

Dr. sc. Marko Paliaga

Izvanredni profesor
Gradonačelnik Grada Rovinja
Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula
E-mail: marko@rovinj.hr

Dr. sc. Ernes Oliva

Vlasnik tvrtke INVESTIM
E-mail: ern.oliva@gmail.com

TRENDOVI U PRIMJENI KONCEPTA PAMETNIH GRADOVA

UDK / UDC: 005.21:711.4

JEL klasifikacija / JEL classification: H20, O20, R51

Pregledni rad / Review

Primljeno / Received: 14. lipnja 2018. / June 14, 2018

Prihvaćeno za tisak / Accepted for publishing: 10. prosinca 2018. / December 10, 2018

Sažetak

Pametna rješenja za gradove polaze od činjenice stvaranja pametne infrastrukture i održivog korištenja resursima dostupnim u neposrednom okruženju nekog grada kao potencijal koji je za sada nedovoljno iskorišten. Koncept koji odgovara ovim uvjetima jest koncept pametnih gradova, koji podrazumijeva anticipiranja trendova razvoja u svim područjima koji se dotiču života u gradovima i razvoj inovativnih rješenja koja će te trendove prilagoditi i olakšati korištenje gradskom stanovništvu i u gradskom gospodarstvu. Provedba koncepta pametnih gradova treba obuhvatiti sve dijelove gradskog područja i suživota kao i sve dionike lokalnog razvoja. Pritom treba isto tako voditi računa o tome da navedeni koncept, kao i njegove beneficije budu usmjereni podjednako na sve skupine građana. U ovome se radu istražuje koncept pametnoga grada i njegove sastavnice, kao i trendovi u primjeni koncepta pametnih gradova na području Istarske županije. Rezultati istraživanja pokazuju da je primjena koncepta pametnih gradova prepoznata te su se pojedini gradovi već uključili u proces implementacije određenih komponenti pametnih gradova.

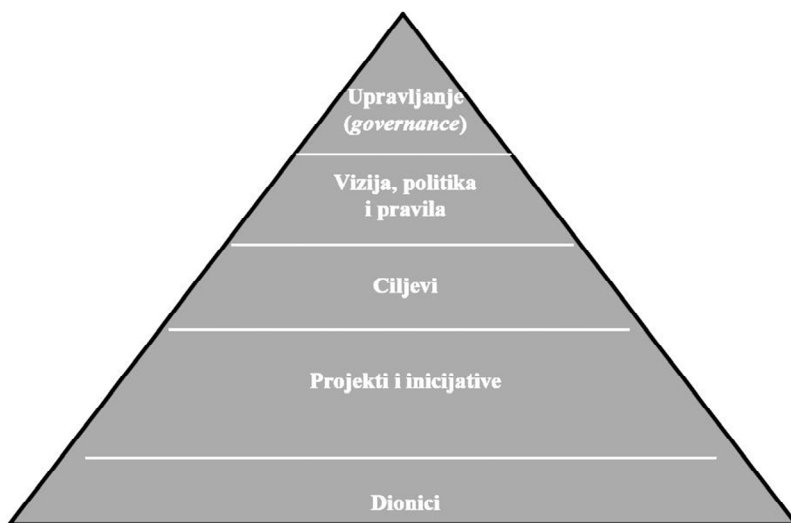
Ključne riječi: pametni grad, koncept pametnih gradova, pametna rješenja, pametna infrastruktura.

1. UVODNA RAZMATRANJA

U posljednje vrijeme u domaćoj, ali i stranoj literaturi nailazimo na novi koncept upravljanja gradovima nazvan *pametni gradovi* ili *smart city concept*, o čemu svjedoče brojni članci i konferencije te različite druge aktivnosti koje se odvijaju gotovo svakodnevno o toj temi (Fernandez i Danuta, 2016). Puno je načina i smjerova koji nastoje objasniti što je koncept pametnoga grada i što on zapravo obuhvaća (Eremia, Toma i Sanduleac, 2017). Popularni opisi *smart city* koncepta uključuju: održivi razvoj, inteligentne i povezane gradske sustave, inovativni pristupi rješavanju gradske problematike osobito u komunalnom dijelu poslova i uređenje gradova (Quora.com, 2018). Cijeli koncept pametnoga grada zapravo je osmišljen i usmjeren k traženju načina koji se može inteligentno primijeniti te kojim se može pristupiti razvoju i međusobnom povezivanju inovativnih i modernih tehnoloških rješenja koja bi trebala svakom pojedincu u nekom gradu omogućiti kvalitetniji suživot u gradskom okruženju. „S druge strane i građani svojom kreativnošću, znanjem i vještinama, zajedno s umreženom infrastrukturom te javnim sektorom usmjerenim prema korisniku, predstavljaju glavne prednosti suvremenih gradova za postizanje gospodarskog rasta i bolju kvalitetu života.“ (Dominik, 2017) „Na globalnoj razini postavljeni su različiti prioriteti u razvoju pametnih gradova: u Sjevernoj Americi je naglasak na pametnim mrežama, u Europi na regeneraciji i održivosti, u Aziji više na pitanjima urbanizacije i e-upravljanja, a u Latinskoj Americi najviše na unapređenju prometa.“ (Dominik, 2017)

U literaturi postoji veći broj definicija pametnoga grada s raznih gledišta (Smartcities.gov.in, bez dat.). Također, postoji veći broj naziva koji se upotrebljavaju te se mogu pripisati ideji, odnosno konceptu pametnoga grada. Na primjer: umreženi grad, inteligentni grad, digitalni grad, tehnograd i dr. (Caragliu, de Bo i Nijkamp, 2009). Prepoznate su dvije definicije koje se najčešće koriste: 1. „Pametni grad je uspješan grad izgrađen na ‘pametnoj’ kombinaciji sredstava i aktivnosti samo-odlučujućih, neovisnih i svjesnih građana“ (Giffinger, Fertner, Kramar, Kalesek i Pichler-Milanović, 2007) i 2. Pametan je grad „kada ulaganja u ljudski i društveni kapital i tradicionalnu (prijevoz) i modernu (IKT) komunikacijsku infrastrukturu hrane/pogone održivi ekonomski rast i visoku kvalitetu života, zajedno s mudrim upravljanjem prirodnim resursima, kroz participativno upravljanje (governance).“ (Caragliu i dr., 2009) Caragliu i dr. (2009) donose definiciju pametnoga grada koja se temeljia na šest dimenzija: 1. pametnoj ekonomiji, 2. pametnoj mobilnosti, 3. pametnoj okolini, 4. pametnim ljudima, 5. pametnom življenju i 6. pametnom upravljanju (*governance*), dok se u literaturi pronalaze različiti koncepti ključnih dimenzija pametnoga grada s obzirom na način gledanja tog koncepta.

Nameće se činjenica da pametni grad nije *top-down*, već *bottom-up* koncept jer koncept pametnoga grada proizlazi iz načina korištenja tehnologijom za rješavanje urbanih problema (Dameri, 2013).



Slika 1. *Bottom-up* koncept

Izvor: Dameri, R. P. (2013). „Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal“. *International Journal of Computers & Technology, Council for Innovative Research, Vol. 11, No. 5, pp. 2544-2551.*

Niti jedan gradonačelnik ne želi upravljati slabo razvijenim ili gradom sa zastarjelom infrastrukturom. U tom bi smislu razvoj pametnih gradskih tehnologija i usmjeravanje k tehnološki naprednoj budućnosti trebao biti cilj svake gradske uprave (prema: Stratigea, 2012). „Činjenica je kako će do 2050. godine čak 70% populacije živjeti u gradovima, što upućuje na zaključak kako gradovi moraju postati što održiviji i samodostatni kako bi pružili kvalitetan život svojim građanima.“ (Škrlec, 2017)

Dominik (2017) navodi da pametne gradove čine:

- ICT (engl. *Information and communication technology*) – njime su prožete sve pore poslovnih i privatnih procesa.
- Pametna mreža (engl. *Smart grid*) čini složenu elektroničku mrežu koja na inteligentan i optimalan način osigurava funkcioniranje svih sastavnih elemenata grada.
- Pametno mjerenje orijentirano je na povećanje energetske učinkovitosti jer omogućuje optimalno korištenje energentima.
- M2M i IoT odnose se na internetsko povezivanje svih uređaja uz primjenu M2M (engl. *Machine to Machine communication*).

- ITS (engl. *Intelligent Transport System*) odnosi se na informacijsko-komunikacijsku nadgradnju klasičnog prometnog sustava. Omogućuje bolje upravljanje prometom, kao i incidentnim situacijama. Promet u gradovima čini sigurnijim, dinamičnijim i fluidnijim, a same gradove konkurentnijima u gospodarskom i društvenom smislu.

Dominik (2017) ističe kako se koncept pametnih gradova razvio upravo zbog potrebe postizanja organiziranijeg, kvalitetnijeg, energetski učinkovitijeg, ekološki prihvatljivijeg, gospodarski boljeg mjesta za život ljudi. „Razvoj pametnih gradova svojim tehnološkim unapređenjima kroz upotrebu informacijsko-komunikacijske tehnologije treba biti otvoren prema emocionalnoj, društvenoj i duhovnoj strani čovjeka.“ (Dominik, 2017) „Cilj pametnih gradova bi trebao biti iskorištavanje dobrobiti života u velikim zajednicama te suzbijanja njenih negativnih posljedica na svakog pojedinca.“ (Dominik, 2017)

Iako se koncept pametnoga grada razvio iz potrebe, gradovi zapravo ne postaju pametni slučajno ili zbog potrebe, već oni postaju pametni sistematski, vodeći računa o održivosti predloženih rješenja.

„Izvršna vlast nastojat će grad kojim upravlja, svoju destinaciju, unaprijediti i usmjeriti je određenoj konkurentskoj prednosti te osigurati nesmetan rad i funkcioniranje svoje lokalne samouprave.“ (Paliaga, 2018.) U konačnici loš javni gradski prijevoz, stalne prometne gužve, loša gradska administracija, nedostatak tehnologije, loše zdravstvene usluge i školstvo, slaba sigurnost, nebriga za okoliš, netransparentnost gradskih odluka i postupaka tjeraju stanovnike i poduzetnike na odabir drugih lokacija za život i rad. Stanovnici koji se iz tih razloga premještaju i jesu u prvom redu dio mobilnijeg stanovništva, visoko obrazovani i s većim prosječnim приходima. Gubitak takvog stanovništva za gradove zna biti poguban jer se dugoročno gubi razvojna i inovativna komponenta radne snage koja i jest nositelj rasta, razvoja i usvajanja novih tehnologija, što je preduvjet za otvaranje novih radnih mjesta.

Potreba za razvojem koncepcije pametnih gradova leži i u činjenici da prvi put u većini razvijenih zemalja i razvijenih gradova sve više stanovništva živi i radi u gradovima, što stvara stalni pritisak na lokalnu politiku i infrastrukturu te lokalni razvoj. „U svjetskim gradovima proizvede se 80 posto svjetskog bruto nacionalnog proizvoda i potroši dvije trećine ukupne svjetske potrošnje energije.“ (Poslovni dnevnik, 2016). „Iz njih u atmosferu se godišnje emitira 70 posto ukupne svjetske emisije stakleničkih plinova, a milijun ljudi dnevno umre od posljedica zagađenja zraka u gradovima.“ (Poslovni dnevnik, 2016) „U gradovima danas živi oko 3,5 milijardi ljudi, točnije više od 50 posto stanovništva Zemlje.“ (Poslovni dnevnik, 2016) S druge strane, upravo rast stanovništva omogućuje i razvoj pojedine lokalne zajednice, osobito privlačenje, investicija radi održivosti gradske urbane strukture. „To isto stvara i logističke probleme, po pitanju opskrbe, tretiranja otpada i otpadnih voda, školstva, zdravstva, sigurnosti, mobilnosti i zaposlenosti stanovništva, emancipaciji stanovništva u upravljanju gradom.“ (Poslovni dnevnik, 2016)

Gradovi i njihova infrastruktura složeni su kompleksi, koji svakodnevno trebaju ići u korak s vremenom i jednakom brzinom napredovati i rasti kako bi zadovoljili potrebe građana. Neki gradovi u tome uspijevaju bolje, a neki lošije. Kakav god se koncept pametnoga grada koristi, uvijek je usmjeren na pametnija i održivija rješenja u svrhu poboljšanja gospodarskih prilika i kvalitete života.

Zaštita okoliša, energetska efikasnost, uštede na javnoj rasvjeti, kontrolirano korištenje prirodnim resursima, dostupnost pametnih alata za lakše snalaženje i komuniciranje s gradskim administrativnim aparatom, tehnologija i jednostavna prometna rješenja – sve su to dijelovi velike slagalice koju je potrebno uobličiti i složiti na način da pruža bolje rezultate s ciljem bolje upravljanog, ekološki održivog, energetski učinkovitog, sigurnog i tehnološki naprednoga grada.

2. PRIMJENA KONCEPTA PAMETNOGA GRADA

Početak uvođenja bilo kojeg koncepta u bilo kojem gradu započinje definiranjem vizije i osnovnih elementarnih ciljeva koji se žele postići. Ideju i početak ne mora, a ne bi ni trebala inicirati gradska uprava, ali svakako trebaju imati koordinirani, zajednički pristup i strategiju.

Iako se radi o *bottom-up* pristupu, te bi ideje trebale proizlaziti iz rješenja postojećih problema koje dionici imaju, a gradonačelnik je vrh te početne piramide. On treba zadati koncepte i ciljeve koji su cilj njegove administracije, ali koji osiguravaju rast i razvoj te rješavaju probleme dionika. Prepoznavanje gradskih problema i jasan stav oko njihova rješavanja temelj su dobro vođenoga grada. Dobro vođeni grad može i ima preduvjete postati pametan grad.

Da bi grad postao „pametan“, nisu dovoljni samo napredna tehnologija, pametna mreža, pametno mjerenje, internetske stvari ili inteligentni prijevozni sustavi. Svaki grad mora inzistirati na izgradnji vlastitog identiteta po kojem će biti prepoznat i privlačan investitorima, građanima i turistima. Koncept pametnih gradova mora stoga uzeti u obzir različite zahtjeve, ograničenja i prednosti te izazove s kojima se pojedini gradovi suočavaju. Status pametnoga grada u jednom gradu ne predstavlja isti status u drugome, kao ni uvjete njihovih ostvarenja. Pametni gradovi svoj koncept najviše duguju viziji onih koji taj koncept stvaraju, onih koji poznaju što određenom gradu nedostaje, a što mu otvara brojne prednosti. Stoga je dobro razrađena strategija razvoja pametnoga grada definitivno neophodno rješenje.

Svaki grad sastoji se zapravo od nevidljive komunikacijske i interaktivne mreže njegovih stanovnika i posjetitelja čije funkcioniranje zapravo isključivo ovisi o baznoj gradskoj infrastrukturi, prometu, sigurnosti, mreži predškolsva i školstva, gospodarstvu, trgovini, smještaju, zabavi, zelenim urbanim područjima i sl. Uspješna interakcija stanovnika, turista i gospodarstva generira uspješan suživot i ugodno življenje, odnosno boravak u lokalnoj zajednici.

Eksplorzija tehnološki inovativnih rješenja generira raznovrsne mogućnosti u interakciji i djelovanju odnosno poboljšanju lokalne zajednice od infrastrukture do zabave. Na ovoj postavci počivaju sva rješenja i koncepti pametnih gradova. Nova tehnologija donijela je sa sobom jednostavniji i ne tako skupi napredak. Danas je sa stajališta energetske učinkovitosti dostupan niz materijala i tehnoloških rješenja koji mogu dati očekivane omjere uštede u odnosu na nekadašnje tehnologije. Rezultat tome je jeftinija i dostupnija tehnologija.

2.1. Pametniji gradski lokalni prijevoz

Stanovništvo i posjetitelji (gosti i turisti) primarno trebaju visoku i brzu pokretljivost. Gradska mobilnost treba zadovoljavati standarde sigurnosti i jednostavnog korištenja. Automobili, vlakovi, autobusi, bicikli i motori osnovni su koncept sudjelovanja u prijevozu unutar urbanoga gradskog područja. Sustavi javnog i privatnog prijevoza međusobno su povezani i interaktivni. U toj interakciji, u nepostojanju konstruktivnih pametnih rješenja stvara se dojam neorganiziranosti, odnosno gužvi, a povremeno u nekim većim gradovima i kaotičnosti u prometu. Međutim, prijevozna rješenja unutar nekoga grada uglavnom ovisе o veličini toga grada. Gradovi s većom gustoćom naseljenosti tradicionalno ulažu veće napore u razvoj lokalnog javnog prijevoza. (Jun, Kwon i Jeong, 2013) S druge strane, veličina grada i veća gustoća naseljenosti vode k neekonomičnosti pojedinih područja poput transporta, sigurnosti ili potrošnje energije, što ga čini manje pametnim, ali se kreira veći potencijal za uporabu tehnologije prilikom rješavanja problema (Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano i Scorrano, 2013).

Uobičajene boljke javnog prijevoza kao što su neučinkoviti vozni redovi, kriva stajanja, prljava prijevozna sredstva, nepredviđena kašnjenja, loša klimatizacija, loše održavanje dio su svakodnevnice. Buduće inicijative pametnoga grada i pametnog prijevoza trebaju biti usmjerene na stvaranje efikasnog, ekološki prihvatljivog prijevoza, naslonjenog na interaktivna rješenja za pametne telefone s opcijama poput plaćanja karti, odabira najbrže linije, dojava o kašnjenju i tehničkim problemima i sl. Jedan od najvećih problema gradova u domeni transporta, a posebice turističkih gradova jest parkiranje. Velike napore i značajan dio pametnih rješenja gradovi trebaju usmjeravati na kontrolu i nadzor parkirališnih mjesta s učinkovitim softverskim i interaktivnim rješenjima koji u svakom trenutku usmjeravaju promet i parkiranje s ciljem smanjivanja prometnih „čepova“.

Koncept pametnih gradova u domeni javnog i privatnog prijevoza trebao bi se osloniti na softverska i tehnološka rješenja koja poboljšavaju postojeću infrastrukturu, olakšavaju upravljanje i korištenje te unapređuju prijevozni informacijski sustav i čine ga interaktivnim. Primjeri takvih rješenja mogu se pronaći u brojnim gradovima, a to su, primjerice: mobilna naplata parkirališta, aplikacije za iznajmljivanje automobila, interaktivne aplikacije za pametne

telefone koje sadrže integrirani sustav rasporeda javnog prijevoza i naplate karata, pametne kamere i senzori za identifikaciju slobodnih parkirališnih mjesta, prometnih gužvi, preusmjeravanja prometa i sl.

2.2. Pametnija digitalna gradska infrastruktura

Gradovi današnjice zahtijevaju gradsku čvrstu digitalnu infrastrukturu koja se sastoji od optičke fiksne i bežične mobilne mreže (Shark, 2014). Dio literature o pametnim gradovima ističe potrebu planiranja i kontrole grada te informacijsko-komunikacijsku tehnologiju kao gradski digitalni živčani sustav koji obuhvaća i integrira podatke iz heterogenih izvora poput kanalizacijskog sustava, parkiranja, nadzornih kamera, semafora, javnog prijevoza i sl. (Neirotti i dr., 2013) Stoga su mnogi pametni gradovi zapravo sofisticirani sustavi koji „osjećaju i djeluju“ (Hall, 2000; Marsa-Maestre, Lopez-Carmona, Velasco i Navarro, 2008) i u kojima se velika količina informacija u stvarnom vremenu obrađuje i integrira preko većeg broja postupaka, sustava, organizacija i lanaca vrijednosti s ciljem otpimiziranja operacija i informiranja gradske administracije o problemima (Neirotti i dr., 2013).

Iako se samo zbog razine upotrebe tehnologije i same tehnologije ne može reći da je neki grad pametan, budućnost razvoja tehnologije i njezina integracija u sve gradske sustave zapravo je jedan od temelja kako grad učiniti pametnijim. Sva potencijalno dobra, pametna i jednostavna rješenja polaze od digitalne infrastrukture i njezine dostupnosti. Ono što koncept pametnoga grada treba osigurati jest, uz stabilnu digitalnu infrastrukturu, jednostavan, brz i jeftin pristup potonjoj na način koji je prihvatljiv svima (stanovništvu, gostima i turistima te tvrtkama). Zahtjev je koncepta pametnoga grada taj da postoji jasna fizička umreženost između svih dimenzija pametnoga grada, odnosno prijevoza, stanovnika, resursa, gradske administracije, gradskih javnih usluga i gospodarstva kako bi se jednostavna i lakša rješenja učinkovito koristila.

2.3. Uključenost građana i lokalnoga gospodarstva

Građani se konceptom pametnoga grada trebaju osjećati umreženi, informirani, povezani, participativni i pripadajući lokalnoj zajednici. Tako će pametna rješenja zapravo i biti korištena i korisna. Lakši život i boravak u nekom gradu, kao i pametniji pristup ne ovise samo o tehnološkoj dostupnosti već i o njezinu korištenju. Dobar je primjer u Republici Hrvatskoj pametno rješenje Smart Rovinj/Rovigno – na temelju mobilne aplikacije „uoči, slikaj, dojavij“ riješeno je više od 1.000 tehničkih komunalnih nedostataka i manjih intervencija od otpada u prirodi do razbijenih dječjih igrališta, ograda i počupanog bilja. Naravno da iza ovog pametnog rješenja treba postojati učinkovita komunalna i efikasna gradska administracija.

Slično vrijedi i za gospodarstvo. Lokalni će poduzetnici pribjegavati pametnim rješenjima nekoga grada samo kada i ako im se ona pokažu

isplativima, ako povećavaju njihovu konkurentnost, snižavaju troškove, olakšavaju rad i red unutar poduzeća i omogućuju sigurnije poslovanje. Administrativne barijere poznate su prepreke razvoju i privlačenju investicija. Svako pametno rješenje usmjereno na lakšu komunikaciju investitora i administracije poboljšat će funkcioniranje, zapošljavanje te rast i razvoj neke lokalne zajednice.

Svako pametno rješenje treba polučiti interakciju između građana, gospodarstva i gradske uprave. Samo takvo dvosmjerno komuniciranje rezultat će uspješnijim rješenjima i stvarnom primjenom koncepta.

2.4. Pametni podaci i vizualizacije

Gradovi su danas preplavljeni nizom podataka, kako onim korisnim tako i beskorisnim. U toj šumi podataka gradske administracije trebaju prepoznati važnost njihove obrade, analize i matematičko-statističke obrade. Pametan grad svoj rast i razvoj temelji na pametnim odlukama koje proizlaze iz pametnog prikupljanja i obrade pametnih podataka. Podatke je potrebno prikupljati sustavno te ih povezivati s određenim gradskim uslugama, prijevozom, prometom, infrastrukturom i sl. Pametni podaci omogućit će brže i racionalnije djelovanje u sektorima gdje je to potrebno te će onemogućiti rasipanje resursa u dijelovima gdje koncept pametnoga grada ne bi bio uspješan. Svaki će grad za sebe odrediti svoju viziju, ciljeve i strategije pretvorbe sebe i razvoja pametnih usluga na osnovi prikupljenih podataka i njihove obrade. Ono što je dobro i svrsishodno u New Yorku ili Seulu, nije nužno dobro i isplativo ili uopće potrebno u jednom Zagrebu.

Pametni podaci nisu samo podaci potrebni gradskim administracijama. Njihovo jasno i transparentno otvaranje prema javnosti omogućuje lakše i brže investiranje, donošenje gospodarskih i privatnih odluka, olakšava svakodnevni život svakom građaninu. Digitalna dostupnost, posebna mrežna sučelja, aplikacije, e-uprava, e-administracija – sve su to dijelovi skupljanja i prezentiranja pametnih podataka u pametnom gradu.

Zapravo, pametni podaci čine osnovno sučelje i infrastrukturu za kreiranje pametnoga grada. Digitalna obrada podataka danas omogućuje i njihovu prostornu vizualizaciju na temelju realnih infrastrukturnih i društvenih tijekova nekoga grada. GIS baze podataka i GIS obrada pametnih podataka na jednostavan način omogućuje vizualizaciju gradskih problema kako gradskoj administraciji tako i njihovim stanovnicima. Cilj vizualizacije i analize pametnih podataka jest olakšati donošenje odluka o rastu i razvoju nekoga grada, njegovu potencijalu, njegovim slabostima i snagama.

Iz svega navedenog vidljivo je da danas u eri modernih tehnologija, pametnih podataka, pametnih telefona, mobilnih mreža i Interneta i dalje postoji potreba za racionalnim, statistički ispravnim prikupljanjem podataka, njihovom

obradom vizualizacijom kako bi se odluke donosile na bazi struke i znanosti, a ne na bazi nedefinirane politike ili instinkta.

2.5. Pametno vodstvo

Održivi razvoj urbanih područja jedan je od najvećih izazova današnjice. On podrazumijeva nove, učinkovite i *user-friendly* tehnologije i usluge, poglavito u područjima energije, prijevoza te informacijske i komunikacijske tehnologije. Upravo je ovo misao vodilja za pametne gradove i zajednice koja okuplja gradove, industriju i građane u održiva integrirana rješenja kojima će poboljšati život u urbanim sredinama. Integrirana rješenja pritom podrazumijevaju integrirani pristup zasnovan na jakom i pametnom vodstvu nekoga grada.

Meijer i Bolivar (2016) identificirali su četiri tipična koncepta pametnog upravljanja gradom: 1. Vlada pametnog grada, 2. pametno donošenje odluka, 3. pametna administracija i 4. pametna urbana suradnja. Meijer i Bolivar (2016) ističu da prvi tip koncepta sugerira kako nema potrebe za promjenama upravljačkih struktura i procesa, drugi tip naglašava potrebu za procesom pametnog donošenja odluka i implementacijom tih odluka, treći tip odnosi se na kreiranje pametne administracije, dok četvrti tip podrazumijeva pametnu urbanu suradnju među različitim dionicima grada.

Shuurman, Baccarne, De Marez i Mechant (2012) definiraju pametno upravljanje kao proces prikupljanja različitih podataka i informacija o javnom upravljanju s pomoću senzora ili mreža senzora. Batty, Axhausen, Giannotti, Pozdnoukhov, Bazzani, Wachowicz, Ouzounis i Portugali (2012) ističu da je pametno upravljanje samo jedan atribut koji je povezan s Vladinim upravljanjem gradom kad se grad promovira kao pametan grad. Kourtit, Nijkamp i Arribas (2012) naglašavaju kako je pametno upravljanje proaktivno i otvoreno upravljanje strukturama, sa svim uključenim akterima, kako bi se maksimizirale društveno-ekonomske i ekološke izvedbe gradova te kako bi se nosilo s negativnim eksternalizacijama. Pojedini autori smatraju kako se pametno upravljanje odnosi samo na upravljanje pametnim gradom, dok drugi pod pametnim upravljanjem podrazumijevaju inovativne načine donošenja odluka, inovativnu administraciju te inovativne načine suradnje (Meijer i Bolivar, 2016).

Meijer i Bolivar (2016) smatraju da je pametna administracija vrsta pametnog upravljanja koja se nalazi na višoj razini transformacije jer zahtijeva restrukturiranje unutarnje organizacije vlasti: administracije moraju biti inovativne kako bi se bavile zahtjevima diferencirane politike. Belissent (2010) navodi kako pametna administracija obuhvaća automatizaciju procesa grada, od prijavljivanja pritužbi do registracije tvrtki ili izdavanja nove vozačke dozvole. Pravila i automatizirani tijek rada pojednostavnjuju procese i olakšavaju interakciju s gradskom upravom.

Međutim, pregledom literature i različitih pokušaja definiranja pametnog upravljanja te pametne administracije nameće se spoznaja da su zapravo pametna

administracija i pametno upravljanje nužan dio pametnog vodstva nekoga grada. Ako se oslonimo na definiciju pametnog upravljanja koja podrazumijeva inovativne načine donošenja odluka, pametno upravljanje ne bi bilo moguće bez pametne administracije.

Svako uvođenje novih tehnoloških rješenja ne samo u sklopu gradskih administracija već i u sklopu šire lokalne zajednice zahtijeva jako vodstvo, jasnu ideju, viziju, znanje, političku volju za provođenje određene promjene. Postati pametan grad, odnosno usvojiti koncept pametnoga grada nije moguće bez pametnog vodstva. Uspjeh razvoja pametnoga grada više je od slogana na lokalnim političkim izborima. To je opredjeljenje i strategija budućeg razvoja nekoga grada. Iz tog su razloga opredjeljenost, karizmatičnost, jasna vizija, jasni ciljevi i odlučnost u provedbi promjena osnovne postavke pametnog vođenja grada. Dobro i pametno vodstvo rezultat će dobrom primjenom i dugoročnim koristima za cijelu lokalnu zajednicu. Upravo se stoga nameće zaključak kako se pametno vodstvo temelji na pametnoj administraciji i pametnom upravljanju, uključuje digitalni način prikupljanja podataka te donošenje inovativnih rješenja, uz inovativne načine suradnje.

3. KOJE MJESTO ZAUZIMA HRVATSKA?

Škrlec (2017) navodi da je, prema nekim istraživanjima, Hrvatska relativno konzervativno društvo kada je riječ o usvajanju novih tehnoloških ideja. Međutim, iako u ovom vidu zaostaje za nizom urbanih područja Europske unije, sitnim korakom ipak napreduje. Od 128 hrvatskih gradova, njih više od 40 razvija koncept pametnih gradova te primjenjuje „pametna“ rješenja koja omogućuju kvalitetniji život u gradu. „Prema provedenom istraživanju od strane Fakulteta za prometne znanosti u Zagrebu, većina ispitanih hrvatskih gradova sudjeluje u nekim pojedinačnim projektima na temu pametnih gradova, e-upravljanja, smart city ili sličnog nazivlja, te su izjavili da planiraju izdvojiti određena financijska sredstva za provođenje koncepta pametnog grada (51,7%).“ (Aktualno.hr, 2017) „Među ispitanim hrvatskim gradovima, njih 32% uključilo se u provedbu koncepta Pametnog grada, a 64% ih planira primijeniti. Tri su bitna segmenta pametne mobilnosti: inteligentno korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije (86,2%), pametan javni gradski prijevoz (65,5%) i pametan parking (58,6%). Implementirano (u primjeni): kontrola kvalitete zraka (33%), kontrola i nadzor prometa (22%), pametni parking (11%).“ (Aktualno.hr, 2017) Također, istraživanje je indikativno otkrilo da se unutar gradova planira implementirati u budućnosti inteligentno korištenje informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (60,7%), pametnim parkiranjem (50%), kontrolom i nadzorom prometa (39,3%) te pametnim javnim gradskim prijevozom (32,1%) (Aktualno.hr, 2017). **Čakovec** je tako, na primjer, prvi grad u Hrvatskoj koji će se moći pohvaliti pametnom rasvjetom (800.000 kn iz EU fondova), a **Pula** je još 2008. godine uvela u svoje poslovanje e-upravu, dok je Grad **Zagreb** proveo energetska obnovu društvenih objekata te nekoliko projekata koji se tiču održivog prijevoza (Škrlec, 2017).

Dubrovnik je primjer pokušaja optimizacije upravljanja odvozom otpada, posebno u vrijeme turističke sezone, koja, prema navodima Škrleca (2017), može olakšati ne samo izvršavanje funkcija komunalnih poduzeća već i život svih građana, uz pretpostavku da se učinkovito implementira i primjenjuje. Primjenom sustava „pametnih spremnika“ GPS tehnologijom i posebnim računalnim programima u realnom vremenu šalju se e-poruke o popunjenosti spremnika na telefone djelatnika Čistoće. Rovinj je prepoznao važnost komunikacije i interakcije sa svojim građanima pa je tako uveo koncept SMART Rovinj koji omogućuje u realnom vremenu niz komunalnih intervencija i interakcija, što rezultira bolje upravljanim i čistim gradom (Smart Rovinj, 2018).

Ubrzani trend migriranja stanovništva u gradska središta ima za posljedicu povećanje broja motornih vozila na gradskim prometnicama koje uzrokuju prometne gužve i zastoje. Procjenjuje se da čak 30% automobila na ulicama u centru grada kruži u potrazi za slobodnim parkirališnim mjestom i time pridonosi daljnjem pritisku na gradski promet. Pametna rješenja parkiranja trebala bi gradovima u tom segmentu pomoći i umanjiti onečišćenje.

Prema provedenom istraživanju Juniper Research i sastavljenom popisu prvih pet pametnih gradova na svijetu, navedeno je kako je u 2015. godini Barcelona bila na prvome mjestu, a slijede New York, London, Nica i Singapur (Juniper Research, 2015).

4. ISTRAŽIVANJE TRENDOVA PRI UVOĐENJU KONCEPTA PAMETNIH GRADOVA U ISTARSKOJ ŽUPANJI

Istraživanje je provedeno na temelju strukturiranog anketnog upitnika koji se distribuirao elektroničkom poštom gradonačelnicima u Istarskoj županiji. Od poslanih upitnika, vraćeno ih je sedam ispravno popunjenih, stoga je $N = 7$. Istraživanjem je obuhvaćeno sedam gradova na području Istarske županije. Demografski podaci pokazuju da je u istraživanju sudjelovalo 100% muškaraca. Obrazovna je struktura sljedeća: 1. VŠS – 14,3%, 2. VSS – 57,1%, 3. magisterij, doktorat ili više – 28,6% ispitanika.

Tablica 1.

Definirana misija, vizija i vizualni identitet

Definirana misija, vizija i vizualni identitet		
da	ne	ne znam
85,7%	0%	14,3%

Izvor: autori, 2018.

Prema podacima, 85,7% ispitanika smatra da bi gradovi trebali imati jasno definiranu misiju, viziju i vizualni identitet, što govori u prilog potrebi definiranja misije te vizije razvoja, kao i potrebi za kreiranjem vizualnog identiteta grada.

Tablica 2.

Upoznat s konceptom „Pametnan grad“

Jeste li upoznati s konceptom „Pametnan grad“		
Dobro sam upoznat	Čuo sam o tome, ali nisam dobro upoznat	Nisam upoznat
100%	0%	0%

Izvor: autori, 2018.

Tablica 3.

Orijentiranost prema ciljnim skupinama

Orijentiranost prema ciljnim skupinama			
Lokalno stanovništvo	Lokalni gospodarstvenici	Turisti	Strani ulagači
100%	71,40%	42,90%	28,60%

Izvor: autori, 2018.

Tablica 4.

Sudjelovanje u projektima

Sudjelovanje u projektima	
da	ne
85,7%	14,3%

Izvor: autori, 2018.

Prema podacima, 100% ispitanika navodi da su dobro poznati s konceptom „Pametnan grad“. Svi ispitanici gradovi orijentirani su na lokalno stanovništvo kao ciljnu skupinu (100%). Nešto manje gradova orijentirano je na lokalne gospodarstvenike (71,40%), dok je 42,9% orijentirano na turiste, a tek 28,6% na strane ulagače. Iz podataka može se zaključiti kako su rješenja koja se donose na razini gradske uprave u najvećoj mjeri usmjerena na rješavanje problema lokalnog stanovništva i lokalnih gospodarstvenika, a u manjoj mjeri na turiste i strane ulagače. Već 85,7% ispitanih gradova sudjeluje u projektima koji se bave temom pametnih gradova ili projektima u svrhu provođenja koncepta pametnih gradova.

Tablica 5.

Implementacija komponenti pametnih gradova

KOMPONENTA	POSTOTAK
Besplatan Wi-Fi signal	85,7%
Pametno mjerenje u svrhu optimalnog korištenja energijom	85,7%
Informacijske i komunikacijske tehnologije u svrhu povezivanja i objedinjavanja sustava za građane i poduzetnike	71,4%
Informacijske i komunikacijske tehnologije u svrhu optimizacije učinkovitosti gradskih usluga	71,4%
Pametno dijeljenje informacija te interakcija sa stanovništvom i turistima	57,1%
Pametna mreža gradskih podsustava koji uključuju napajanje električnom energijom, vodoopskrbu, upravljanje prometom, gradskim uslugama i sl.	28,6%
Nadgledanje i upravljanje sustavom s jedne lokacije	28,6%
Pametna javna gradski prijevoz	28,6%
Kontrola i nadzor prometa	28,6%
Kontrola kvalitete zraka	28,6%
Internetsko povezivanje uređaja i stvari	28,6%
Pametno parkiranje	14,3%
Pametni prometni sustavi	0%
Pametna mreža koja osigurava objedinjavanje i funkcioniranje svih sastavnih elemenata grada	0%

Izvor: autori, 2018.

U istraživanju nastojalo se doći do podataka je li do sada implementirana koja od komponenti pametnih gradova u gradovima na području Istarske županije. Prema dobivenim podacima, najveći broj gradova (85,7%) implementiralo je i osiguralo besplatan Wi-Fi signal te je implementirao pametno mjerenje u svrhu optimalnog korištenja resursima. Sljedeće komponente koje je najveći broj gradova implementirao (71,4%) jesu IKT u svrhu povezivanja i objedinjavanja sustava za građane i poduzetnike te IKT u svrhu optimizacije učinkovitosti gradskih usluga. Treće mjesto zauzima pametno dijeljenje informacija te interakcija sa stanovništvom i turistima koju je implementiralo 57,1% gradova.

Tablica 6.

Implementirani sustavi za upravljanje

SUSTAV	POSTOTAK
Vodoopskrbne mreže	28,6%
Informacijski sustav	28,6%
Promet i prijevoz	0%
Elektrane	0%
Policija	0%
Škole	0%
Knjižnice	0%
Bolnice	0%

Izvor: autori, 2018.

Iz Tablice 6. vidljivo je kako je tek nekoliko gradova (28,6%) implementiralo sustave za prikupljanje podataka za analizu i upravljanje vodoopskrbnim mrežama te informacijskim sustavima. Značajan broj gradova (71,4%) nema implementirane sustave za prikupljanje podataka i analizu sustava.

Tablica 7.

Uključivanje u provedbu koncepta pametnih gradova

Provedba koncepta pametnih gradova	
da	ne
100%	0%

Izvor: autori, 2018.

Tablica 8.

Osigurana financijska sredstva

Osigurana financijska sredstva	
da	ne
57,1%	42,9%

Izvor: autori, 2018.

Tablica 9.

Planirano razdoblje uvođenja jedne od komponenti pametnih gradova

RAZDOBLJE	POSTOTAK
U procesu uvođenja	71,4%
1 – 2 godine	14,3%
2 – 3 godine	0%
3 – 4 godine	14,3%
više od 5 godina	0%

Izvor: autori, 2018.

U svim gradovima u kojima se provelo ispitivanje planira se uključivanje u provedbu, odnosno implementaciju koncepta pametnih gradova, no njih 42,9% nema osigurana sredstva za realizaciju provedbe toga koncepta. U procesu uvođenja barem jedne od komponenti pametnih gradova trenutno se nalazi 71,4% gradova, dok 14,3% planira u realizaciju u razdoblju od jedne do dvije, kao i od tri do četiri godine.

U sljedećoj tablici prikazane su prednosti i nedostaci koncepta pametnih gradova, prema mišljenju ispitanih gradonačelnika.

Tablica 10.

Prednosti i nedostaci uvođenja koncepta pametnih gradova

PREDNOSTI	NEDOSTACI
Uštede u poslovanju/smanjenje troškova	Pojedine tehnologije još su uvijek u pretkomercijalnom stadiju
Povećanje kvalitete informacija koje služe za bolje upravljanje	Pametni gradovi utječu na stvaranje društvenih rizika (npr. starije stanovništvo koje nije upoznato s korištenjem tehnologijom)
Brži i bolji razvoj grada	Ranjivost pametnih sustava (npr. hakerski napadi)
Ekonomska i ekološka održivost	Nedostatak sredstava za implementaciju
Smanjenje emisije CO ₂ , smanjenje utroška energije	Nedostatak integriranih projekata
Povećanje sigurnosti stanovništva i brži pristup relevantnim podacima	Sporost u provođenju politika koje potiču koncept pametnih gradova
Bolja javna usluga	Povećani troškovi u početku ulaganja
Poticanje gospodarskih aktivnosti	Prijelazno razdoblje između procesa
Poboljšanje kvalitete života	Manjak fondova za sufinanciranje jače razvijenih gradova
Smanjenje troškova, osnova za povlačenje sredstava iz EU fondova	Prevelika informatizacija i ovisnost o tehnologiji
Bolja kontrola nad procesima kao temelj za bržu intervenciju	Puno rješenja koja ne daju efikasne rezultate
Lakše snalaženje u prostoru	Kompleksnost uvođenja i pomodarstvo
Smanjenje gužvi u prometu u turističkoj sezoni	
Transparentnost	
Veća učinkovitost	

Izvor: autori, 2018.

U Tablici 10. naveden je popis prednosti i nedostataka koncepta pametnih gradova, prema mišljenju gradonačelnika. Iako pametan grad može osigurati uštede u poslovanju, bolju kontrolu nad procesima, smanjenje troškova,

smanjenje emisija CO₂ i povećanje sigurnosti, potrebno je pomno razmisliti o nedostacima te pronaći rješenja kako bi se eventualno ublažio njihov utjecaj.

Tablica 11.

Važnost praćenja želja i potreba ciljnih skupina

OPIS	Mean	Std. Deviation
Pratiti želje i potrebe domaćeg stanovništva	4,7143	,75593
Pratiti želje i potrebe poduzetnika	4,7143	,75593
Pratiti želje i potrebe domaćih ulagača	4,4286	,97590
Pratiti želje i potrebe stranih ulagača	4,0000	,81650
Pratiti želje i potrebe stranih turista	3,7143	,75593

Izvor: autori, 2018.

Podaci iz tablice govore kako su gradovi u Istarskoj županiji u najvećoj mjeri usmjereni na praćenje želja i potreba domaćeg stanovništva i poduzetnika, koje su zapravo najvažnije dvije ciljne skupine istarskih gradova.

5. ZAKLJUČAK

Koncept pametnih gradova zahtijeva *bottom-up* pristup jer je zasnovan na primjeni rješenja, odnosno načina korištenja tehnologijom za rješavanje različitih urbanih problema. Tehnološka unapređenja koja se koriste u procesu razvoja pametnoga grada trebaju biti otvorena prema emocionalnoj, društvenoj i duhovnoj strani čovjeka. Upravo zato koncept pametnoga grada zahtijeva kontinuirano praćenje problema, želja i potreba lokalnih dionika. Pojedini hrvatski gradovi već su se uključili u proces implementacije određenih komponenti pametnih gradova ili već primjenjuju tehnološka rješenja (Čakovec, Pula, Zagreb, Dubrovnik, Rovinj). Provedenim istraživanjem u gradovima Istarske županije uvidjelo se kako su svi gradonačelnici upoznati s konceptom pametnih gradova, od kojih 85,7% već sudjeluje u određenim projektima u okviru pametnih gradova. Već 85,5% istarskih gradova primjenjuje određena pametna mjerenja u svrhu optimalnog korištenja energijom, 71,4% primjenjuje IKT u svrhu povezivanja i objedinjavanja sustava za građane i poduzetnike te u svrhu optimizacije učinkovitosti gradskih usluga, dok 71,4% nema implementirane nikakve sustave za prikupljanje i analizu podataka. Većina je istarskih gradova prepoznala važnost praćenja lokalnih dionika te implementacije IKT rješenja koja olakšavaju život i rad.

LITERATURA

- Aktualno.hr (2017). „U Hrvatskoj 40 gradova primjenjuje koncept Pametnog grada“. <https://aktualno.hr/u-hrvatskoj-40-gradova-primjenjuje-koncept-pametnog-grad/> [pristup: 18. 12. 2017.]
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G., Portugali, Y. (2012). „Smart cities of the future“. *European Physical Journal*, Vol. 214, pp. 481-518.
- Belissent, J. (2010). „Getting Clever About Smart Cities: New Opportunities Require New Business Models“. http://193.40.244.77/iot/wp-content/uploads/2014/02/getting_clever_about_smart_cities_new_opportunities.pdf [pristup: 9. 11. 2018.]
- Caragliu, A., de Bo, C., Nijkamp, P. (2009). „Smart cities in Europe“. *3rd Central European Conference in Regional Science*, pp. 45-59.
- Dameri, R. P. (2013). „Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal“. *International Journal of Computers & Technology, Council for Innovative Research*, Vol. 11, No. 5, pp. 2544-2551.
- Dominik (2017). „Što čini neki grad Pametnim gradom?“. <https://www.digitalizacija-hrvatske.info/sto-cini-neki-grad-pametnim-gradom/> [pristup: 7. 7. 2017.]
- Eremia, M., Toma, L., Sanduleac, M. (2017). „The Smart City Concept in the 21st Century“. *10th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, Procedia Engineering*, Vol. 181, pp. 12-19.
- Grad Rovinj (2018). „Smart City“. www.smartrovinj.com [pristup: 6. 2. 2018.]
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalesek, R., Pichler-Milanović, N., Meijers, E. (2007). „Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities“. http://curis.ku.dk/ws/files/37640170/smart_cities_final_report.pdf [pristup: 8. 2. 2018.]
- Hall, R. E. (2000). „The vision of a smart city“. [https://www.scirp.org/\(S\(vtj3fa45qm1ean45vvffcz55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1897490](https://www.scirp.org/(S(vtj3fa45qm1ean45vvffcz55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1897490) [pristup: 7. 2. 2018.]
- Jun, M. Y., Kwon, J. H., Jeong, J. E. (2013). „The effects of high-density suburban development on commuter mode choices in Seoul, Korea“. *Cities*, Vol. 31, pp. 230-238.
- Juniper Research (2015). „Barcelona named ‘Global Smart City – 2015‘“. <https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/barcelona-named-global-smart-city-2015> [pristup: 7. 2. 2018.]
- Marsa-Maestre, I., Lopez-Carmona, M. A., Velasco, J. R., Navarro, A. (2008). „Mobile agents for service personalization in smart environments“. *Journal of Networks*, Vol. 3, No. 5, pp. 30-41.

Meijer, A., Bolivar, M. P. R. (2016). „Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance“. *International Review of Administrative Sciences*, Vol. 82, No. 2, pp. 392-408.

Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, C. A., Mangano, G., Scorrano, F. (2013). „Current trends in Smart City initiatives: some stylised facts“. *Cities*, Vol. 38, pp. 25-36.

Paliaga, M. (2018). „O KONCEPTU PAMETNI GRADOVI – Korisni komentar“. <http://markopaliaga.com/> [pristup: 1. 11. 2018.]

Poslovni dnevnik (2016). „10 ključnih točaka za stvaranje pametnog grada“. <http://www.poslovni.hr/tehnologija/deset-kljucnih-tocaka-za-stvaranje-pametnog-grad-315455> [pristup: 12. 8. 2017.]

Puljiz, I. (2017). „Filozofija pametnih gradova odgovor je ekstremnoj urbanizaciji“. <http://zastita.info/hr/clanak/2017/3/filozofija-pametnih-gradova-odgovor-je-ekstremnoj-urbanizaciji,1594,20446.html> [pristup: 6. 2. 2018.]

Quora.com (2017). „What is the concept of smart city?“. <https://www.quora.com/What-is-the-concept-of-a-smart-city> [pristup: 8. 11. 2018.]

Schuurman, D., Baccarne, B., De Marez, L., Mechant, P. (2012). „Smart ideas for smart cities: Investigating crowdsourcing for generating and selecting ideas for ICT innovation in a city context“. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Vol. 7, No. 3, pp. 49-62.

Shark, Alan R. (2014). „What Makes Smart Cities Smart?“. U: A. R. Shark, S. Toporkoff, S. Levy (ur.). *Smart Cities, for a bright sustainable future: A global perspective*. Washington, DC: Public Technology Institute, pp. 3-4.

Sikora-Fernandez, D., Stawasz, D. (2016). „The concept of smart city in the theory and practice of urban development management“. *Romanian Journal of Regional Science*, Vol. 10, No. 1, pp. 81-99.

Smartcities.gov.in (bez dat.). „What is Smart City“. <http://smartcities.gov.in/upload/uploadfiles/files/What%20is%20Smart%20City.pdf> [pristup: 7. 11. 2018.]

Smart Rovinj (2018). „Smart Rovinj“. www.smartrovinj.com [pristup: 6. 2. 2018.]

Škrlec, D. (2017). „Pametni gradovi –budućnost ili stvarnost?“. <https://www.davor-skrlec.eu/pametni-gradovi-buducnost-ili-stvarnost/> [pristup: 6. 6. 2017.]

Stratigea, A. (2012). „The concept of ‘smart cities’. Towards community development?“. *Networks and communication studies*, Vol. 26, No. 3-4, pp. 375-388.

Marko Paliaga, PhD

Associate professor
Mayor of the city of Rovinj
Juraj Dobrila University of Pula, Pula
E-mail: marko@rovinj.hr

Ernes Oliva, PhD

Owner of INVESTIM
E-mail: ern.oliva@gmail.com

TRENDS IN APPLYING THE SMART CITY CONCEPT***Abstract***

Smart city solutions are based on the concept of creating smart infrastructure and sustainable use of resources available in the immediate surroundings of a city as a potential that has not been sufficiently exploited so far. Thus, the most appropriate is the smart city concept, which implies anticipating development trends in all areas affecting urban life and developing innovative solutions that will adapt these trends and facilitate their use both to the population and to urban economics. The smart city concept should cover entire urban area, all domains of coexistence and all stakeholders of local development. This concept and its benefits should equally address all social groups. The paper explores the smart city concept and its components, along with the trends in its application in the area of Istria County. Research results show that the application of the smart city concept has been recognized and some cities have already been involved in the process of implementing certain smart city components.

Key words: smart city, smart city concept, smart solutions, smart infrastructure

JEL classification: H20, O20, R51