

Pametni gradovi i održivi prometni sustavi

Domjan, Nives

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:579132>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Završni rad br. 412/TGL/2019

Pametni gradovi i održivi prometni sustavi

Nives Domjan, 1733/336

Varaždin, srpanj 2019. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za Tehničku i gospodarsku logistiku

Završni rad br. 412/TGL/2019

Pametni gradovi i održivi prometni sustavi

Student

Nives Domjan, 1733/336

Mentor

Predrag Brlek, doc.dr.sc.

Varaždin, srpanj 2019. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ preddiplomski stručni studij Tehnička i gospodarska logistika

PRISTUPNIK Nives Domjan

MATIČNI BROJ 1733/336

DATUM

KOLEGIJ Prometna logistika II

NASLOV RADA Pametni gradovi i održivi prometni sustavi

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Smart cities and sustainable transport systems

MENTOR dr.sc. Predrag Brlek

ZVANJE docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

- izv. prof. dr. sc. Krešimir Buntak, predsjednik povjerenstva
- doc. dr. sc. Predrag Brlek, mentor
- Ivana Martinčević, pred., član
- Nikoleta Šuljagić, pred., zamjenski član
-

VAK

MIM

Zadatak završnog rada

BROJ 412/TGL/2019

OPIS

Cilj rada je opisati transformaciju gradova koja je uzrokovana globalizacijom, starenjem stanovništva, ulaskom interneta u sve pore društva, ali i razvojem urbane ekonomije što je natjeralo stručnjake da u vrlo kratkom vremenu odgovore na navedene probleme.

Analizom ključnih karakteristika suvremenog koncepta i zahtjeva okruženja mora se odgovoriti na prednosti informacijske tehnologije bez koje inovativna rješenja ne bi bila moguća. Kroz primjere svjetskih metropola rečeno je što znači biti moderan i prilagodljiv grad te kako njegova veličina i karakteristike čine zajednicu idealnim suradnikom i mjestom za nove inovacije.

Pretpostavka gradova budućnosti polazi od stvaranja pametne infrastrukture i održivog korištenja resursa uz naglasak na zaštitu okoliša. Temelj ovakvog koncepta je digitalna i komunikacijska tehnologija koja u svakom trenutku omogućuje učinkovitost gradskih usluga, smanjuje troškove i potrošnju energije te pozitivno utječe na životni standard stanovnika.

ZADATAK URUČEN

05. 07. 2019.



Predrag Brlek

Predgovor

Zahvaljujem mentoru doc.dr.sc. Predragu Brleku koji me svojim znanjem, kompetencijama i iskustvom vodio kroz čitav proces nastajanja završnog rada. Hvala Vam na predavanjima koja su bila izvor moje motivacije!

Zahvaljujem svojim roditeljima koji su me naučili kako da se borim i vjerujem u sebe. Hvala Vam na ljubavi te na svakom trudu i odricanju koje ste učinili za mene. Vjerujte mi da ni najmanje sitnice nisu prošle neprimijećeno.

Sažetak

Transformacija gradova uzrokovana je globalizacijom, starenjem stanovništva, ulaskom interneta u sve pore društva, ali i razvojem urbane ekonomije što je natjeralo stručnjake da u vrlo kratkom vremenu odgovore na navedene probleme. Pametni gradovi predstavljaju jedan od koncepata u kojem je glavni cilj što većom brzinom djelovati na potrebe građana i time im olakšati način života. Pretpostavka gradova budućnosti polazi od stvaranja pametne infrastrukture i održivog korištenja resursa uz naglasak na zaštitu okoliša. Temelj ovakvog koncepta je digitalna i komunikacijska tehnologija koja u svakom trenutku unaprjeđuje učinkovitost gradskih usluga, smanjuje troškove i potrošnju energije te pozitivno utječe na životni standard stanovnika. Cilj rada je analizom ključnih karakteristika suvremenog koncepta i zahtjeva okruženja odgovoriti na prednosti informacijske tehnologije bez koje inovativna rješenja ne bi bila moguća. Kroz primjere svjetskih metropola rečeno je što znači biti moderan i prilagodljiv grad te kako njegova veličina i karakteristike čine zajednicu idealnim suradnikom, usvojiteljem tehnologije i mjestom za nove inovacije.

Ključne riječi: pametni grad, održivi razvoj, mobilnost, inovacije

Summary

The transformation of cities is caused by globalization, an aging population, the entry of the Internet into all aspects of society, but also the development of urban economy, which forced the experts to respond to these problems in a very short time. Smart cities are concepts where the main objective is to act as quickly as possible on the needs of citizens and make them easier to live. Cities of the future are based on the creation of intelligent infrastructure and sustainable use of resources with an emphasis on environmental protection. The foundation of the concept is digital and communication technology that improves the efficiency of city services, reduces costs, energy consumption and has a positive impact on the standard of living. The main goal is to respond to the benefits of information technology without that innovative solutions would not be possible. Through examples of world capitals it was told what it means to be a modern and flexible city and how its size and features make it an ideal community and space for new innovations.

Key words: smart city, sustainable development, mobility, innovation

Popis korištenih kratica

ICT	Information and Communications Technology Informacijsko-komunikacijska tehnologija
ITS	Intelligent Transportation System Inteligentni transportni sustavi
IoT	Internet of Things Internet stvari
M2M	Machine to Machine Komunikacija uređaja s uređajem
NFC	Near Field Communication Bežična tehnologija koja radi na male udaljenosti
POS	Point of sale Terminal koji omogućuje plaćanje roba i usluga
3D	proces kreiranja matematičke reprezentacije nekog trodimenzionalnog objekta
Wi-Fi	Wireless-Fidelity Bežični internet
GPS	Global Positioning System Satelitski radionavigacijski sustav
USB	Universal Serial Bus Univerzalna serijska sabirnica
kW	Kilovat Jedinica snage
PRT	Personal Rapid Transit Osobni brzi prijevoz

Sadržaj

1.	Uvod	1
2.	Pametni grad.....	2
2.1.	Terminologija pametnog grada.....	3
2.2.	Koncept pametnog grada.....	4
2.2.1.	ICT tehnologija.....	5
2.2.2.	Inteligentni transportni sustavi (ITS).....	6
2.2.3.	Energetska učinkovitost.....	8
2.2.4.	Pametna mreža.....	8
2.2.5.	Pametna mjerenja	10
2.2.6.	Internet stvari (IoT).....	10
3.	Održivi razvoj.....	17
3.1.	Ciljevi održivog razvoja	18
3.2.	Održiva europska budućnost	24
3.3.	Stanje i perspektiva u Hrvatskoj	26
4.	Primjeri pametnih gradova u Europi i svijetu	27
4.1.	Beč	28
4.2.	London	32
4.3.	St. Albert.....	33
4.4.	Osvrt na hrvatske gradove	36
5.	Trend održive mobilnosti u implementaciji pametnih gradova	41
5.1.	Utjecaj PRT sustava na povećanje održive mobilnosti	42
5.2.	Povijest PRT sustava.....	43
5.3.	Prednosti i nedostaci PRT sustava	45
6.	Zaključak.....	46
7.	Literatura.....	48

1. Uvod

Život u 21.stoljeću teško je zamisliti bez pametnog telefona, pametnog sata, tableta, pametne klupe ili platforme za spajanje građana za koju neki od nas nisu imali prilike čuti. Živimo u vremenu u kojem je napredak tehnologije nezaustavljiv, a prema prognozama stručnjaka za 20 godina vozit ćemo se u električnim automobilima kojima će upravljati računala, našim tijelima upravljati će nanoroboti koji će spriječiti bolest i prije nego što se razvije, dok ćemo životne partnere nalaziti na e-plattformama, rangirajući srodne duše po njihovim vještinama, znanju i kompetencijama koje posjeduju.

Da li smo zaista svjesni vremena koje dolazi?

Većina predviđanja smješta nas u pametne gradove kojima će upravljati umjetna inteligencija, a prostor je taj koji će se prilagođavati nama i našem načinu života. Neće biti potrebe za odlaskom u supermarket jer tu su dronovi, bespilotne letjelice, koje se može nadzirati na daljinu, a koje će dostavljati potrebne namirnice ispred kućnog praga. Neće biti potrebe za učenjem stranog jezika jer će univerzalni prevoditelj odraditi posao za nas. Na kraju krajeva neće biti potrebe za socijalnim interakcijama s drugim osobama kada nismo za to raspoloženi jer ćemo moći popiti kavu s robotom.

Radi se o inovacijama koje su i koje će biti prihvaćene od strane građana jer je teško zamisliti život bez njih. Kao primjer mogu navesti plaćanje parkinga SMS-om na svim područjima diljem Republike Hrvatske ili uličnu rasvjetu u Kopenhagenu, u Danskoj, sa senzorom kretanja koja prigušuje svjetlost i smanjuje potrošnju energije dok nitko ne prolazi kraj njih. Najpoznatiji znanstvenik Stephen Hawking, poznat po djelima u fizici i kozmologiji, bio je ovisan o umjetnoj inteligenciji te je jednom rekao da bi to mogao biti „najgori izum u povijesti naše civilizacije“, pogotovo ako građani ne postanu svjesni rizika i počinju gledati prednosti razvoja s druge perspektive.

Cilj ovog rada je opisati koncept pametnog grada, tehnologiju koja se koristi, urbanizaciju, ali i upozoriti na nedostatke i probleme koje pruža. Smatram da je najveći prioritet osvijestiti građane o važnosti digitalizacije i uporabi digitalne tehnologije koja podrazumijeva promjene u poslovnim modelima, pa time i utječe na način života, ali istodobno za sobom nosi povećanje prihoda te omogućava stvaranje novih vrijednosti.

2. Pametni grad

Prema definiciji grad se smatra najvećom i najsloženijom kompozicijom oblika u prostoru, a tek se u njihovom jedinstvu i skladu postiže najveća njegova vrijednost. Grad ima vodeću ulogu u povijesti i razvoju ljudskih zajednica jer upravo on udovoljava potrebama pojedinca i društva, a iz toga proizlaze i njegove najvažnije funkcije: stanovanje, rekreacija, industrija i promet. Smatra se da su prvi gradovi nastali prije otprilike 10 000 godina na Bliskom Istoku, a od presudnog značenja za razvoj gradova bilo je otkriće novih oruđa i metoda u proizvodnji hrane: pluga, navodnjavanja i uzgoja stoke. Primjenom ovih inovacija i njihovim daljnjim širenjem, došlo je do značajnog napretka u sposobnosti ljudi da se sami uzdržavaju čime je omogućeno redovito stvaranje viškova koji su dozvoljavali ljudima da se u puno većem opsegu počnu baviti trgovinom, manufakturom i drugim aktivnostima. Ova kombinacija stalnih viškova i nova razina složenih društvenih odnosa omogućila je, i na neki način uvjetovala, osnivanje prvih gradova.

Izumom parnog stroja i njegovom primjenom povećala se poljoprivredna proizvodnja, ali i potreba za industrijskim radnicima u gradovima. Engleska je u to vrijeme doživljavala industrijsku i urbanu revoluciju. Godine 1750. London je dostigao brojku od 750 000 stanovnika, s prosječnom godišnjom stopom porasta urbanog stanovništva od 10%, dok je samo Peking bio veći. Sve bržim razvojem oba grada dostigla su milijun stanovnika i tako postali prvi milijunski gradovi na svijetu. Industrijska revolucija proširila se na cijelo Ujedinjeno Kraljevstvo, kontinentalni dio Europe i Sjevernu Ameriku i bila je popraćena snažnom urbanizacijom. Gradovi su ubrzano rasli, tako da je krajem 19. stoljeća u svijetu bilo 16 milijunskih gradova, od kojih je 12 bilo u Europi i jedan u Sjevernoj Americi (New York). Oko 50% stanovništva Engleske živjelo je tad u gradovima, a tijekom 20. stoljeća došlo je i do stvaranja megalopolisa.

Prema podacima iz 2018. godine samo se jedan od mnogih gradova ističe kao najveći grad na svijetu ako se gleda prema kriteriju broja stanovnika i mnogoljudnosti. Radi se o japanskoj prijestolnici Tokiu s nevjerojatnih 38 milijuna stanovnika, što prema kvadratnom kilometru u samoj jezgri grada iznosi 6200 stanovnika. Uz prenaseljenost se u današnje vrijeme često povezuju problemi vezani uz zagađenje i njene dugoročne posljedice kao što su globalno zatopljenje, ali i povećana potražnja za resursima kao što su hrana i pitka voda, iscrpljivanje izvora fosilnih goriva te nedostatkom tih resursa izazvano siromaštvo i pad životnog standarda.

Stvaranjem pametne infrastrukture i održivo korištenje resursima koja su dostupna u neposrednom okruženju nekog grada predstavljaju potencijal koji je za sada nedovoljno iskorišten. Koncept koji odgovara ovim uvjetima jest koncept pametnih gradova, koji podrazumijeva trend razvoja u svim područjima, a dotiče se života u gradovima i razvoja inovativnih rješenja koja će te trendove prilagoditi i olakšati korištenje gradskom stanovništvu i u gradskom gospodarstvu.

2.1. Terminologija pametnog grada

Termin pametnog grada nije dugo u upotrebi i još uvijek ne postoji jedinstvena i opće prihvaćena definicija koja bi mogla opisati ovakav koncept grada.

Pametni grad urbano je područje koje koristi različite vrste elektroničkih senzora za prikupljanje podataka kako bi se osigurale informacije potrebne za upravljanje imovinom i resursima. To uključuje podatke prikupljene od građana, uređaja i imovine koja se obrađuje i analizira za praćenje i upravljanje prometnim i transportnim sustavima, elektranama, vodoopskrbnim mrežama, policijom, informacijskim sustavima, školama, knjižnicama, bolnicama i drugim zajednicama.¹

Pojam pametnog grada koristi se za određivanje njegove sposobnosti da što brže odgovori na potrebe građana u smislu kakvoće života i gradskog razvoja. U literaturi se ističe da se u vezi s uvjetima pametnog grada spominju razni aspekti koji se odnose na poboljšanje života u gradu, kao što su: prijevoz, obrazovanje, javna uprava, zdravstvena zaštita, sigurnost, zelena, učinkovita i održiva, energija itd. Najvažnije područje za početak transformacije grada je pametan transportni sustav te primjena suvremenih prometnih tehnologija. Pojam "pametan grad" također se koristi u literaturi u kontekstu obrazovanja svojih stanovnika. Pametan grad stoga ima pametne stanovnike u smislu njihove obrazovne ocjene. Inteligentni sustavi utjecat će na način na koji korisnici primaju, koriste, razumiju i nauče informacije. Ako će se stanovnici obrazovati, znati će i raditi na razvoju grada i imat će u vidu granice prirodnih resursa.

Pametni grad se može najjednostavnije definirati kao sustav čiji je temelj digitalna i komunikacijska tehnologija koja u svakom pogledu zadovoljava potrebe građana te unaprjeđuje učinkovitost gradskih usluga. Pametan grad, uz prethodno navedeno, smanjuje troškove i potrošnju energije što pozitivno utječe na okoliš, ali i životni standard stanovnika. On integrira sve funkcije javnih usluga, poput rasvjete, prometa, proizvodnje energije te na taj način povećava njihovu efikasnost i smanjuje troškove.

S druge strane, postoji percepcija kako su pametni gradovi vizija budućnosti kako bi visoko razvijeni gradovi trebali izgledati, no velik broj pametnih gradova postoji i danas, a neki od njih se ubrzano približavaju energetske neovisnosti pomoću obnovljivih izvora energije.

¹ <https://www.computerworld.com/article/2986403/just-what-is-a-smart-city.html> (03.04.2019.)

Prema podacima takav jedan grad u regiji je Beč u kojem je formirana javna privatna organizacija sa zadatkom razvoja pametne strategije i rješenja, uključujući stimulacije kako bi 50% električne energije do 2030.godine bilo iz solarne energije.

2.2. Koncept pametnog grada

Prema neslužbenim informacijama, trenutačno u gradovima živi oko 4 milijarde ljudi, a pretpostavlja se da će u idućih 14 godina ta brojka narasti za najmanje još jednu milijardu, što pokazuje da će više od 70% čovječanstva 2050.godine živjeti u gradovima i urbanim područjima, čija infrastruktura je već sad na granici preopterećenja.

Tehnologija je donijela ogromne promjene u načinu života koje su vidljive na načinu prijenosa informacija te lakšoj i brzjoj komunikaciji. Ova velika prednost je otvorila vrata globalizmu i omogućila nam da se lakše suočavamo s problemima koji su se nadvili nad naš Planet, a u prvom redu radi se o uštedi energije. Tehnologija je toliko moćna da može ući u sve pore infrastrukture i olakšati nam način života, a kako su njene mogućnosti velike i pogodne, javlja se koncept pametnog grada. Kod bilo kojeg oblika planiranja, prije definiranja vizije, treba se provesti analiza trenutne situacije, obaviti vrednovanje zrelosti i održivosti te sadašnje stanje razvoja. Ericssonov indeks umreženog društva City Indeks je dobar primjer kako konstruirati skup kategorija za praćenje napretka gradova u pogledu ICT zrelosti i održivosti (Slika 1.). Bez realnog i mjerljivog cilja razvoj može rezultirati neželjenim rezultatima, stoga je uspostava za praćenje ključnih pokazatelja uspješnosti jedan od preduvjeta za uspjeh.

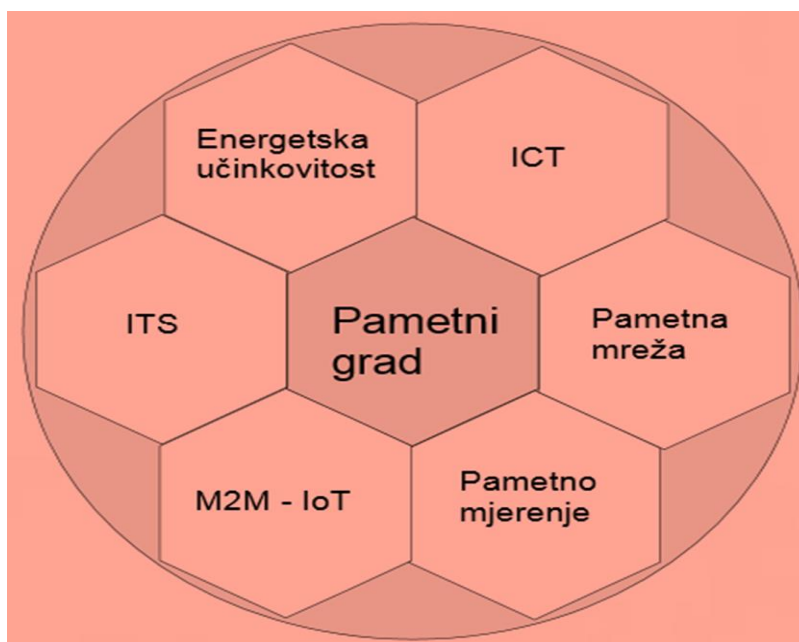


Slika 1. Skup kategorija za praćenje napretka gradova

Izvor: <http://smart-ri.hr/treci-post/> (08.04.2019.)

Pametni gradovi su samo faza u razvoju prema cjelovitim i održivim gradovima u kojima će kvaliteta ljudskog života, ali i odnos prema prirodnoj okolini, biti na dalekoj većoj razini, pa takav koncept povezuje sljedeće elemente (Slika 2.):

1. ICT tehnologiju,
2. Inteligentne transportne sustave,
3. Energetsku učinkovitost,
4. Pametnu mrežu,
5. Pametna mjerenja,
6. Internet stvari.



Slika 2. Elementi pametnog grada

Izvor: <https://www.hzn.hr/UserDocsImages/pdf/Normizacija%20u%20procesu%20kreiranja%20pametnih%20gradova.pdf> (08.04.2019.)

2.2.1. ICT tehnologija

Pametni grad je inovativni grad koji koristi ICT tehnologiju da bi se poboljšala kvaliteta života, omogućila lakša komunikacija između ljudi i računala, mogućnost obrade svih vrsta zapisa te se jeftinije pristupilo znanju i informacijama, a uz to zadovoljile potrebe današnjice i budućih generacija novim prilikama za učenjem, direktnu prodaju ideja, usluga ili proizvoda, ali i zadovoljavanje emocionalnih i psiholoških potreba.

Bez upotrebe ICT-a ne možemo biti konkurentni, uspješni i efikasni u poslovanju. U suvremenom svijetu broj korisnika interneta neprestano raste kako bi svi mogli iskoristiti potencijale koje on pruža. Pojava i razvoj elektroničke trgovine kao nove gospodarske aktivnosti i njezin utjecaj na globalno svjetsko tržište je od presudnog značaja i za rast svjetske trgovine i za razvoj nacionalnih gospodarstava. Osnovne prednosti elektroničkoga načina poslovanja u odnosu na tradicionalan način trgovine ogleda se u: smanjenju troškova poslovanja, skraćanju vremena isporuke, većemu asortimanu roba i usluga, skraćanju vremena između plaćanja i primitka robe ili usluga i sl. Navedene pogodnosti pridonose višem stupnju kvalitete poslovanja čime se otvaraju nove mogućnosti za daljnji napredak svjetske trgovine i razvoj nacionalnog gospodarstva.

Revolucionarne promjene odnose se i na obrazovanje jer učenje pomoću računala nije isto kao iz knjige ili na predavanju. Učenje pomoću tehnologije nije nužno bolje ili lošije od nastave u učionici, ali je drugačije, i kada to prihvatimo (ako već nismo) postat će neizostavni dio našeg načina života. Ljudi upoznati s tehnologijom rado odabiru njene prednosti, a kao primjer jedne od prednosti je plaćanje računa iz vlastitog doma. Generacije koje dolaze pomaknuti će ove granice upotrebe tehnologije još i dalje. Zato je važno da se već sada oblikuju materijali kroz koje će se mladi ljudi odgajati i educirati za budućnost temeljenu na ICT-u.

2.2.2. Inteligentni transportni sustavi (ITS)

Inteligentni transportni sustavi ili ITS označavaju sustave u kojima se informacijske i komunikacijske tehnologije primjenjuju u području cestovnog prometa, uključujući infrastrukturu, vozila i korisnike te u upravljanju prometom i upravljanju s mobilnosti, kao i za veze s ostalim vrstama prijevoza. Na globalnoj razini ITS se koristi kako bi se prevladali izazovi modernog društva u domeni mobilnosti sa fokusom na smanjenja prometnih gužvi, broja prometnih nesreća te emisija štetnih plinova nastalih uporabom vozila, a sa ciljem povećanja konkurentnosti, ekonomske učinkovitosti i zapošljavanja.²

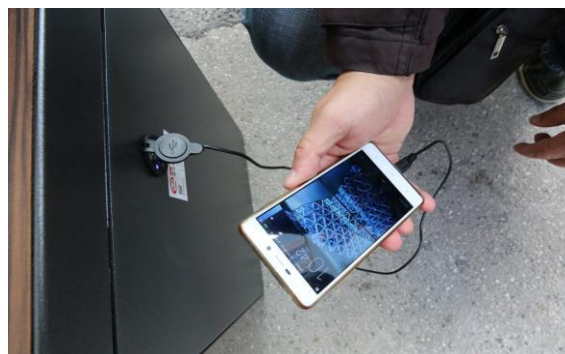
² <http://www.ciraz.hr/prioritetna-s3-podrucja/inteligentni-transportni-sustavi-logistika/> (08.04.2019.)

Interes za ITS dolazi od problema koji su uzrokovani prometnim gužvama i zagušenju prometa koje je u porastu u cijelom svijetu kao rezultat povećane motorizacije, urbanizacije, porasta broja stanovnika te promjene u naseljenosti. ITS je sustav koji isporučuje usluge i informacije korisnicima putem informacijskog sustava uz uporabu sučelja koje je prilagođeno korisniku ili pokretnom objektu. On mora biti konvergentan i otvoren, nudeći s jedne strane primjenu različitih tehnologija interaktivnog i multimedijalnog obilježja, i s druge strane jamčeći cjelovitost djelovanja po cijelom geografskom području. Osnovna svrha implementacije ITS-a je podići kvalitetu prometovanja i transporta, poboljšati iskustva vozača i putnika, poboljšati postupke vezane za putovanja ljudi, razmjenu dobra i usluga, te povećati sveukupnu prometnu informacijsku transparentnost (Slika 3.). U skladu s glavnim ciljevima mogu se definirati posebni ciljevi koji pobliže opisuju i pojašnjavaju širinu koju obuhvaćaju sustavi ITS: povećavanje radne učinkovitosti i kapaciteta transportnog sustava, povećanje mobilnosti osoba i robe (Slika 4.), prevencija i smanjivanje nezgoda i šteta uzrokovanih transportom, smanjena potrošnja energije i dugoročno kontrolirana zaštita okoliša.



Slika 3. Prva pametna autobusna stanica u Hrvatskoj (grad Rijeka)

Izvor: <http://www.energetika-net.com/vijesti/energetsko-gospodarstvo/prve-pametne-autobusne-stanice-u-hrvatskoj-25529> (08.04.2019.)



Slika 4. Mogućnost bežičnog punjenja uređaja

Izvor: <https://www.rijeka.hr/rijeka-dobila-prve-pametne-autobusne-stanice-u-hrvatskoj/> (08.04.2019.)

2.2.3. Energetska učinkovitost

Kako bi razvoj koncepta pametnog grada bio uspješan potrebno je izabrati najpovoljniju strukturu izvora energije, što predstavlja kompleksan problem, jer njegovo rješenje ne ovisi samo o energetske izvora koje posjeduje određena zemlja, već i o mogućnostima tržišta energenata, mogućim pravcima nabave, raspoloživim tehnologijama, utjecaju na okoliš, gospodarskoj moći, energetske sigurnosti i svemu što čini sastavnice energetske strategije i politike.

Prema normi ISO 50001:2011 o upravljanju energijom napisani su zahtjevi za uspostavljanje sustava upravljanja energijom u različitim organizacijama te se procjenjuje da će ta norma, koja je usmjerena na širu primjenu, utjecati na oko 60% svjetske uporabe energijom. Kako bi se smanjila uporaba klasičnih izvora energije i ublažio štetan utjecaj prekomjerne uporabe energije na okoliš, na globalnoj se razini sve više potiče razvoj novih i obnovljivih izvora energije. Međutim za razvoj takvih izvora potrebno je mnogo vremena te je osim ulaganja u nove obnovljive izvore energije dobro upravljanje uporabom i potrošnjom energije jednako važna sastavnica u nastojanju za rješavanjem problema koji nastaju uporabom i potrošnjom energije. Takvo poboljšanje energetske performansi može brzo dovesti do smanjenja troškova i ublažavanju štetnih posljedica uporabe i potrošnje energije na svjetskoj razini, kao što je globalno zatopljenje i prekomjerno trošenje prirodnih izvora.

Jedan od najvažnijih dijelova programa energetske politike Europske Unije je integrirana klimatska i energetska politika koja je usvojena od strane Europskog vijeća 24. listopada 2014.godine. Na temelju tog dokumenta su određeni ciljevi koji bi trebali biti ostvareni do 2030.godine :

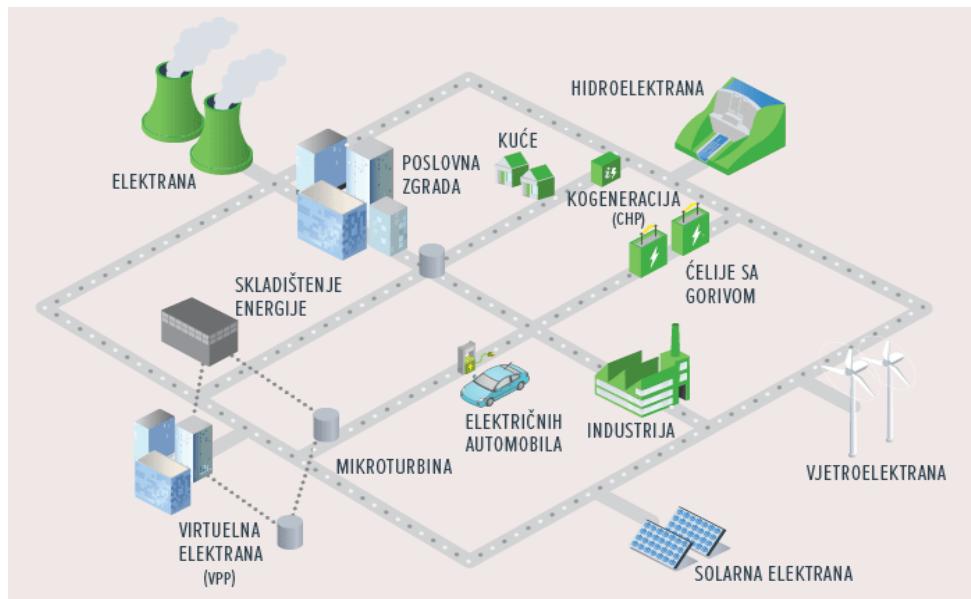
1. Emisija stakleničkih plinova trebala bi biti smanjena za 40 %,
2. Udio obnovljivih izvora u potrošnji energije trebao bi se povećati na 27 %,
3. Energetska učinkovitost trebala bi se povećati za 20 %,
4. Uspostavljanje povezanosti energetske sustava u iznosu od 15 %.

2.2.4. Pametna mreža

Prve pametne mreže razvile su se 2006.godine od strane Europske tehnološke platforme koja se bavi električnim mrežama koje inteligentno mogu integrirati sve aktivnosti korisnika koji su priključeni na mrežu te sa sobom nose čitav niz pogodnosti čime olakšavaju upotrebu i potrošnju električne energije.

Pametna mreža predstavlja ključnu komponentu u polju obnovljivih izvora energije, odnosno jedan je od temeljnih stupova na kojima počiva ideja da se kroz naredne godine ona poveže s obnovljivim izvorima energije (sunčeve zrake, vjetar, morske struje) koji se nalaze u prirodi i kao takvi mogu se neprestano obnavljati i zatvarati energetske krug. Pametna mreža svoj nastanak temelji na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama te je ona samo nadogradnja na postojećem sustavu. Teži se k tome da napredne mreže imaju mogućnost da se mogu same popraviti u bilo kojem trenutku kada bi došlo do kvara, a time bi ljudski faktor u sustavu bio smanjen te bi on imao ulogu nadzora sustava mreže.

Što se tiče operacijskog sustava, automatizacija omogućava praćenje i kontrolu svih mrežnih čvorišta i korisnika kako bi se omogućio dvosmjerni protok informacija i električne energije iz elektrane prema svim čvorištima u toku prijenosa i distribucije. Precizno i komplementarno napajanje, visok koeficijent iskorištenosti energije, visoka kvaliteta električne energije, sigurnost snabdijevanja električnom energijom i ušteda električne energije znače da će sistem biti čist, efikasan i pouzdan (Slika 5.).



Slika 5. Protok informacija u pametnoj mreži

Izvor: <http://comsar.com/sr/projects-technologies/pametne-mre%C5%BEe> (08.04.2019.)

2.2.5. Pametna mjerenja

Pametna mjerila u redovitim intervalima registriraju potrošenu električnu struju ili plin te podatke automatski šalju isporučitelju putem fiksne ili mobilne mreže.

Prednosti pametnog mjerenja su točni podaci o utrošenom resursu odnosno točni mjesečni računi, a ne kao do sada računi s procijenjenom potrošnjom. Budući da na pokazivačima u kući možemo u svakom trenutku očitati potrošnju, veća je mogućnost za optimizacijom potrošnje plina ili struje tijekom godine. Na temelju tako dobivenog profila potrošnje, isporučitelji mogu ponuditi i individualizirane tarife što će u konačnosti dovesti do učinkovitije potrošnje energetskih resursa sa svim pozitivnim posljedicama na okoliš i zdravlje ljudi.³

Za primjer se navodi pametno ili napredno brojilo koje se definira kao elektroničko brojilo (električne energije, vode, plina, topline) koje mjeri i pohranjuje mjerne kumulativne ili intervalne mjerne podatke te putem dvosmjernog komunikacijskog kanala razmjenjuje podatke sa centralnim sustavom za nadzor i obračun. Napredna brojila imaju dodatno ugrađene određene funkcionalnosti: senzore za nadzor rada brojila, zapis događaja i nestancima napona, nadzor kvalitete isporuke krajnjem korisniku, mogućnost komuniciranja s uređajima za prikaz potrošnje kupcima, mogućnost komuniciranja sa mjerilima drugih energenata.⁴

2.2.6. Internet stvari (IoT)

Internet stvari ili IoT predstavlja povezivanje svih uređaja putem interneta koje omogućava novu mogućnost interakcije različitih sustava te njihovo napredno praćenje i kontrolu, pri čemu razlikujemo 3 vrste komunikacija:

1. Komunikacija stvari s ljudima,
2. Komunikacija između stvari,
3. Komunikacija između uređaja (M2M).

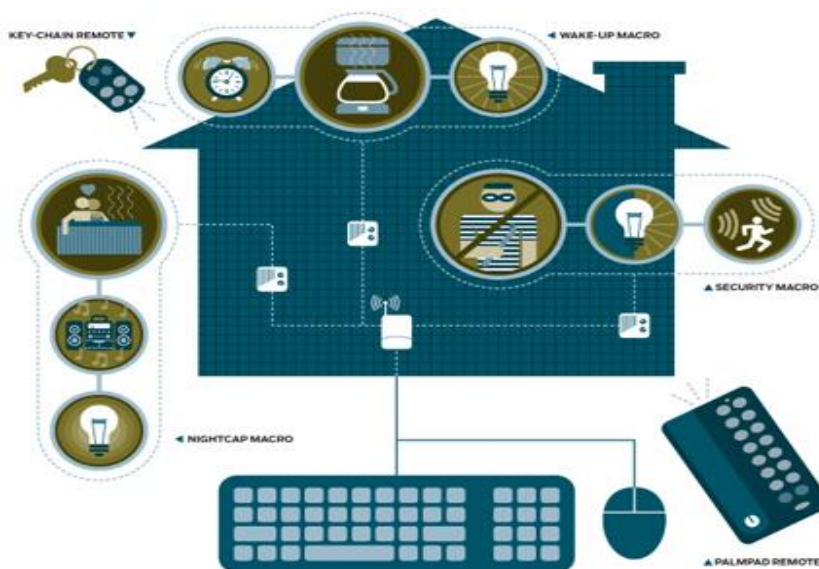
³<https://www.hzn.hr/UserDocsImages/pdf/Normizacija%20u%20procesu%20kreiranja%20pametnih%20gradova.pdf> (08.04.2019.)

⁴https://www.ho-cired.hr/images/SEMINARI/Tehnicki_zah_tjevi_2011/SO6-T1.pdf (08.04.2019.)

Velika pažnja posvećuje se već uhodanim stvarima IoT-a iz stvarnog života koje su zauzele suvremeno tržište, a to su redom:

1. Pametne kuće

Pametno upravljanje kućama postalo je zadnjih nekoliko godina neizostavan trend te koncept modernog kućanstva i svakodnevnog života u njemu. Kuća ili stan postaju „pametni“ na način da se prilagođavaju svakodnevnim ljudskim aktivnostima, raspoloženju, navikama i životnom stilu, dok s druge strane ostavljaju dojam luksuza i pritom ostvaruju energetska uštedu. Koncept pametnog upravljanja odnosi se na usklađivanje i upravljanje roletama, grijanjem, multimedijom, sustavom alarma, klimatizacijom i drugih stvari koje se mogu kontrolirati preko interneta ili zidne tipkovnice, putem pametnih telefona ili računala (Slika 6.).



Slika 6. Pametna kuća

Izvor: <https://eltim.hr/nove-tehnologije/pametna-kuca/> (09.04.2018.)

2. Pametna poljoprivreda

Poljoprivrednici se u velikoj mjeri oslanjaju na pametne uređaje te ih primjenjuju u uzgoju stoke. Беспilotne letjelice, različiti alati za provjeru sastava tla i predviđanje klimatskih promjena te aplikacije za otkrivanje bolesti stada i praćenje njihove lokacije jesu internet stvari koje su uspješno i učinkovito utjecale na tijek razvoja moderne i pametne poljoprivrede.

Takav tip poljoprivrede može potencijalno pomoći poljoprivrednicima proizvoditi više dobara s manje šteta na usjevima i manje inputa kao što su voda, gorivo i gnojivo. Europski istraživački centar procjenjuje da će pametna poljoprivreda imati veliki doprinos u uštedi ugljikova dioksida u europskoj poljoprivredi do 2030. godine (Slika 7.).

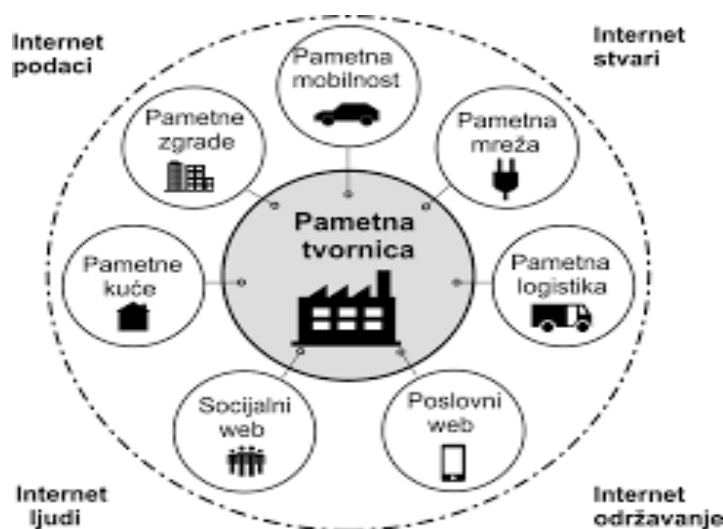


Slika 7. Upravljanje sustavom kod pametne poljoprivrede

Izvor: <https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/njemacka-zaostaje-u-digitalizaciji-ruralnih-podrucja-11405> (09.04.2019.)

3. Pametna industrija

Cilj ove industrijske revolucije je masovna proizvodnja bez imalo škarta. Za proizvodni proces je bitno da je fleksibilan jer mora biti u stanju proizvesti što više različitih tipova proizvoda te biti u stanju napraviti promjenu na proizvodu u zadnji tren uslijed promjene želje kupca. Pametni proizvodi koji su rezultat Industrije 4.0 će biti u stanju slati veliki set podataka svom proizvođaču te pomoću tih podataka sugerirati koja su mu poboljšanja potrebna u budućnosti. Tako je za uspješno implementiranje Industrije 4.0 u poduzeće bitno imati kvalitetnu organizaciju rada, kvalitetno osoblje i pametne strojeve koji su u stanju inteligentno reagirati na podražaje. Industrija 4.0 predstavlja svojevrsnu promjenu razmišljanja kako se dolazi do gotovog proizvoda. Materijal koji se nalazi u procesu proizvodnje sada putuje od stroja do stroja pokazujući svakom stroju način na koji želi biti obrađen. Inteligentni strojevi smanjuju bespotrebno prenaprezanje radnika i omogućuju im koncentraciju na kreativniji dio posla što će dovesti do povećanja dodane vrijednosti proizvodima. Inteligencija koju strojevi posjeduju znači da strojevi sami donose odluke do jedne razine, ali su cijelo vrijeme pod nadzorom operatera koji reagiraju na moguće greške. Ključ za uspjeh te zamisli je opća digitalizacija društva i procesa, a cilj je unapređenje proizvodnje, smanjenje troškova i pojave škarta (Slika 8.).



Slika 8. Ključ uspjeha pametne industrije

Izvor: <https://vub.hr/aktualno/studij/predavanje-o-industriji-4.0> (09.04.2019.)

4. Pametna maloprodaja

Među primjerima IoT aplikacija u maloprodajnoj sferi, postoje brojni slučajevi korištenja pametnih uređaja za poboljšanje prodaje u trgovinama. Konkretno, razne aplikacije IoT-a ovdje znače mogućnost korištenja smartphona koji olakšavaju komunikaciju između trgovaca i kupaca, a time i potražnju za najtraženijom robom i uslugama. Osim toga, pametna maloprodaja otvara mogućnost točnog oglašavanja, poboljšanog ciklusa opskrbnog lanca i stvarne analize potražnje na tržištu. U konačnici, najčešća stvar koja se koristi je upravo NFC plaćanje ili bežična tehnologija koja omogućava prijenos podataka na male udaljenosti između dva uređaja. Jedan od tih podataka je plaćanje usluga ili proizvoda između dva mobitela ili pametnog sata i POS terminala i to sve putem radio valova (Slika 9.).



Slika 9. Plaćanje putem pametnog sata i POS terminala

Izvor: <https://www.mobis.hr/blog/savjeti/sto-nfc-mobitelu-i-kako-se-koristi-182/> (09.04.2019.)

5. Pametno zdravstvo

Područja primjene IoT-a u zdravstvu su gotovo beskonačna, a rezultat je brže dijagnosticiranje i bolje liječenje jer liječnik sve informacije dobije u određenom vremenu, a pacijent se osjeća ugodnije iz vlastitog doma. Ne postoji proučavanje o budućnosti zdravstva koje ne obuhvaća tri temeljna problema, ali i njihova rješenja, koji trenutno opterećuju sve zdravstvene sustave u razvijenom svijetu (Tablica 1.).

PROBLEM	IoT RJEŠENJE
Starenje populacije	Pametne kutijice za lijekove koje osiguravaju redovito uzimanje lijekova
Sredstva i metode koja poskupljuju zdravstvenu uslugu	Pametne naljepnice za očitavanje i praćenje učinaka novih terapijskih sredstava i metoda
Sve veći zdravstveni troškovi	Pametno upravljanje resursima koje omogućuje njihovu optimalnu alokaciju, čime se za manje ili iste utroške postiže bolja iskorištenost, a time i dostupnost neophodne zdravstvene usluge.

Tablica 1. Problemi i IoT rješenja zdravstva u razvijenom svijetu

Izvor: izradila autorica (10.04.2019.)

6. Pametni automobili

Pametani automobili su širok pojam, a sve one smatramo pametnim koji imaju mogućnost spajanja na internet, komunikacije s udaljenim centrima, ostalim vozilima, pa sve do onih koji su potpuno autonomni i imaju mogućnost samostalne vožnje. Današnji automobili ne moguće zamisliti bez multimedijalnog sustava, putnog računala, senzora za parkiranje i raznih kamera koje su postale dio automobilske svakodnevnice. Ne tako daleka budućnost nam donosi još naprednije korištenje računalne tehnologije na putu prema konačnom cilju, a to je autonomno vozilo ili vozilo bez vozača (Slika 10.).

U novije doba očekuje se kako nitko neće trebati vlastiti automobil, nego će korisnik, kada zatreba prijevoz, pozvati najbliži autonomni automobil putem mobilne aplikacije koji će ga potom odvesti do njegove destinacije.

Nakon što ga vozilo doveze na određenu lokaciju nema potrebe za parkiranjem nego automobil odlazi dalje, novom korisniku. Sve ovo doprinosi boljem iskorištavanju uloženog kapitala, boljem iskorištavanju kapaciteta (moguć prijevoz više osoba odjednom) i na kraju boljoj iskoristivosti uložene energije za pokretanje vozila (u budućnosti električne).⁵



Slika 10. Autonomno vozilo

Izvor: <https://poslovnenovine.ba/2018/07/07/buducnost-tehnologije-u-automobilskoj-industriji/>
(10.04.2019.)

7. Pametna odjeća

Mnogi dizajneri današnjice aktivno koriste program 3D modeliranja za stvaranje modnih dodataka i odjeće, a u ne tako daljnjoj budućnosti očekuju nas cipele s različitim senzorima i Wi-Fi signalom. Nove tehnologije pouzdano prodiru u modnu industriju i postaju dio našeg svakodnevnog ormara. Indijske pametne cipele, čiji naziv u prijevodu znači „povedi me sa sobom“, prve su GPS cipele koje se pomoću jednog od načina bežične razmjene podataka spajaju na aplikaciju pametnog telefona. Zanimljiva je sinkronizacija s aplikacijom Karte, pa kada na telefonu odredimo put kojim želimo stići do neke lokacije, cipele vibracijama, na lijevoj ili desnoj strani, govore o smjeru kojim se trebamo kretati. Druga poduzeća čine odjeću s unutarnjim mehanizmom kontrole temperature uslijed čega se aktivira grijanje, ako je to potrebno (Slika 11.).

⁵ <https://pcchip.hr/ostalo/tech/pametan-auto-high-tech-buducnost-bez-vozaca/> (10.04.2019.)

S druge strane, stvaraju se rublja s mogućnošću simulacije dodira, ili tkanine s antibakterijskim efektom, unutarnje osvjetljenje vrećica i ostalih modnih predmeta i dodatka visoke tehnologije.



Slika 11. Unutarnji mehanizam odjeće s mogućnošću kontrole temperature

Izvor: <http://www.frontslobode.ba/vijesti/tehnologija/130699/nakon-pametnih-telefona-satova-i-kuca-na-red-dosla-i-pametna-odjeca> (11.04.2019.)

3. Održivi razvoj

“Održivi razvoj temelji se na ljudskim pravima i osiguranju mira i sigurnosti. Ne ostavljati nikoga na cjedilu znači i smanjiti nejednakosti unutar i među zemljama, dosežući tako i one najranjivije, ali i ojačati našu odluku za sprječavanje sukoba i održanje mira. Ovaj izvještaj daje pregled naših dosadašnjih napora. Izvještaj naglašava da političko vodstvo na najvišoj razini i nova partnerstva su neophodni za postizanje održivosti. Zato pozivam vlade i zainteresirane strane da prepoznaju nedostatke koju su identificirati u ovom izvještaju - u provedbi, financiranju i političkoj volji - i zajedno se povežu kako bi ispunili viziju i zadržali obećanje.”

António Guterres

Glavni tajnik Ujedinjenih naroda

Koncept održivog razvoja spominje se prvi puta u izvješću „Naša zajednička budućnost“ koje je 1987.godine predstavila Svjetska komisija za okoliš i razvoj Ujedinjenih naroda. Norveška političarka i liječnica Gro Harlem Brundtland bila je, u to vrijeme, predsjednica komisije te je potpisala najznačajniji dokument primjene koncepta održivog razvoja, pri čemu je samo izvješće poznato kao Brundtland izvješće. Održivi razvoj mogao bi se definirati kao okvir gospodarskog i društvenog napretka koji veliku pažnju pridaje okolišu i racionalnom korištenju prirodnih resursa koji su bitni za obavljanje ljudskih djelatnosti. Slika 12. predstavlja glavne ciljeve održivog razvoja, a najvažnije je uočiti da oni teže ekonomskom i socijalnom razvoju te zaštiti okoliša. Navedeni ciljevi su međusobno povezani i ne mogu stajati samostalno bez da ne utječu jedan na drugoga, pa tako cijela civilizacija potpuno ovisi o prirodnim resursima. Ako želi povećati kvalitetu života mora koristiti ekonomske modele kojima upravljaju ljudi iz čega proizlazi činjenica da je i sama ekonomija ovisna o prirodi i njezinim resursima.



Slika 12. Koncept održivog razvoja

Izvor: http://www.drvojeprvo.hr/O_drvo/Drvo_i_odrzivi_razvoj (12.04.2019.)

3.1. Ciljevi održivog razvoja

"Sedamnaest ciljeva održivog razvoja nisu tek još jedno poglavlje u birokratskoj proceduri Ujedinjenih naroda. ... Ovo je plan, program našeg razvoja idućih 15 godina i razdoblja nakon toga, to je okvir i sredstvo za našu bolju budućnost. „Preobraziti naš svijet“ – to nije fraza, to je obveza svih nas."

Kolinda Grabar Kitarović

Predsjednica Republike Hrvatske

Samit o održivom razvoju nakon 2015., 70. Opća skupština UN-a

Ciljevi održivog razvoja ili „Globalni ciljevi“ pokazatelji su kreiranja programa i politika za koje se očekuje da će ih članice Ujedinjenih naroda koristiti u sljedećih 15 godina, a nastali su kao proširenje Milenijskih globalnih ciljeva koji su bili doneseni 2001.godine. Oni su predstavljali osnovne ciljeve koji su bili usmjereni na zaustavljanje siromaštva do 2015. godine, no s vremenom se fokus stavlja na potrebu za razvojem koja će odgovarati cijeloj civilizaciji, na način da nitko ne bude isključen. Tako su se 193 zemlje, u kolovozu 2015.godine, usuglasile oko 17 osnovnih i 169 pridruženih ciljeva koji će trajati do 2030.godine (Slika 13.).



Slika 13. Ciljevi održivog razvoja

Izvor: http://ba.one.un.org/content/unct/bosnia_and_herzegovina/bs/home.html (12.04.2019.)

Cilj 1. Svijet bez siromaštva

Zaustaviti siromaštvo je jedan od najvećih problema današnjice te je prevelika brojka onih koji se svakodnevno bore za osnovne ljudske potrebe kao što su voda, hrana i higijena, a trenutno se s tim bori oko 836 milijuna ljudi diljem svijeta.

Kina i Indija, zemlje brzog ekonomskog rasta, izvukle su iz siromaštva mnoge ljude, no ipak se može govoriti o neravnomjernom napretku, pogotovo ako je riječ o ženama koje su još dan danas zakinute u nekim državama. Klimatske promjene, sukobi, nedostatak hrane i pitke vode dio su svakodnevnice, a članice Ujedinjenih naroda obvezale su se pomoći ljudima koji žive u ugroženim sredinama i to putem različitih humanitarnih zajednica, volontera i službi kako bi im osigurali osnovne resurse.

Cilj 2. Svijet bez gladi

Modernizacija poljoprivrede koja sa sobom nosi veću produktivnost omogućila je prepolovljen broj pothranjenih ljudi. Treba voditi računa o tome da svi, naročito djeca i najugroženiji, imaju dovoljno kvalitetne hrane tokom cijele godine.

Tu spada i promoviranje održivih poljoprivrednih postupaka: unapređenje života i kapaciteta malih poljoprivrednika, uz ravnopravan pristup zemljištu, tehnologiji i tržištima. Isto tako, potrebna je međunarodna suradnja, koja će osigurati investicije u infrastrukturu i tehnologiju i tako povećati produktivnost u poljoprivredi.

Cilj 3. Zdravlje i blagostanje

Ovaj cilj usmjeren je na osiguranje zdravlja i promicanje dobrobiti za sve ljude svih uzrasta, a odnosi se na sve glavne zdravstvene prioritete i poziva na poboljšanje reproduktivnog zdravlja i zdravlja majki i djece, smanjenje zdravstvenih opasnosti i osiguravanje univerzalnog pristupa sigurnim, učinkovitim, kvalitetnim i pristupačnim lijekovima kao i zdravstvenom pokrivenošću. Tijekom posljednjih 15 godina stanje se popravlja: učestalost zaraznih bolesti je smanjena, a zdravstvene usluge su unaprijeđene. Međutim da bi se ispunili ciljevi do 2030. godine, zdravstvene usluge moraju se proširiti, posebice u regijama koje su najviše ugrožene.⁶

⁶<http://www.odraz.hr/media/374653/globalni%20ciljevi%20odr%C5%BEivog%20razvoja%20-%20izvje%C5%A1taj%20za%202016%20i%202017%20-%20odraz.pdf> (12.04.2019.)

Cilj 4. Kvalitetno obrazovanje

Usmjerenost cilja je na postizanje kvalitetnog obrazovanja za sve ljude jer unatoč znatnom napretku milijuni djece ostaju izvan sustava školovanja, osobito kada se obrazovni sustavi bore za održavanje koraka s rastom stanovništva. Postizanje ovog cilja zahtijeva pojačane napore, osobito na području Afrike i Južne Azije te za ranjivu populaciju kao što su osobe s invaliditetom ili izbjeglice.

Cilj 5. Rodna ravnopravnost

Posljednjih desetak godina, ovaj cilj je zaživio veliki napredak kada su u pitanju smrtnost roditelja, seksualno i reproduktivno zdravlje i reproduktivna prava. Međutim, nejednakost spolova i dalje postoji širom svijeta, oduzimajući tako ženama i djevojčicama njihova temeljna prava i slobode. Postizanje ravnopravnosti spolova i osnaživanje žena i djevojaka zahtijevat će snažnije napore, uključujući zakonske okvire, kako bi se suprotstavilo duboko ukorijenjenoj diskriminaciji na temelju spola koja često proizlazi iz patrijarhalnih stavova i srodnih društvenih normi.

Cilj 6. Čista voda i sanitarni uvjeti

Prepoznaje se važnost vodnih resursa za održivi razvoj, no surova istina je da je trenutno više od pola civilizacije suočeno s problemom nedostatka pitke vode, a ta brojka postat će i veća s rastom populacije i utjecajem klimatskih promjena, na što se nažalost ne može utjecati.

Cilj 7. Pristupačna energija iz čistih izvora

Pristup pouzdanj i održivoj energiji ključan je za postizanje mnogih ciljeva održivog razvoja, primjerice iskorjenjivanja siromaštva kroz poboljšanja u zdravstvu, obrazovanju, vodoopskrbi i industrijalizaciji radi ublažavanja klimatskih promjena. Međutim, pristup energiji jako varira među zemljama, a trenutačna stopa napretka nije dovoljna da bi se postigao ovaj cilj do 2030. godine. Potrebni su udvostručeni napori, posebno za zemlje s velikim deficitom pristupa energiji i velikom potrošnjom energije, ali i bolje financiranje i spremnost zemalja da ambicioznije pristupe novim tehnologijama.⁷

⁷<http://www.odraz.hr/media/374653/globalni%20ciljevi%20odr%C5%BEivog%20razvoja%20-%20izvje%C5%A1taj%20za%202016%20i%202017%20-%20odraz.pdf> (18.04.2019.)

Cilj 8. Dostojanstven rad i ekonomski rast

Cilj održivog gospodarskog rasta je osiguranje dovoljno kvalitetnih radnih mjesta i stvaranje uvjeta ekonomskog rasta bez štete na okoliš. U tom smislu potrebno je razraditi niz strategija koje podržavaju proizvodnju i proizvodne aktivnosti, tehnološka unapređenja, kreativnost i inovacije te osnivanje i rast malih i srednjih poduzeća.

Cilj 9. Industrija, inovacije i infrastruktura

Ovaj cilj veže se na prethodni, ali i u manjim količinama na sve ostale. Bez dovoljno profitabilne industrije, popunjenih radnih mjesta i obrazovanog kadra nije moguće ostvariti ekonomski rast koji u velikoj mjeri utječe na rast produktivnosti i prihoda. Ulaganje u infrastrukturu i održivi tehnološki napredak osnovni je temelj stjecanja dohotka i napretka u razvoju.

Cilj 10. Smanjenje nejednakosti

Marginalizirane populacije najveći su problem ovog cilja jer upravo radi njih postoje mišljenja kako gospodarski rast i razvoj nije dostatan za taj manjinski dio u kojem vlada siromaštvo. Temeljem toga razvijaju se ideje da se osnaži socijalna, ekonomska i politička uključenost svih ljudi, bez obzira na spol, rasu, religiju, porijeklo ili status te da se omogući ravnopravnost i smanji nejednakost.

Cilj 11. Održivi gradovi i održive zajednice

Gradovi su rasadište ideja, središta trgovine, kulture, znanosti, produktivnosti, društvenog razvoja i još mnogo toga. Gradovi su omogućili ljudima socijalni i ekonomski napredak. Međutim, postoje mnogi izazovi održavanju i razvoju gradova kako bi i dalje stvarali nova radna mjesta i prosperitet ne opterećujući zemljište i resurse. Zajednički urbani izazovi uključuju zagušenje prometom, nedostatak sredstava za pružanje osnovnih usluga, nedostatak adekvatnog stanovanja i probleme s infrastrukturom. Izazovi u gradovima mogu se prevladati na način koji će im omogućiti daljnji napredak i rast, poboljšanjem korištenja resursa i smanjenjem zagađenja i siromaštva. Budućnost koju želimo uključuje pametne gradove koji otvaraju mogućnosti za sve s pristupom osnovnim uslugama, energiji, stanovanju, prijevozu. Do kraja 2030.godine želi se stoga svima osigurati pristup adekvatnom, sigurnom i jeftinom smještaju i osnovnim uslugama, pristupačnim i održivim transportnim sustavima, poboljšavajući javni prijevoz i vodeći računa o potrebama ranjivih skupina, žena, djece, osoba s invaliditetom i starijih. U svim zemljama treba unaprijediti održivu urbanizaciju i kapacitete za participativno, integrirano i održivo planiranje i upravljanje naseljima. Nadalje se spominje potreba zaštite svjetske kulturne i prirodne baštine, zaštita od elementarnih nepogoda usmjerena naročito na siromašne i ranjive skupine, omogućavanje pristupa zelenim i javnim površinama, posebno ženama i djeci, starijim osobama i osobama s invaliditetom. Treba se smanjiti negativan utjecaj gradova na okoliš, s posebnom pažnjom na kvalitetu zraka i gospodarenje otpadom na lokalnoj i drugim razinama.

Također, treba podržati pozitivne ekonomske, socijalne i okolišne veze između urbanih i ruralnih područja osnaživanjem nacionalnog i regionalnog planiranja razvoja.

Gradovi i druga naselja trebaju primjenjivati integrirane politike i planove u smislu uključenosti, učinkovitosti resursa, ublažavanja i prilagođavanja klimatskim promjenama te otpornosti na elementarne nepogode.⁸

Cilj 12. Odgovorna potrošnja i proizvodnja

Održiva potrošnja i proizvodnja temelj su smanjenja ukupnih troškova i siromaštva, ali i jačanja konkurentskog gospodarstva uz smanjenje korištenja resursa i onečišćenja okoliša s posebnim naglaskom na svijest potrošača koji bi svojim postupcima i angažmanom mogli uvelike doprinijeti smanjenju navedenih. Između ostalog, potrebno je napomenuti kako bi se trebalo smanjiti bacanje hrane po glavi stanovnika te tako smanjiti gubitke u proizvodnji, održivo gospodariti otpadom radi smanjenja negativnih utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš te svakako razmisliti o ponovnoj preradi proizvoda i recikliranju.

Cilj 13. Očuvanje klime

Klimatske promjene najveća su posljedica i budući problem ljudskog nemara na koji nažalost ne možemo utjecati, a prisutne su na svakom području djelovanja ljudskih aktivnosti. Danas su dostupna rješenja koja mogu ublažiti učinjenu štetu, a to se odnosi na čišća i otpornija gospodarstva, korištenje obnovljivih izvora energije i druge mjere koje doprinose smanjenju emisije stakleničkih plinova.

Cilj 14. Očuvanje vodenog svijeta

Deseci tisuća kitova, ptica, tuljana i kornjača umiru svake godine zbog zagađenja, odnosno plastičnih vrećica na moru i u podmorju jer životinje često zamijene plastične vrećice za hranu misleći da je, primjerice, meduza. Raspadom njihova leša, plastika se ponovno vraća u prirodu i ciklus se može ponavljati stotinama godina. U planu je osiguranje održivog upravljanja morskim i ekosustavom te poduzimanje akcija kako bi oceani ponovno postali zdravi i produktivni uz naglasak na podizanje svijesti ljudi koji ne razumiju da su jedini krivci za to oni sami.

⁸http://odraz.hr/media/291518/globalni%20ciljevi%20odrzivog%20razvoja%20do%202030_web.pdf

(24.04.2019.)

Cilj 15. Očuvanje života na kopnu

Za postizanje ovog cilja potrebno je mobilizirati i značajno povećati financijska sredstva iz svih izvora radi očuvanja i održivog korištenja biološke raznolikosti i ekosustava, održivog upravljanja šumama i pošumljavanja, borbe protiv krivolova i trgovine zaštićenim vrstama uz povećanje kapaciteta lokalnih zajednica.⁹

Cilj 16. Mir, pravda i snažne institucije

Organizirani kriminal, borba protiv oružja, trgovine ljudima, nezakoniti tijekovi novca i korupcije samo su jedni od problema koji zahtijevaju pružanje pristupa pravdi za sve i učinkovitiji rad odgovornih institucija na svim razinama.

Cilj 17. Partnerstvo za ciljeve

Uspješan program održivog razvoja zahtijeva partnerstva između vlada, poslovnog sektora i civilnog društva. Ova partnerstva satkana na načelima i vrijednostima, zajedničkoj viziji i zajedničkim ciljevima koji stavljaju ljude i planet u središte, potrebna su na globalnoj, regionalnoj, nacionalnoj i lokalnoj razini. Potrebna je hitna akcija za mobilizaciju, preusmjerivanje i oslobađanje trilijuna dolara privatnih sredstava za ostvarivanje ciljeva održivog razvoja. Dugoročna ulaganja, uključujući izravna strana ulaganja, potrebna su u kritičnim sektorima, posebice u zemljama u razvoju. To uključuje održivu energiju, infrastrukturu i transport kao i informacijske i komunikacijske tehnologije. S druge strane, javni sektor mora postaviti jasan smjer. Treba definirati okvire za praćenje, propise i poticajne strukture koje omogućuju investicije koje privlače ulaganja i podržavaju održivi razvoj. Treba ojačati nacionalne mehanizme nadzora, uključujući nadzor koji provode zakonodavna tijela. Treba unaprijediti suradnju Sjever–Jug, Jug–Jug te regionalnu i međunarodnu suradnju u području znanosti, tehnologije i inovacija. Nadalje, treba promovirati razvoj, prijenos i širenje tehnologija povoljnih za okoliš u zemlje u razvoju. Pri tome je važno unaprijediti međunarodnu podršku za primjenu djelotvorne i ciljane izgradnje kapaciteta u zemljama u razvoju, kako bi se podržali nacionalni planovi za primjenu održivih razvojnih ciljeva. Treba raditi na koherentnosti institucija i javnih politika, unaprijediti globalnu makroekonomsku stabilnost, između ostalog i kroz koordinaciju politika odnosno koherentnost politika za potrebe održivog razvoja.¹⁰

⁹http://odraz.hr/media/291518/globalni%20ciljevi%20odrzivog%20razvoja%20do%202030_web.pdf

(24.04.2019.)

¹⁰Ibid.

3.2. Održiva europska budućnost

Ugovori Europske Unije nalažu gospodarske i socijalne dimenzije, ali isto tako i dimenzije zaštite okoliša prema kojima treba žurno djelovati. Održivi razvoj Europe u samom je središtu svih projekata, a glavni cilj je odgovoriti na potrebe današnjice. Velika važnost pridaje se dostojanstvenom životu za sve u kojem su usklađeni gospodarsko blagostanje i učinkovitost, miroljubiva društva, socijalna uključenost i odgovornost za zaštitu okoliša. No, postoje tu i negativne strane kao što su nezaposlenost mladih, starenje stanovništva, klimatske promjene, onečišćenja, održivi izvori energije te migracije. Svjesni postojećih izazova, vlada treba priprema za budućnost i prilagodbi globalnih promjena na način da se počinje nužno ulagati u mlade ljude, poticati uključen i održiv rast, uklanjati nejednakosti i dobro upravljati migracijama.

Ključni čimbenici za prijelaz prema održivoj Europi do 2030. godine su sljedeći:

- Obrazovanje, osposobljavanje, znanost, tehnologija, istraživanje, inovacije i digitalizacija,
- Financije, određivanje cijena, oporezivanje i tržišno natjecanje,
- Stvaranjem društveno i ekološki odgovornih poduzeća,
- Otvorena trgovina,
- Upravljanje i usklađenost politika,
- Europska Unija kao globalni predvodnik.

Što se tiče sljedećih koraka koji su potaknuti Bijelom knjigom o budućnosti Europe, postoje 3 plana najboljih mjera za postizanje ciljeva održivog razvoja:

- Strategija Europske Unije za ciljeve održivog razvoja po kojoj su se članice učinkovito koordinirale pomoću konkretnih ciljeva koji se trebaju ispuniti do 2030. godine,
- Uključivanje ciljeva u sve politike Europske Unije, ali se pritom državama članicama neće nametnuti kolektivno ostvarivanje ciljeva održivog razvoja,
- Veći naglasak na vanjsko djelovanje čime bi Europa mogla nesebično pomagati ostatku svijeta, uz uvođenje poboljšanja na svojoj razini.

Građanima Europe najbitnija je ekonomska, socijalna i okolišna dobrobit. Ekonomska dobrobit podrazumijeva preraspodjelu bogatstva, socijalna dobrobit odnosi se na pružanje kvalitetnih i pristupačnih javnih usluga, a okolišna dobrobit počiva na zdravom prirodnom okruženju koje održava sav život na planetu. Cilj Europske unije je da građanima osigura višu kvalitetu života i na taj način poveća povjerenje javnosti u europske institucije.

Europa trenutno prolazi kroz postupak preoblikovanja i svoje građane kvalitetnije informira o prednostima, pravima i zaštitama koje im pruža. Prihvatanje europskih institucija i povjerenje u njih će rasti kako će građani osjećati prednosti europske suradnje. Tako se planiraju uvesti nove metode kako bi se povećao utjecaj društva na temeljna pitanja europskih politika te kako bi porasla njihova uloga u postupku donošenja odluka na razini Europske Unije. Na taj način se u određenim područjima poduzimaju sljedeće mjere:

1. Klima i zdrav okoliš

Građanima se osiguravaju čisti zrak, čista voda te sigurna i zdrava hrana. Primjenjuju se mjere za ukidanje fosilnih goriva i neadekvatnog iskorištavanja prirodnih resursa.

2. Socijalne politike

Stanovnici Europske unije uživaju istu razinu zaštite, koja se temelji na međunarodnim ljudskim pravima. Smanjuju se razlike u dohotku, ostvaruju ciljevi ravnopravnosti, poboljšava dobrobit i smanjuju razlike u pogledu zdravlja.

3. Trgovinske politike

Trgovinske politike doprinose ostvarivanju socijalnih i okolišnih ciljeva, uključujući i globalne klimatske sporazume, kao i zaštitu zdravlja i dobrobiti građana, a usklađene su s temeljnim pravima.

4. Migracije i međunarodna suradnja

Europa daje doprinos tim procesima kroz prihvaćanje izbjeglica te za sve osigurava jednak i pravedan pristup uslugama, dok u području međunarodne suradnje nastavlja provesti svoje obveze u zaštiti ljudskih prava.

5. Proračuni

Proračun Europske unije ispunjava svoj potencijal održivosti, gospodarske pravde i dobrobiti u svrhu obnove prirodnih resursa, što znači da uključuje alate za trošenje sredstava i snažne mehanizme odgovornosti.

Vijeće Europske Unije poziva da se ubrza provedba programa i strategija kao glavnog prioriteta građana te naglašava hitno potreban doprinos raspravi o održivoj budućnosti i određivanju strateških prioriteta. Vijeće je kao glavne temelje politike za održivu budućnost utvrdilo odlučan prelazak na kružno gospodarstvo, nastojanje postizanja klimatske neutralnosti, zaštitu bioraznolikosti i ekosustava, borbu protiv klimatskih promjena uz održivost poljoprivrede i hrane te siguran i održiv energetske sektor, zgrade i mobilnost s niskim razinama emisija ugljika. Vijeće također naglašava važnost poticanja europske kohezije i poziva na jačanje socijalne dimenzije.

3.3. Stanje i perspektiva u Hrvatskoj

U Hrvatskoj ne postoji mehanizam koji je strukturiran za provedbu Globalnih ciljeva. U siječnju 2018. godine osnovano je Nacionalno vijeće za održivi razvoj na kojima predsjednik Vlade Republike Hrvatske, čija je temeljna zadaća predlagati mjere i aktivnosti, prioritete, obveznike, dinamiku i sredstva potrebna za provedbu ciljeva. Vijeće bi trebalo organizirati javne konferencije i druga zbivanja s ciljem jačanja suradnje i javne svijesti o važnosti i provedbi ciljeva. Međutim, Vijeće se sastaje po potrebi, a najmanje jednom godišnje, pa je upitno koliko će rad samog Vijeća pridonijeti realizaciji ciljeva.

Ekološki problemi globalni su problemi i na globalnoj razini treba stvarati institucionalni, ekonomski i politički okvir za njihovo rješavanje. Međutim, materijalizacija tih rješenja počinje na mikro razini, u organizacijama. Sinergijski učinak postiže se djelovanjem svih pojedinačno, na istim načelima, istom predanošću, s istim ciljem. U tom nastojanju postoje brojne prepreke: shvaćanja, informiranja, na emocionalnoj razini, antropološke, sociokulturološke, prebacivanja krivnje, vremenske perspektive. Održivi razvoj nije stanje nego proces koji nikad ne završava na dovoljnoj razini kvalitete da ne bi trebao biti nastavljen. Temeljna prepreka bržem i cjelovitom ostvarivanju ovog koncepta je postojeći globalni model društvenog i ekonomskog razvoja koji se temelji na neoliberalnom konceptu kapitalizma. Iako u svijetu, osobito u najrazvijenijim zemalja, jača svijest o potrebi korekcija ovog razvojnog modela, još uvijek je snažan otpor korjenitim promjenama. Implementacija sustava upravljanja okolišem, osobito za proizvodne organizacije koje sudjeluju na globalnom tržištu, postaje sve više nešto što se podrazumijeva. To znači da će, kako na mikro, tako i ostalim razinama, biti potrebno razviti kompetenciju za upravljanje integriranim sustavima upravljanja. Na globalnoj razini, u EU, tako i u Republici Hrvatskoj, učinjeni su znatni naponi na buđenju i razvoju svijesti o potrebi prihvaćanja koncepta održivog razvoja. Suglasje se postiže kad se radi o donošenju dokumenata, ali problem nastaje u provedbi. Riječ je o dvostrukom moralu, o sustavu vrednota koji je zreo za promjene. Radi se o problemima koji ne trpe odgodu.¹¹

¹¹ https://bib.irb.hr/datoteka/580157.Koncept_odrivog_razvoja_i_sustav_upravljanja.pdf (24.04.2019.)

4. Primjeri pametnih gradova u Europi i svijetu

Pametna tehnologija sve češće igra veoma važnu ulogu u infrastrukturi gradova širom svijeta. Klimatske promjene, širenje urbanih sredina i povećana emisija štetnih plinova samo neki su od razloga zbog kojih svjetske vlade pomoću tehnologije pokušavaju pronaći modele za očuvanje gradova u budućnosti. Prema studijama njemačke konzultantske tvrtke Roland Berger, slika 14. prikazuje top 15 pametnih gradova današnjice koji su našli svoje mjesto na ljestvici:

1. Beč, Austrija
2. London, UK
3. St. Albert, Kanada
4. Singapur, jugoistočna Azija
5. Chicago, USA
6. Šangaj, Kina
7. Birmingham, UK
8. Chongqing, Kina
9. Shenzhen, Kina
10. Paris, Francuska
11. Dalian, Kina
12. Seoul, Južna Koreja
13. Santander, Španjolska
14. Guangzhou, Kina
15. Davanagere, Karnataka (Indija)



Slika 14. Pametni gradovi svijeta

Izvor: <https://presse.alphaaffairs.at/news-smart-city-strategy-index-2019-wien-erneut-auf-platz-1?id=80581&menueid=15072&tab=1&imageid=264173> (07.05.2019.)

U nastavku su opisana prva tri najpametnija grada: Beč, London i St. Albert.

4.1. Beč

Rastuća populacija i sve veći izazovi kao što su zagušenje prometa, zagađenje zraka i nedovoljna infrastruktura doveli su do toga da se gradovi diljem svijeta okreću digitalnim tehnologijama kako bi riješili svoje probleme. Ali tek kada su ta rješenja međusobno povezana i usklađena u obliku strategije pametnog grada, pojedinačne mjere mogu razviti svoj puni potencijal.

Ono što je tako upečatljivo u radu najpametnijeg grada na svijetu nije samo činjenica da ima integrirana rješenja za mobilnost i okoliš, napredan pristup e-zdravstvu i otvorene podatke vlade, nego su također uveli standardizirani sustav praćenja za sve njegove projekte. Sve to koordinira središnja „pametna“ agencija, jedinica koja objedinjuje tehničku stručnost i promiče veze između gradske uprave, istraživanja, gospodarstva i industrije.

„Krećući se zajedno“ moto je plana održive urbane mobilnosti Beča, a odražava implementaciju vizije grada koja je zacrtana u „Planu urbanog razvoja STEP 2025“, što znači da će u nadolazećim godinama prometna politika grada biti usmjerena ka poticanju ekološke mobilnosti. Prema ovom planu, građani Beča trebali bi većinu svojih putovanja obavljati javnim prijevozom, biciklima ili pješke, čime bi se udio prijevoza automobilom trebao smanjiti s 28% na 20%. U zadnjih 10 godina broj motornih vozila po stanovniku kreće se oko 380 na 1000 stanovnika, što pokazuje da je kombinirani oblik prijevoza vrlo funkcionalna ideja koju građani podržavaju.

Budućnost mobilnosti u Beču određena je kroz šest ciljeva koje se nastoji postići simultano, smatrajući ih jednako važnima:¹²

1. Pravednost,
2. Ekološka prihvatljivost,
3. Robusnost,
4. Održivost,
5. Kompaktnost,
6. Zdravlje.

¹²http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/Vienna_SUMP_PLAN_URBANE_MOBILNOSTI_BE%C4%8CA_HR.pdf (07.05.2019.)

Kako bi se ostvarili navedeni ciljevi, mjere i procesi navedeni su u devet područja djelovanja:

1. Javni prostor

Trenutno se više od 65% uličnih površina koristi za protok i parkiranje motoriziranog prometa, premda se tek 28% svih putovanja obavlja automobilom, što znači da je poticanje ka ekološkoj mobilnosti uspjelo. Stoga bi u budućnosti još više prostora trebalo dati pješacima, javnom prijevozu i biciklizmu, pogotovo u ulicama koje su njima privlačne.

Mnogi sukobi između korisnika cesta nastaju zbog fiksne raspodjele prostora za pojedinačne oblike prijevoza i inzistiranja na vlastitim pravima u slučajevima kada se susreću različiti interesi. Cilj je da u budućnosti pješaci, biciklisti, korisnici javnog prijevoza i vozači automobila, motora ili mopeda koriste prostor na pošten način i uvažavajući druge. U ovom kontekstu, grad Beč podupire uvođenje više dijeljenih prostora i privremenih pješačkih zona. Ove bi mjere trebale poboljšati supostojanje u prometu i kvalitetu odmora i rekreacije.¹³

2. Upravljanje

U ovom području djelovanja, upravljanje se odnosi na usmjeravanje cjelokupnog procesa prema unaprijed postavljenim ciljevima, što se očituje pri izazovima s kojima se susreće gradska cjelina, a zahtjeva rješenja koja uključuju oblike prijevoza koji zadovoljavaju standarde eko-mobilnosti.

3. Učinkovita mobilnost kroz upravljanje mobilnošću

Učinkovito upravljanje mobilnošću utječe na ponašanje sudionika u prometu kroz informiranje, savjetovanje i dobro koordiniranu mrežu usluga. U konačnici, održiva mobilnost nije tek pitanje infrastrukture već i optimalnog korištenja dostupnih resursa.¹⁴

Temeljna misija učinkovite mobilnosti je opskrbljivanje svih korisnika prijevoza pravodobnim informacijama o prometu i to u digitalnom obliku, na licu mjesta ili preko info pultova (zatvorena parkirališta, dostupni bicikli, karte za javni prijevoz...)

¹³http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/Vienna_SUMP_PLAN_URBANE_MOBILNOSTI_BE%C4%8CA_HR.pdf (07.05.2019.)

¹⁴ Ibid.

4. Dijeljenje umjesto posjedovanja

Pristup zajedničkom korištenju bicikla, stanova, namještaja, opreme ili javnog prijevoza potiče praktičnost i smanjenje troškova.

Grad Beč računa na dijeljenje automobila i bicikala kao na dopunu javnom prijevozu ili pješaćenju za osobe koje ne posjeduju automobil. Jedno vozilo u sustavu dijeljenja automobila zamjenjuje 4-8 privatnih automobila. Do 2025.godine, 50% stanovništva trebalo bi imati lokaciju za dijeljenje automobila unutar maksimalne udaljenosti od 500 metara od svog doma, dok bi 40% trebalo imati stanicu za dijeljenje bicikala unutar maksimalno 300 metara udaljenosti.¹⁵

5. Organizacija toka prometa

Učinkovita međupovezanost javnog prijevoza, pješaćenja i biciklizma među ključnim je faktorima za jačanje eko-mobilnosti. Uz prenamjenu ulica, promjene u organizaciji prometa nužne su za njeno funkcioniranje. Prednost je takvih mjera da ih je moguće poduzeti relativno brzo te uz komparativno mali trošak. Kraća čekanja na raskrižjima, kratke i sigurne rute te točnost autobusa i tramvaja čine kretanje pješice, biciklom ili javnim prijevozom posebno atraktivnim.¹⁶

6. Prometna infrastruktura

Funkcionalna prometna infrastruktura osnovni je preduvjet za kvalitetu života i gospodarske aktivnosti, jer osigurava dolazak ljudi i robe do odredišta te obezbjeđuje opskrbu. Mnogi koraci se već poduzimaju u Beču kako bi se potaknulo skraćivanje udaljenosti između radnog mjesta, škole, opskrbljivanja za dnevne potrebe, mjesta stanovanja i sadržaja za slobodno vrijeme. Proširuju se i poboljšavaju linije podzemne željeznice, linije prigradske željeznice te tramvajske linije. Nastavlja se s načelom pravovremenog razvoja javnog prijevoza u novim četvrtima. Plan urbane mobilnosti Beča postavio je temelj za dodatnih 12 kilometara linija podzemne željeznice, te 18 kilometara tramvajskih linija. Dovoljno široki nogostupi i izravni i privlačni putevi trebali bi privući stanovnike da više hodaju, ne samo u slobodno vrijeme ili dok rješavaju nužne obveze već i na putu za posao i u svakodnevnim situacijama.¹⁷

¹⁵http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/Vienna_SUMP_PLAN_URBANE_MOBILNOSTI_BE%C4%8CA_HR.pdf (15.05.2019.)

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.

Bečka mreža gradskih ruta u budućnosti će nuditi praktične veze bez pristupnih prepreka između dijelova grada, čvorišnih točaka javnog prijevoza i drugih važnih gradskih odredišta.¹⁸

7. Poslovanje u pokretu

Ukoliko generira malo buke i emisija, logistika može značajno doprinijeti poboljšanju kvalitete života i okoliša u Beču. Grad Beč identificirao je potencijal za e-mobilnost u slučaju komercijalnih vozila koja prevaljuju velike udaljenosti. Teretni bicikli prikladni su za prijevoz na kratke udaljenosti unutar grada. Potrebno je malo prostora kako bi ih se parkiralo, troškovi su niski, a moguće ih je koristiti i u zonama smirenog prometa. Dobra je moguće dostaviti bez stvaranja buke i emisija, što ih čini posebno učinkovitima.¹⁹

8. Mobilnost treba inovacije

Istraživanje i razvoj igraju ključnu ulogu u postizanju ambicioznih ciljeva mobilnosti koje je sebi postavio Beč. Vezane mjere su stoga usmjerene na omogućavanje Beču da doprinese novim otkrićima u području istraživanja i razvoja, koja će zatim odmah moći i primijeniti u praksi. Postojeće inovacije, poput prototipa integrirane mobilne platforme „SMILE” (koja objedinjuje planiranje rute putovanja, informacije o dostupnosti javnog prijevoza i cijenama karata, kao i direktne rezervacije i opcije plaćanja za više oblika prijevoza) te platforme za integraciju grafičkih reprezentacija „GIP“ (digitalne reprezentacije prometne mreže kao osnove za aplikacije uključujući prometne informacije, planiranje ruta te prometno modeliranje), održavat će se ili proširivati.²⁰

9. Zajedno u regiji

Bliskost i suradnja s drugim regijama bila je ključna za uspjeh bečke prometne politike, pa su savezne države Gradišće, Beč i Donja Austrija po prvi put zajedno postavile temelje i razvile mjere u ovom području djelovanja.

¹⁸http://sumpnetwork.eu/fileadmin/user_upload/Vienna_SUMP_PLAN_URBANE_MOBILNOSTI_BE%C4%8CA_HR.pdf (15.05.2019.)

¹⁹ Ibid.

²⁰ Ibid.

4.2. London

“Kad je čovjek umoran od Londona, umoran je od života; jer u Londonu postoji sve što život može priuštiti.” - citat Samuela Johnsona, 1777. godine.

Globalni grad, upravljački centar svijeta ili svjetsko financijsko središte samo su jedni mnogobrojnih epiteta koji krasi glavni grad Engleske i Ujedinjenog Kraljevstva. Grad, čija povijest započinje od doba Rimljana, smatra se centrom upravljanja ekonomije i sjedištem multinacionalnih kompanija, turističkom destinacijom za posjetitelje, domom svjetskih baština i populacije raznolike kulture, religije i jezika, najvećom mrežom podzemne željeznice u svijetu te najprometnijom svjetskom zračnom lukom. U 18. stoljeću najveću manufakturnu proizvodnju je imala Engleska, što je znatno utjecalo na izum parnog stroja, početka tvorničkog rada i širenjem grada u svjetsku metropolu. Danas London predstavlja jednu od najvažnijih lokacija tvrtki koje se bave financijama i poslovnim uslugama, mjesto visokog životnog standarda, globalnog tržišta mnogobrojnih različitih proizvoda i inovacija te domom digitalne ekonomije.

Prema procjenama, broj stanovnika u Londonu povećat će se za 10 milijuna u sljedećih 10 godina, što dovodi do problema na svim područjima života ljudskih aktivnosti. Kako bi prevladao izazove s kojima se suočava, London primjenjuje najbolje prakse kroz inovativne tehnologije. To zahtijeva različite stupnjeve suradnje između vlade, organizacija, sveučilišta i građana, kako bi se pokazalo da su inicijative korisne za sve. Godine 2013. osnovan je odbor čiji je prioritet u kreiranju politika i strategija koje mogu poboljšati korištenje digitalne tehnologije za ljude. Odbor je zadužen za praćenje brzine kojom se grad poboljšava, a tim okuplja ljude i stručnjake iz različitih sektora, podatke i tehnologiju kako bi pronašli inovativna i kompetentna rješenja za londonske izazove. Neke od najmodernijih tehnoloških inicijativa u Londonu dokazuju koliko je grad pametan. London je platforma nadograđenih tehnologija i inovacija koja omogućuje poduzećima da maksimalno zadovolje potrebe tržišnih zahtjeva, uključujući povećan pristup znanju, učinkovito upravljanje energijom i resursima, izgradnju održivih sigurnosnih mreža i izradu strategija i planova za smanjenje prometnog zagušenja koja uzrokuje sve veći broj stanovnika.

Heathrow je primjer klasične opcije prijevoza bez emisija koju je grad pokrenuo u svibnju 2011. godine te se smatra jednim od najboljih transportnih sustava na svijetu do sada. To je sustav javnog prijevoza koji je pokrenut na londonskoj zračnoj luci Heathrow.

Sustav povezuje terminal 5 s poslovnim parkiralištem smještenim sjeverno od zračne luke. Operativni sustav obuhvaća dvadeset jednu javnu mrežu koja prometuje na ruti od 3,9 km. Pokazalo se da je inicijativa vrlo korisna za grad jer je eliminiralo potrebu za putovanjem autobusom koji je iznosio 70.000 putovanja godišnje, što je jednako 100 tona ugljičnog dioksida koji se emitira svake godine.²¹

London je svjestan činjenice da je stalni javni angažman i povezanost unutar zajednice ključno za izgradnju pametnog grada i stoga je svojim građanima predstavio besplatnu platformu podataka otvorenog pristupa „London Datastore“ koja povezuje svakog građana sa svakim događajem u gradu (od cijena nekretnina do stope kriminala).

Prednosti resursa zajedničkih podataka leže u tome što svaki mjesec više od 50.000 stanovnika, tvrtki, istraživača i tehnoloških razvojnih inženjera koristi podatke za upravljanje svakodnevnim poslovima i planovima u gradu. Nakon što je pokrenuta baza podataka, razvijeno je gotovo 450 aplikacija za pametne telefone. Osim toga, podaci će pomoći kreatorima politike u analiziranju najboljih mogućnosti rasta u različitim područjima, pomoći roditeljima i tijelima koja su uključena u proces školske prakse i drugo. Osim toga, Datastore objavljuje niz blogova i pruža forum na kojem ljudi koji koriste otvorene podatke mogu imati produktivne rasprave. Blogovi objavljeni pravodobno, uključuju ažuriranja na Datastore inicijativama, rasprave o novim pametnim gradskim idejama i još mnogo toga.

4.3. St. Albert

St. Albert jedan je od vodećih pametnih kanadskih gradova, smješten sjeverozapadno od Edmontona. Grad posjeduje inovativnu strategiju, koja postavlja viziju kako grad može postati pametan uz primjenu novih tehnologija te poticanje inovacija i gospodarskog rasta. Krasi ga reputacija jednog od najboljih kanadskih mjesta za život, najboljim mjestom za podizanje obitelji i najboljim mjestima za ulaganje, a također se može pohvaliti da je rastući kanadski centar izvrsnosti. Udružuje se s drugim međunarodnim gradovima u podizanju prepreke o tome što znači biti moderan i prilagodljiv grad, te je pokazao kako njegova veličina i karakteristike čine zajednicu idealnim suradnikom, usvojiteljem tehnologije i mjestom za nove inovacije.

²¹ <https://www.smartcity.press/londons-smart-city-initiatives/> (17.05.2019.)

Kako bi se koordinirano kretao naprijed, grad je razvio integriranu i vizionarsku strategiju usklađenu s trenutnom situacijom i zahtjevima našeg tehnološkog društva i društva temeljenog na znanju. Upravni odbor lokalnih izabраниh dužnosnika i stanovnika okupili su se kako bi pripremili glavni plan pametnog grada kao zajednicu koja prepoznaje vrijednost u rješavanju svojih izazova kroz inovacije i suradnju, te primjenom novih tehnologija i izvora podataka za javnu dobrobit.

Glavni plan razvijen je na temelju 6 prioriternih točaka:

1. Ljudi

Sveti Albert se smatra zajednicom koja je svoj uspjeh izgradila kao pametan grad na svojim ljudima, osiguravajući da su svi povezani, informirani i podržani u svojim inovacijskim naporima. Grad održava brzu i sigurnu širokopojasnu mrežu koja povezuje njezine općinske zgrade i imovinu. Ta mreža osigurava da grad može učinkovito pružati usluge, učinkovito prenositi podatke i podržavati zahtjeve za povezivanjem šire zajednice. Stanovnici također imaju pristup brzom i pristupačnom internetskom uslugi iz svog doma ili mobilnog uređaja s gotovo bilo kojeg mjesta, a posjetitelji imaju pristup internetu na javnim mjestima kako bi bili slobodni istraživati i uživati. Gradski zaposlenici također imaju alate, podršku i veze koje su im potrebne da bi produktivno i otvoreno angažirali druge i identificirali mogućnosti koje će pomoći općini da djeluje učinkovitije ili djelotvornije. Stanovnicima koji nemaju znanja ili vještine za pristup uslugama pametnog grada pruža se podrška i obrazovanje kako bi postali informirani građani. Kao dokaz otvorenog mentaliteta, lokalni inovatori također su pozvani da rade izravno s gradskim dužnosnicima kako bi stvorili i riješili izazove s kojima se zajednica suočava.

2. Ekonomija

Grad je priznat kao kanadski centar izvrsnosti pametnog grada i središte nove ekonomije znanja. To je također grad u kojem se testiraju i komercijaliziraju novi proizvodi, usluge ili ideje. Tvrtke uživaju brojne prednosti. To uključuje brzu i pristupačnu internetsku uslugu te jednostavan pristup lokalnim podacima i analitikama. Zajednica je također priznati živi laboratorij, gdje se inovativne tvrtke i drugi potiču da lociraju i testiraju nove ideje i sustave. Ovaj model se također vidi u praksi unutar zidina zajedničkog inovacijskog centra, mjesta gdje poduzetnici, poslovni lideri, istraživači i gradski dužnosnici udružuju i rade zajedno na rješavanju urbanih pitanja na način koji generira visoku javnu i privatnu vrijednost.

3. Mobilnost

Lokalna raskrižja opremljena su inteligentnim sustavima koji se automatski prilagođavaju kako bi se osigurala sigurna i optimalna brzina vozila.

Grad također dijeli podatke kako bi osigurali da stanovnici mogu doći do drugih regionalnih destinacija s minimalnim zakašnjenjem i imati brz pristup važnim informacijama o svom putovanju. Korisnici lokalnih staza također imaju digitalne putokaze kako bi pronašli svoj put i vidjeli informacije o korištenju u stvarnom vremenu, a kupci također mogu provjeriti dostupna parkirna mjesta na svom mobilnom uređaju prije njihova dolaska. Javni prijevoznici uvijek znaju trenutak kada će njihov autobus stići i uživati u modernim uslugama tijekom putovanja koje maksimiziraju njihovu udobnost i produktivnost. Stanovnici su također ponosni što zajednica prihvaća nove modele i tehnologije prijevoza, podupire modele za dijeljenje vozila i vožnje koji omogućuju učinkovitije korištenje fizičke imovine i pružaju nove izvore prihoda stanovnicima grada i služe kao nacionalno testno mjesto za nove tehnologije vozila.

4. Okoliš

Moderne tehnologije, materijali i metode koje minimiziraju utjecaj na okoliš i podržavaju lokalnu kvalitetu života izložene su u novijim susjedstvima. Javna rasvjeta se automatski prigušuje kada nije blizu vozila ili pješaka, a sustavi solarne energije se vide na gradskim zgradama i drugim infrastrukturama kao što su klupe za parkove i autobusna skloništa. Ovaj distribuirani energetske pristup povećava elastičnost grada i također pokreće nove korisničke značajke koje su integrirane u pogodnosti. Gradski visoki standardi učinkovitosti postrojenja također su očigledni u novim objektima, a prolazni autobusi gotovo da nisu zamijećeni jer su pretvoreni u tiše, energetske učinkovitija električna vozila.

5. Život

Lokalni sadržaji, ulični namještaj, javna umjetnost i događaji prožeti su tehnologijama koje nastoje potaknuti i oduševiti. Moderne praktične značajke kao što su stanice za punjenje i Wi-Fi povezivanje su široko dostupne, digitalni informacijski i putnički kiosci integrirani su u turističke stranice zajednice, a grad nudi brojne e-usluge svojim stanovnicima kako bi se osigurala maksimalna fleksibilnost i praktičnost.

6. Upravljanje

Grad je poznat po svojoj širokoj paleti senzora, koji tiho prate gradsku infrastrukturu i druge značajke iznad i ispod zemlje. Ovi senzori prikupljaju podatke u stvarnom vremenu kako bi upozorili službenike o trenutnim uvjetima ili očekivanim problemima, povezali se s nadzornim objektima koji omogućuju centralno upravljanje i automatizaciju te informiraju analitičke programe koji pomažu gradskim dužnosnicima u donošenju boljih odluka.

Usredotočenost na učinkovitost i fleksibilnost proširuje se na odnose s dobavljačima, budući da gradska politika nabave omogućuje preporuku troškovno učinkovitijih i inovativnijih alternativa, a ne tradicionalnih rješenja. Grad ima suradnički odnos sa svojim dobavljačima i poznat je kao organizacija otvorena za nove pristupe.

4.4. Osvrt na hrvatske gradove

Svaki grad posjeduje jedinstvenu povijest i identitet, a uvođenjem pametnih rješenja, ne doprinosi se samo razvoju fizičke infrastrukture, već i nematerijalnih potencijala u domeni kvalitete života, otvorenosti, kapitala, znanja i kompetencija. Tablica 2. prikazuje popis hrvatskih gradova sa svojim uspješnim projektima koji su na inovativan i učinkovit način uspjeli implementirati adekvatnu primjenu digitalnih rješenja.

KATEGORIJA	PROJEKT	NOSITELJ PROJEKTA
Pametna tehnologija	Smart city Makarska	Makarska
Pametna mobilnost	Split Smart City parking	Split
Pametna sport	Aplikacija eIgralište	Koprivnica
Pametna uprava	DigitalKA	Karlovac
Pametna energetika i okoliš	Postavljanje solarnih panela	Poreč
Inovativnost i modernizacija	Pametna infrastruktura	Dalekovod d.d.

Tablica 2. Uspješni projekti hrvatskih gradova po kategorijama

Izvor: izradila autorica (19.05.2019.)

Makarska se okrenula primjeni modernih tehnoloških rješenja i to onih temeljenih na principima energetske učinkovitosti te je na taj način u vrlo kratkom vremenskom periodu uspjela smanjiti potrošnju električne energije s 1,2 milijuna kuna na 600 tisuća. U gradu su na dvije lokacije postavljene pametne klupe koje se napajaju putem solarnih ćelija i korisnicima pružaju mogućnost punjenja mobitela preko USB priključka, kao i mogućnost spajanja na bežični internet. Makarska je k tome i drugi grad u Dalmaciji, a šesti u Hrvatskoj koji se može pohvaliti sustavom javnih bicikla koji omogućava brz, jednostavan, jeftin i ekološki način prijevoza. Splitski sustav uz više od 1300 senzora postavljenih na 43 lokacije signalizira putem aplikacije zauzetost parkirnih mjesta, uključujući i ona za osobe s invaliditetom.

Prednost je što se korisnika aplikacije navigacijom može dovesti do slobodnog ili odabranog parkirnog mjesta te mu omogućiti kartično plaćanje i to po nižim cijenama nego prilikom plaćanja SMS porukom. Kada se igralište u Koprivnici ne koristi za potrebe škole, stavljeno je na raspolaganje lokalnom stanovništvu. Prilikom rezervacije termina putem aplikacije, korisnici odabiru teren koji žele koristiti putem tlocrta cjelokupnog igrališta, a uz to moguće je i vidjeti profil s podacima o rezervaciji. Karlovac je koristeći informatičko komunikacijske tehnologije osnovao e-pisarnicu, te su time osigurali uvjete za učinkovito uredsko poslovanje, organiziranost i produktivnost u svakodnevnom poslovanju. Također, svjesni da prometna infrastruktura po vrijednosti čini značajan dio gradske imovine, Karlovac je pokrenuo i primijenio sustav za upravljanje prometnom infrastrukturom i evidenciju intervencija, utemeljen na najmodernijim mobilnim i web tehnologijama. Grad Poreč je nagrađen u kategoriji pametnije energetike i okoliša. Naime, u tom je gradu na krovove objekata javne namjene kao što su osnovne škole, sportske dvorane, dječji vrtići i društveni domovi postavljeno 8 sunčanih elektrana ukupne snage 100 kW. Paralelno s njima postavljeno je i 8 solarnih sustava toplinskih kolektora čija je zadaća proizvodnja toplinske energije iz energije sunca koja se koristi za proizvodnju potrošne tople vode u navedenim objektima, dok Dalekovod razvija integriranu uslugu revitalizacije i nadogradnje uglavnom dotrajale rasvjetne infrastrukture u Hrvatskoj jer je primijećeno da kao takva više ne udovoljava visokim zahtjevima suvremene javne usluge.

S duge strane kao potencijalni primjer pametnog grada je grad Kastav. To je grad koji se nalazi u zapadnom dijelu Primorsko-goranske županije, a teritorijalno pripada prostornoj cjelini riječkoga prstena. Implementacijski okvir strategije razvoja „Kastav – pametni grad“ predstavlja pristup realizaciji koncepta pametnog grada gdje su u početnoj analizi grada procijenjeni postojeći resursi i potencijali te se nakon toga fokus analize stavlja na utvrđivanje potrebnih kapaciteta kako bi se utvrdilo da li je grad spreman postati pametnim gradom. Slijedom analiza, predstavljena su 3 ključna područja čijim se ispunjenjem može ostvariti zadani koncept, a to su: pametno upravljanje, pametno društvo i pametna infrastruktura. Inicijative se temelje na primjeni visokotehnoloških rješenja koja su u skladu s globalnim trendovima i najboljim održivim međunarodnim primjerima u razvoju pametnih gradova (Tablica 3.).

PODRUČJE DJELOVANJA	CILJ	INICIJATIVE
PAMETNO UPRAVLJANJE	Razvoj pametnih rješenja za povećanje transparentnosti, građanske participacije i međusektorske suradnje	Digitalni Kastav KastAPP Digitalni Kastav 2.0.
PAMETNO DRUŠTVO	Razvoj pametnih rješenja za povećanje kvalitete i prepoznatljivosti društvene infrastrukture	Kultura Kastav Kastav Stari grad EDUKAstav Kastav 360 ⁰
PAMETNA INFRASTRUKTURA	Razvoj pametnih rješenja za učinkovitije upravljanje gradskom infrastrukturom	Pametna rasvjeta „Smanji, recikliraj, koristi!“ Energetska obnova javnih zgrada Pametne kante za otpad „Smart Centar Kastav“ Pametni parking Pametna infrastruktura za direktnu interakciju s građanima

Tablica 3. Strategija razvoja „Kastav - pametni grad“

Izvor: izradila autorica (19.05.2019.)

Inicijativa „Digitalni Kastav“ i njezina nadogradnja „Digitalni Kastav 2.0.“ se odnosi na kreiranje gradske platforme grada i predstavljaju jednu od ključnih inicijativa za razvoj pametnog grada. Gradska platforma je mjesto koje objedinjuje i prikuplja podatke vezane za grad i usluge grada te ima utjecaj na djelovanje usluga pametnog grada, a njezin glavni cilj je prikupljanje podataka o funkcionalnim područjima grada iz različitih izvora, analiza i obrada prikupljenih podataka, predviđanje potencijalnih problema i aktivno nuđenje rješenja. Integralni dio platforme naziva se „KastAPP“ i mogao bi oživjeti u obliku mobilne aplikacije i primjeni digitalnih rješenja koja omogućuju strukturiranje podataka, odnosno praćenje svih dostupnih sadržaja iz jedinstvene pristupne točke.

Pametno društvo potiče inovacije i kreativnosti te tako stavlja kvalitetu i standard života u centar razvojnih politika kao osnovu koncepta pametnog grada. Upravo je snažan naglasak na razvoju kulturnih sadržaja i kulturno-povijesne baštine čiji se potencijal može iskoristiti za kreiranje bogate turističke ponude grada čime se privlače nove generacije ljubitelja kulture. Inicijativom „Kultura Kastav“ je predviđena adaptacija i opremanje raspoloživih neiskorištenih gradskih prostorija za djelovanje javne ustanove u kulturi. Glavna funkcija takve ustanove bit će strateško planiranje razvoja kulturne ponude grada te koordinacija s gradom i svim relevantnim sudionicima kulturnog života. „Kastav Stari grad“ je koncept koji podrazumijeva posebno dizajnirana područja unutar grada u kojima inovatori imaju mogućnost pristupiti i dizajnirati javni prostor kako bi demonstrirali različita napredna rješenja na korist zajednice. Kao jedna od mogućih funkcionalnosti svih informativnih alata predviđen je interaktivni povijesni vodič „Kastav 360°“ putem kojeg će posjetiteljima biti ponuđena mogućnost detaljnijeg upoznavanja s dugom i bogatom poviješću grada, ali i informiranje građana o svim relevantnim informacijama koje su vezane uz grad. „EDUKASTav“ polazi od pretpostavke kako uspješne zajednice kreću od pojedinca i činjenice da je ulaganje u ljude veliki korak na putu prema ostvarenju cilja, pa se tako tom inicijativom omogućuje razvoj znanja, vještina i kompetencija zainteresiranih kroz organiziranje besplatnih tečajeva i radionica.

Brzi infrastrukturni razvoj, ostvarivanje ušteda i postizanje veće učinkovitosti u pružanju javnih usluga samo su neke od činjenica koje su potrebne za implementaciju pametnog grada, dok zagađenje i borba protiv klimatskih promjena prisiljavaju gradove na konkretne aktivnosti i mjere koje dugoročno rješavaju društvene izazove današnjice. U području pametne infrastrukture pristupit će se snažnijem uvođenju ICT tehnologija, smanjenju onečišćenja okoliša te povećanju energetske učinkovitosti i primjeni obnovljivih izvora energije kao načinu na koji je moguće uspješno transformirati Kastav u sredinu koja zadovoljava potrebe svojih građana. Javna gradska rasvjeta jedan je od ključnih faktora u segmentu potrošnje električne energije čijom se modernizacijom mogu ostvariti značajne uštede na godišnjoj razini. Navedeno uključuje opciju uvođenja LED ili druge odgovarajuće tehnologije kojom će se omogućiti veća ušteda u potrošnji električne energije. Također, podizanje svijesti građana planira se usvajanjem inicijative „Smanji, recikliraj, koristi!“ koja se odnosi na gradnju dvorišta za recikliranje na području grada te na provođenje edukativnih aktivnosti stanovništva kako bi se potaknulo pametno zbrinjavanje gradskog otpada. Inicijativa će obuhvatiti informativno-obrazovne aktivnosti usmjerene prema građanima gdje će se informiranjem nastojati osvijestiti što veći broj, a jedan od osnovnih ciljeva je funkcija unutar mobilne aplikacije „KastAPP“ koja vodi kroz sustav pravilnog zbrinjavanja otpada.

Pametnim parkingom predviđa se primjena pametnih rješenja u segmentu parkinga koja omogućuju praćenje slobodnih parkirnih mjesta. Cilj inicijative je omogućiti sustavno upravljanje ponudom slobodnih parkirnih mjesta kako bi se na taj način doprinijelo smanjenju prometnih gužvi. Pametni sustav upravljanja parkingom predviđa korištenje magnetnih parkirnih senzora koji detektiraju sve promjene koje se događaju na parkirališnim mjestima i o tim promjenama putem mobilne aplikacije i/ili informativnih parking zaslona obavještavaju građane i posjetioce koji traže parkirno mjesto. Kroz kraće vrijeme traženja parkirnog mjesta pridonosi se smanjenju prometnih gužvi, a time i smanjenju zagađenja (emisije štetnih plinova) i buke na području grada. Cilj inicijative „Smart Centar Kastav“ je omogućiti kvalitetnu infrastrukturu za brojne društvene sadržaje i aktivnosti kojima će se obogatiti i upotpuniti društveno kulturna ponuda grada, dok se unaprjeđenje kvalitete i dostupnosti javnog gradskog prijevoza nalazi u središtu inicijative „Pametna infrastruktura za direktnu interakciju s građanima“ kojom je predviđeno provođenje pilot-projekta postavljanja pametne autobusne čekaonice na jednoj od postojećih lokacija. Pametnu autobusnu čekaonicu karakterizira opremljenost solarnim panelima za opskrbu energijom te besplatni bežični Internet i punjači za mobitele.

5. Trend održive mobilnosti u implementaciji pametnih gradova

Održiva mobilnost predstavlja ključni faktor održivog razvoja koji zadovoljava potrebe današnjice. Europski veliki gradovi suočavaju se s migracijom stanovništva i problemima koji se vežu za promet. S druge strane, nekolicina njih naseljava predgrađa koja sa sobom vuku velike putne udaljenosti, dnevne migracije i povećanje broja osobnih automobila, ali i nedovoljnu efikasnost klasičnih gradskih prijevoza. Upravo je poboljšanje mobilnosti jedan od najvećih ciljeva današnjice kako bi se poduzele mjere i smanjila prometna zagušenja, uz veliki naglasak na zaštitu okoliša.

Prema neslužbenim podacima, prometna zagušenja stvaraju godišnje troškove od 100 milijardi eura te se očekuje od prometnih stručnjaka da poduzmu aktivnosti i implementiraju vrstu tehnologije koja bi smanjila navedene troškove, ostvarila koncept pametnih gradova i osigurala brzo, sigurno i efikasno putovanje svim sudionicima prometa. Cilj Plana održive mobilnosti svodi se na povećanje učinkovitosti i ekonomičnosti transporta osoba i robe uz povećanje kvalitete gradskog okoliša. Upravo je koncept pametnog grada odgovor na potrebe građana u smislu gradskog razvoja i prijevoza. Najvažnije područje za početak transformacije grada je pametni transportni sustav, održiva mobilnost i primjena suvremenih prometnih tehnologija. Osnovni temelj je informacijsko-komunikacijska tehnologija koja unaprjeđuje gradsku uslugu, smanjuje troškove i potrošnju energije, ali i povećava životni standard svih građana. Rješenje održive mobilnosti nije samo izgradnja nove prometne infrastrukture, nego i poticaj na efikasnije korištenje postojeće, ali kroz učinkovito upravljanje prijevoznom potražnjom. Potreba za mobilnošću svakodnevno raste te se stanovništvo aplicira da što veći dio svojih dnevnih putovanja obavljaju na pješačkim i biciklističkim stazama. Velika budućnost prometovanja temelji se na biciklizmu koji podiže svijest građana o zaštiti okoliša i smanjenju korištenja osobnih automobila. S druge strane, takva vrsta mobilnosti je ograničena radi nedovoljno razvijene biciklističke infrastrukture i prometnica koje su projektirane uglavnom za automobile čime se smanjuje potencijal biciklističkog razvoja.

Uloga Europskoga parlamenta je pružanje potpore modelu održive mobilnosti koji predstavlja temelj i normu europske prometne politike s naglaskom na stvaranje integriranog globalnog prometnog sustava. To se treba provesti bez ugrožavanja konkurentnosti cestovnog prometa uz pokrivanje troškova infrastrukture za sve vrste prometa bez zagađenja okoliša. Time su se sve zemlje članice pozvale na poticanje i razvoj planova održive gradske mobilnosti u kojima se prioritet daje vrstama prijevoza s niskim emisijama, pogonom na alternativna goriva i inteligentnim prometnim sustavom.

Naglašava se velika važnost na međusobnu povezanost radi nedovoljno istraženog potencijala nekih vrsta prometa, a time i na integraciju svih vrsta prijevoza u svrhu stvaranja učinkovitog, održivog, konkurentnog i pristupačnog prometnog sustava uz primjenu moderne, pametne i efikasne infrastrukture. Navedeno podrazumijeva nove prometne modele koji se mogu nositi s većom količinom tereta i većim brojem putnika kojima informacijska tehnologija omogućava jednostavniju i pouzdaniju mobilnost, ali i podizanje svijesti o učinkovitijem korištenju prometa i infrastrukture.

5.1. Utjecaj PRT sustava na povećanje održive mobilnosti

Smanjenje zagađenja okoliša, a s druge strane povećanje mobilnosti ljudi i robe, najveći su prioriteti svih prometnih organizacija i urbanih sredina. Jedan od načina postizanja takve ravnoteže je PRT sustav (Personal Rapid Transit) ili prevedeno osobni brzi prijevoz. PRT sustav je moderan, atraktivan i automatizirani transportni sustav u kojem autonomna vozila prevoze manji broj putnika (Slika 15.). Dosad su predloženi brojni PRT sustavi, međutim ni jedan od njih nije doživio svoju implementaciju, iako se radi o potpuno novom načinu prijevoza koji može zamijeniti klasični gradski prijevoz i osobne automobile. Masdar, grad budućnosti u Ujedinjenim Arapskim Emiratima, smatra se ekološki najčišćim gradom na svijetu u kojem će se oko 50 tisuća stanovnika služiti isključivo obnovljivom energijom, bez fosilnih goriva, ugljikova dioksida i smeća. Britanski arhitekt Norman Foster i 500 suradnika iz cijelog svijeta, potpisuju arhitektonsko rješenje najskupljeg i najzdravijeg grada na svijetu, čija vrijednost iznosi 22 milijardi eura.



Slika 15. PRT sustav

Izvor: <https://www.fpz.unizg.hr/prom/?p=4188> (27.05.2019.)

5.2. Povijest PRT sustava

Problem gradskog prijevoza čini skup povezanih problema koji se mogu razvrstati u tri osnovne kategorije: zagušenost, pokretljivost i vanjski utjecaji. Zagušenost se pojavljuje u gradovima od samog početka nastajanja. Prva pozornost skreće se na zagušenje automobilima kao dio svakodnevnice, druga na zagušenje pješacima na područjima gradskih središta, a treća na zagušenje vozilima javnoga gradskoga prijevoza. Svako od tih zagušenja ima i svoje posljedice, a naglasak se stavlja na povećane troškove putnika, gubitak vremena putovanja, prometne nesreće i psihički stres. Sve navedeno prednjači općim uzrocima kao što je želja ljudi da žive u velikim gradovima, kraće vrijeme odlaska na posao i veći životni standard.

Druga kategorija povezanih problema odnosi se na pokretljivost. Ako se gleda na države u kojima je prijevozni sustav zasnovan na vožnji automobilom, onda pokretljivost nije ugrožena, međutim iz ekonomskih razloga svaka obitelj ne može raspolagati barem jednim prijevoznim sredstvom, pa se velika pažnja pridaje gradskom javnom prijevozu bez štete na okoliš. Treći aspekt problema očituje se vanjskim utjecajima koja se odnose na potrošnju nafte i njezinih derivata, zagađenje zraka i vode, buku, gradnju parkirališta i razaranje gradskih površina.

Donn Fichter je 1964. godine objavio knjigu u kojoj leži uvjerenje da bi ljudi mogli zamijeniti svoje osobne automobile gradskim javnim prijevozom, ako sustav ponudi fleksibilnost, veću protočnost i brže putovanje od ostalih sustava. Upravo takvo rješenje je ponudio PRT sustav kojeg karakteriziraju brzina, sigurnost i zaštita okoliša. Na svijetu postoje samo 4 takva sustava. Onaj najstariji nalazi se u Morgantownu (Slika 16.) koji se koristi od 1975. godine. Drugi takav sustav napravljen je u Masdaru (Slika 17.), pametnom gradu budućnosti, treći u zračnoj luci Heathrow u Londonu (Slika 18.), a četvrti u južnokorejskom gradu Suncheon (Slika 19.).



Slika 16. Prvi PRT sustav u Morgantownu

Izvor: <https://wvpress.org/photos/wvus-prt-serves-2-2-million-passengers-year/> (27.05.2019.)



Slika 17. PRT sustav u Masdaru

Izvor: <http://prtconsulting.com/gallery11.html> (27.05.2019.)



Slika 18. PRT sustav u zračnoj luci Heathrow

Izvor: <https://www.ultraglobalprt.com/wheres-it-used/heathrow-t5/> (27.05.2019.)



Slika 19. PRT sustav u Suncheonu

Izvor: https://groups.google.com/forum/#!msg/transport-innovators/hCZTubQzgVM/0R_RoVR33-kJ (27.05.2019.)

5.3. Prednosti i nedostaci PRT sustava

PRT sustav zamišljen je kao skup samostalnih vozila koja prevoze manji broj putnika po posebno izgrađenim trakama koje su koordinirane od strane centralne računalne stanice. Sustav nudi osobni brzi prijevoz direktno od lokacije A do lokacije B, a može se poistovjetiti s uslugama taksija pri čemu je razlika u tome što se vozila kreću bez vozača po vlastitoj infrastrukturi bez mogućnosti presjedanja i stajanja na stanicama.

Što se tiče nedostataka samog sustava, stručnjaci smatraju da takva vrsta visoke tehnologije donosi velike troškove investicije te ističu kako je rentabilnije osigurati dovoljna sredstva za proširenje usluga klasičnoga gradskoga prijevoza nego implementirati takav tip sustava.

Spominju se i veliki troškovi građenja samih vodilica pomoću kojih se vozila kreću jer zauzimaju puno prostora i komplicirane su, neučinkovitost vozila u većim urbanim sredinama jer mogu prevesti manji broj putnika te problem samog integriranja sustava u već postojeći krajolik. Međutim, prednosti koje donosi sustav daleko su bitnije za budućnost i smatraju se velikima. To se odnosi na osnovnu misiju sustava visoke tehnologije, a to je zaštita okoliša i smanjenje emisije štetnih plinova. Sustav se odlikuje i svojom prisutnošću u bilo koje vrijeme i na bilo kojem mjestu u gradu bez usputnih stajališta i prekrcaja putnika te velikom prosječnom brzinom, a najveća karakteristika na koju bi posebice trebalo obratiti pozornost je sigurnost svih sudionika u prometu. S ekološkog aspekta, sustav nema ispušnih plinova, a razina buke i vibracije smanjena je na minimum. S druge strane, PRT sustav nudi i rješenje za prijevoz tereta koji isto tako utječe na prometna zagušenja i zagađenje okoliša. PRT sustav nudi Freight Rapid Transit ili FRT sustav koji funkcionira na isti način kao i PRT sustav, no jedina razlika je u opterećenju samostalnih vozila koja za prijevoz tereta zahtijevaju veći motor i kočnice kako bi se osigurala jednaka ubrzanja i usporavanja. Vozilo može prevoziti bilo koju vrstu teretu pomoću spremnika koja su namijenjena za kontejnere, pakete, hladnjače i slično. Najveća prednost je što FRT sustav može kombinirano funkcionirati s PRT sustavom.

Titulu najčišćeg grada na svijetu, Masdar je zaslužio mjerama koje se odnose na zabranu automobila s unutarnjim izgaranjem i to od 2010. godine kada je implementiran PRT sustav. Sustav radi 18h dnevno, a učinkovitost, pouzdanost i sigurnost vozila dostižu visokih 99.6 % koja se kreću na baterije, a pune pomoću solarnih panela i platformi za punjenje. Svoje navedene prednosti, sustav je potkrijepio time što grad godinama posjećuju poznati političari i njihov sustav je koristilo više poznatih i važnih ljudi nego bilo koji drugi oblik javnoga gradskoga prijevoza čime je takav tip tehnologije dokazao da može funkcionirati unutar jedne urbane sredine kao nadopuna ostalim načinima prijevoza ili kao samostalni sustav.

6. Zaključak

Grad ima vodeću ulogu u povijesti i razvoju ljudskih zajednica jer upravo on udovoljava potrebama pojedinca i društva, a iz toga proizlaze i njegove najvažnije funkcije: stanovanje, rekreacija, industrija i promet. Stvaranjem pametne infrastrukture i održivo korištenje resursima koja su dostupna u neposrednom okruženju nekog grada predstavljaju potencijal koji je za sada nedovoljno iskorišten. Koncept koji odgovara ovim uvjetima jest koncept pametnih gradova, koji podrazumijeva trend razvoja u svim područjima, a dotiče se života u gradovima i razvoja inovativnih rješenja koja će te trendove prilagoditi i olakšati korištenje gradskom stanovništvu i u gradskom gospodarstvu. Pametni gradovi su samo faza u razvoju prema cjelovitim i održivim gradovima u kojima će kvaliteta ljudskog života, ali i odnos prema prirodnoj okolini, biti na dalekoj većoj razini, pa takav koncept povezuje sljedeće elemente: ICT tehnologiju, inteligentne transportne sustave, energetske učinkovitost, pametnu mrežu, pametna mjerenja i internet stvari.

S druge strane, ravnotežu s konceptom pametnog grada drži održivi razvoj kao okvir gospodarskog i društvenog napretka koji veliku pažnju pridaje okolišu i racionalnom korištenju prirodnih resursa koji su bitni za obavljanje ljudskih djelatnosti te ekonomskom i socijalnom razvoju. Svjesni postojećih izazova, vlada treba priprema za budućnost i prilagodbi globalnih promjena na način da se počinje nužno ulagati u mlade ljude, poticati uključiv i održiv rast, uklanjati nejednakosti i dobro upravljati migracijama.

„Krećući se zajedno“ moto je plana održive urbane mobilnosti Beča, što znači da će u nadolazećim godinama prometna politika grada biti usmjerena ka poticanju ekološke mobilnosti. Kako bi se ostvarili navedeni ciljevi, mjere i procesi najpametnijeg grada na svijetu navedeni su u devet područja djelovanja: javni prostor, upravljanje, učinkovita mobilnost, dijeljenje umjesto posjedovanja, organizacija toka prometa, prometna infrastruktura, poslovanje u pokretu, inovacije i zajedničko djelovanje u regiji. Drugo mjesto pripada Londonu, najvažnijoj lokaciji poduzeća koje se bave financijama i poslovnim uslugama, mjestu visokog životnog standarda, globalnog tržišta mnogobrojnih različitih proizvoda i inovacija te domom digitalne ekonomije. St. Albert, treći po redu, a jedan od vodećih pametnih kanadskih gradova, strategiju glavnog plana razvoja i razvitka pokušava postignuti kroz 6 prioriteta: ljudi, ekonomija, mobilnost, okoliš, život i upravljanje. Potencijalni primjer pametnog grada u Republici Hrvatskoj je grad Kastav u zapadnom dijelu Primorsko-goranske županije, gdje su slijedom analiza, predstavljena 3 ključna područja čijim se ispunjenjem može ostvariti zadani koncept, a to su: pametno upravljanje, pametno društvo i pametna infrastruktura. Inicijative se temelje na primjeni visokotehnoloških rješenja koja su u skladu s globalnim trendovima i najboljim održivim međunarodnim primjerima u razvoju pametnih gradova.

I na samom kraju, mali osvrt na zanimljivu tehnologiju koja omogućuje smanjenje zagađenja okoliša, a ujedno i povećanje mobilnosti ljudi i robe. Riječ je o PRT sustavu kojeg karakterizira automatiziranost gdje se u autonomnim vozilima prevozi manji broj putnika. Sustav se temelji na mnogim prednostima, ali i nedostacima od kojih je najveći investiranje i nedostatak prostora za postavljanje vodilica, tako da ni jedan PRT sustav nije doživio svoju implementaciju. Iznimka je najčišći grad na svijetu koji se nalazi u Ujedinjenim Arapskim Emiratima, Masdar. Radi se o gradu bez fosilnih goriva, ugljikova dioksida i smeća, čija vrijednost iznosi 22 milijardi eura.

7. Literatura

Članci:

1. Ivaković Č., Šafran M.: „Međunarodno znanstveno-stručno savjetovanje Logistika i inteligentne transportne tehnologije - prilike za novi gospodarski uspon“, Zbornik radova, Zagreb : Fakultet prometnih znanosti, 2009.
2. Antoliš, K., Strmečki, S., Magušić, F.: „Informacijska sigurnost i inteligentni transportni sustavi“, Suvremeni promet, vol: 28, 2008., br. 5., str. 353-355
3. Sršen, M.: „Inteligentni transportni sustavi u upravljanju cestovnom mrežom“, Suvremeni promet, vol: 28, 2008., br: 1/2 ; str. 141-151.

Izvori s Interneta:

1. <https://www.rijeka.hr/rijeka-dobila-prve-pametne-autobusne-stanice-u-hrvatskoj/> (08.04.2019.)
2. <https://www.mingo.hr/public/documents/94-vodic-upravljanje-energijom-lowresfinal-web.pdf> (08.04.2019.)
3. <https://www.hzn.hr/default.aspx?id=1735> (08.04.2019.)
4. <http://comsar.com/sr/projects-technologies/pametne-mre%C5%BEE> (08.04.2019.)
5. <https://www.croenergo.eu/2018/09/uz-pametno-mjerenje-do-usteda-u-distribuciji-i-potrosnji-plina/> (08.04.2019.)
6. <https://www.agroportal.hr/vijesti/31256> (09.04.2019.)
7. <https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/poljoprivreda-4-0-buducnost-3611> (09.04.2019.)
8. <https://www.mobis.hr/blog/savjeti/sto-nfc-mobitelu-i-kako-se-koristi-182/> (09.04.2019.)
9. https://bib.irb.hr/datoteka/830338.Strojarski_izazov_SB_Veza.pdf (09.04.2019.)
10. <https://www.ictbusiness.info/kolumne/inovacija-iot-u-zdravstvu> (09.04.2019.)
11. <https://www.bug.hr/znanost/pametne-naljepnice-za-ocitavanje-vitalnih-funkcija-tijela-6423> (10.04.2019.)
12. <https://hr.ladyfashion.info/1062-smart-clothes-and-accessories-the-future-of-fashion-i.html> (10.04.2019.)
13. <http://www.frontslobode.ba/vijesti/tehnologija/130699/nakon-pametnih-telefona-satova-i-kuca-na-red-dosla-i-pametna-odjeca> (11.04.2019.)
14. <http://casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-69-2017-11-8-Zanimljivosti-1.pdf> (12.04.2019.)
15. http://www.drvojeprvo.hr/O_drvu/Drvo_i_odrzivi_razvoj (12.04.2019.)

16. <http://www.geografija.hr/svijet/london-transformacija-globalnog-grad/> (15.05.2019.)
17. <https://stalbert.ca/dev/smart/masterplan/vision> (19.05.2019.)
18. https://www.kastav.hr/sites/default/files/Strategija%20razvoja%20PUR%20Kastav_0.pdf (19.05.2019.)
19. <http://www.odraz.hr/media/374653/globalni%20ciljevi%20odr%C5%BEivog%20razvoja%20-%20izvje%C5%A1taj%20za%202016%20i%202017%20-%20odraz.pdf> (19.05.2019, 08.05.2019.)
20. <https://www.fpz.unizg.hr/prom/?p=4188> (21.05.2019.)
21. https://www.researchgate.net/publication/328960130_Maintaining_sustainable_mobility_by_using_Personal_Rapid_Transit (21.05.2019.)
22. https://www.pfri.uniri.hr/web/dokumenti/uploads_nastava/20190328_171256_vilke_PREDAVANJE_6web.pdf (22.05.2019.)
23. <https://masdar.ae/> (22.05.2019.)
24. [https://masdar.ae/en/news-and-events/news/2019/03/19/11/38/uae-inaugurates-three-major-projects-under-us-\\$-50-million-caribbean-renewable-energy-fund](https://masdar.ae/en/news-and-events/news/2019/03/19/11/38/uae-inaugurates-three-major-projects-under-us-$-50-million-caribbean-renewable-energy-fund) (22.05.2019.)
25. <https://www.archdaily.com/tag/masdar-city> (23.05.2019.)
26. <https://www.fosterandpartners.com/projects/masdar-city/> (23.05.2019.)
27. http://www.civilnodrustvo-istra.hr/images/uploads/files/Brosura_EDIC_2016_1.pdf (24.05.2019.)
28. <http://www.udruga-gradova.hr/wordpress/wp-content/uploads/2018/05/5.-Odr%C5%BEiva-mobilnost-u-pametnim-gradovima.pdf> (24.05.2019.)
29. <https://oikon.hr/hr/topic/projekti/odrziva-mobilnost/> (24.05.2019.)
30. <http://www.poslovi.hr/tehnologija/nasa-vizija-je-odrziva-mobilnost-u-kontekstu-integriranog-javnog-prijevoza-304551> (27.05.2019.)
31. <https://www.nacional.hr/odrziva-mobilnost-u-gradovima-i-cikloturizam/> (27.05.2019.)
32. <http://h-alter.org/vijesti/odrziva-mobilnost-kako-smanjiti-utjecaj-prometa-na-kvalitetu-zraka> (27.05.2019.)
33. <https://www.balcanicaucaso.org/bhs/zone/Balkan/Odrziva-urbana-mobilnost-EU-nagraduje-balkanske-gradove-187060> (27.05.2019.)

Popis slika

Slika 1. Skup kategorija za praćenje napretka gradova	4
Slika 2. Elementi pametnog grada.....	5
Slika 3. Prva pametna autobusna stanica u Hrvatskoj (grad Rijeka).....	7
Slika 4. Mogućnost bežičnog punjenja uređaja.....	7
Slika 5. Protok informacija u pametnoj mreži.....	9
Slika 6. Pametna kuća	11
Slika 7. Upravljanje sustavom kod pametne poljoprivrede	12
Slika 8. Ključ uspjeha pametne industrije.....	13
Slika 9. Plaćanje putem pametnog sata i POS terminala	13
Slika 10. Autonomno vozilo	15
Slika 11. Unutarnji mehanizam odjeće s mogućnošću kontrole temperature	16
Slika 12. Koncept održivog razvoja.....	17
Slika 13. Ciljevi održivog razvoja	18
Slika 14. Pametni gradovi svijeta	27
Slika 15. PRT sustav	42
Slika 16. Prvi PRT sustav u Morgantownu.....	43
Slika 17. PRT sustav u Masdaru.....	44
Slika 18. PRT sustav u zračnoj luci Heathrow.....	44
Slika 19. PRT sustav u Suncheonu	44

Popis tablica

Tablica 1. Problemi i IoT rješenja zdravstva u razvijenom svijetu	14
Tablica 2. Uspješni projekti hrvatskih gradova po kategorijama	36
Tablica 3. Strategija razvoja „Kastav - pametni grad“	38



IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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

Ja, NIVES DOMJAN (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PAMETNI GRADOVI I ČORZINI PROMETNI SUSTAVI (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Domjan Nives
(vlastoručni potpis)

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

Ja, NIVES DOMJAN (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PAMETNI GRADOVI I ČORZINI PROMETNI SUSTAVI (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Domjan Nives
(vlastoručni potpis)