteka/895644.Diplomski_rad_Ivan_Hajti_-_DEF.pdf

Članci:

9. The Study of Supporting Elements in Small Towns' Urbanization with Characteristics: file:///F:/DIPLOMSKI%20RAD/11533.pdf
10. Sustainable development of smart cities: a systematic review of the literature: file:///F:/DIPLOMSKI%20RAD/JOItmC-03-00011.pdf
11. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework: http://observgo.uquebec.ca/observgo/fichiers/78979_B.pdf The concept of smart city in the theory and practice of urban development management: http://www.rrsa.ro/rjrs/V1015.Sikora.pdf
12. The concept of smart city in the theory and practice of urban development management: http://www.rrsa.ro/rjrs/V1015.Sikora.pdf
13. Smart Cities, Sustainable Cities, or Both? A Critical Review and Synthesis of Success and Failure Factors: https://www.scitepress.org/papers/2017/63073/63073.pdf
14. Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions: https://inta-aivn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/dgo_2011_smartcity.pdf
15. Investigating social factors of sustainability in a smart city : file:///F:/DIPLOMSKI%20RAD/investigating-social-factors-of-sustainability-in-a-smart-city.pdf
16. Trendovi u primjeni koncepta pametnih gradova: file:///F:/DIPLOMSKI%20RAD/12_Paliaga_Oliva%20(1).pdf

Internetski izvori:

1. URL Izazovi razvoja malih gradova: https://etno.ffzg.unizg.hr/wp-content/uploads/2018/01/mobilnaEKA_Niksa_Bozic_plakat_predavanje.pdf

2. URL Extended urbanization in small and medium-sized cities: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397513001008

3. URL The Next Big Trend In Urbanization Will Revolve Around Small Cities: https://www.businessinsider.com/small-cities-population-growth-by-2050-2012-5

4. URL Big or small cities: On city size and economic growth: https://voxeu.org/article/city-size-and-economic-growth

5. URL Small cities are becoming a new engine of economic growth: http://www.newgeography.com/content/002817-small-cities-are-becoming-a-new-engine-of-economic-growth

6. URL Smart city technology: It's all about the Internet of Things: https://www.information-age.com/smart-city-technology-123473905/

7. URL The Capacity Of Smart Retail And Logistics – Smart Cities Have Just Begun To Realize It:https://www.smartcity.press/smart-city-retail-strategy/

8. URL Smart Interconnections of Interurban and Urban Freight Transport towards Achieving Sustainable City Logistics:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516300783

9. URL Strategies for Improving Smart City Logistics:https://iiot-world.com/smart-cities/strategies-for-improving-smart-city-logistics/

10. URL GSMA Smart Cities Guide: Traffic Management: https://www.gsma.com/iot/gsma-smart-cities-guide-traffic-management/?fbclid=IwAR2WJRMVh4PI69ICjE_kgu9Clz3qipBv-quXQBnqFJuGtWUlDbty8VeGKEM

11. URL Smart IoT in Transportation and Logistics is the Key Tech to Improve Cities in Motion:http://www.wiomax.com/smart-iot-in-transportation-and-logistics-is-the-key-tech-to-improve-cities-in-motion/

12. URL Smart Cities Need Intelligent Infrastructure Powered by Smart Energy:https://iiot-world.com/smart-cities/smart-cities-need-intelligent-infrastructure-powered-by-smart-energy/

13. URL Environmental Benefits Of Smart City Solutions:https://www.climateforesight.eu/cities-coasts/environmental-benefits-of-smart-city-solutions/

14. URL Why Small is Smart:https://smartcitiesconnect.org/why-small-is-smart/

15. URL To Find Big Opportunities in Smart Cities, Go Small:https://meetingoftheminds.org/find-big-opportunities-smart-cities-go-small-10663

16. URL 5 Steps Small Cities Can Take to Become Smart Cities: https://www.briefcam.com/resources/blog/5-steps-small-cities-can-take-to-become-smart-cities/

17. URL Pametni gradovi nisu oblikovani tehnologijom, već ljudima koji je koriste:http://www.poslovni.hr/tehnologija/pametni-gradovi-nisu-oblikovani-tehnologijom-vec-ljudima-koji-je-koriste-344166

18. URL Smart City Concept, Applications and Services:https://www.omicsonline.org/open-access/smart-city-concept-applications-and-services-2167-0919-117.php?aid=33684

19. URL Smart cities: 6 essential technologies: https://www.techrepublic.com/article/smart-cities-6-essential-technologies/

20. URL Smart cities: Digital solutions for a more livable future:https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

21. URL Which technologies will underpin the smart cities of the future? :https://www.ft.com/content/d181ef46-8f5c-11e8-9609-3d3b945e78cf

22. URL The Technologies Building The Smart Cities of The Future:https://interestingengineering.com/the-technologies-building-the-smart-cities-of-the-future

23. URL The 10 Smartest Cities In Europe: https://www.fastcompany.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe

24. URL Europeansmartcities: http://www.smart-cities.eu/?cid=01&ver=3

25. URL “Small giants”: collaborating for a better European future: https://eu-smartcities.eu/sites/default/files/2018-08/EIP-SCC%20-%20SmallGiants_Brochure.pdf

26. URL Smart Ljubljana: Are attractive smart cities more successful?:http://smartcitybrand.com/smart-city/beauty-bias-are-attractive-smartcities-more-succesful

27. URL Koprivnica proglašena jednim od sedam najboljih pametnih gradova u Europi po kvaliteti života:https://epodravina.hr/koprivnica-proglasena-jednim-sedam-najboljih-pametnih-gradova-europi-po-kvaliteti-zivota/

28. URL Smart-city u Jaski: http://www.gradonacelnik.hr/vijesti/jastrebarsko-skora-uspostava-

mobilne-aplikacije-za-biciklisticke-staze-i-instalacija-wifi-bezicnih-pristupnih-tocaka-unutar-projekta-pametni-gradovi

29. URL Kastav, Dubrovnik i Pula – digitalizirana javna nabava, komunalni sustav i rad gradske uprave:http://www.gradonacelnik.hr/vijesti/kastav-dubrovnik-i-pula-digitalizirana-javna-nabava-komunalni-sustav-i-rad-gradske-uprave

Popis slika

Slika 1.Veličina urbanog stanovništva širom svijeta 7
Slika 2. Različite veličine gradova 1970. i 2014. 9
Slika 3. Dimenzije pametnih gradova 13
Slika 4. Što pružaju pametni gradovi 14
Slika 5. Održiv grad je pametan grad 15
Slika 6. Tehnologija pametnog grada 18
Slika 7. Pametna logistika..... 21
Slika 8. IoT u transportu..... 24
Slika 9. Izgrađeno okruženje vs prirodno okruženje 27
Slika 10. Pametna rješenja mogu poboljšati kvalitetu života u gradovima (informacijski panel u gradu Sarajevu) 33
Slika 11. Tehnološki grad budućnosti 36
Slika 12. Biciklistički sustav Bicikelj 44
Slika 13. Pametna rješenja u Dubrovniku 49
Slika 14. Pametni biciklistički sustav u Koprivnici 51
Slika 15. Garaža za javne bicikle 53
Slika 16. Aplikacija SmartPula 55

Popis tablica

Tablica 1. Pametna rješenja u gradu Sonderborg 39
Tablica 2. Pametna rješenja u gradu San Sebastian..... 41
Tablica 3. Pametna rješenja u gradu Tartu..... 46
Tablica 4. Usporedba europskih i hrvatskih pametnih gradova 57