

PROJEKT SMART BUS STOP U RIJECI

# Tehnologija u službi povećanja kvalitete života

PRIPREMILA:  
Anđela Bogdan

Dok metropole diljem svijeta već godinama nose epitet "pametnih gradova", u Hrvatskoj su tek nedavno postavljene prve pametne autobusne stanice - tehnološki iskorak prema gradovima budućnosti, a radi se o šestomjesečnom pilot projektu Grada Rijeke i partnera na tom projektu

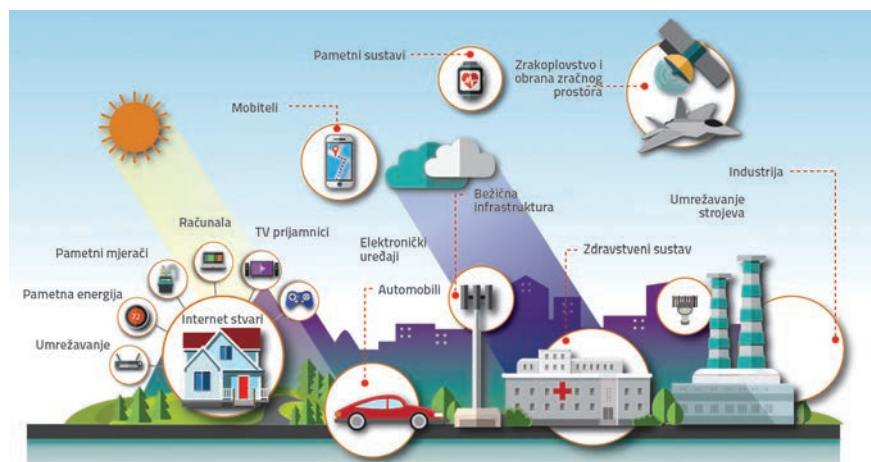
and Communities koji okuplja europske gradove, vodeće industrije i predstavnike civilnog društva u nastojanjima da "opamete" europske metropole. Iz niza pametnih gradova izdvojit ćemo neke s najviše uspješno implementiranih projekata.

## Tehnologija *Internet of things*

Živimo u vremenu i okruženju koje teži epitetu "pametan", okruženi smo pametnim telefonima i televizorima, automobili postaju sve pametniji i u bliskoj će se budućnosti sami moći voziti i parkirati, a i mnogi svjetski gradovi idu prema toj prestižnoj i sve važnijoj tituli pametnoga grada. Filozofija takvih gradova razvila se kao izravni odgovor na razvoj ekstremne urbanizacije kojoj je svijet izložen tijekom zadnjih pedesetak godina. Koncept pametnoga grada teži optimalizaciji, koja se ponajprije odnosi na smanjenje štetnih utjecaja na okoliš, poboljšanu prometnu cirkulaciju, odgovorno korištenje resursa, poboljšanje usluga gradskih službi i drugo, a takvi gradovi najviše privlače tvrtke i mlade talente.

Koncept pametnog grada teži optimalizaciji, koja se odnosi na smanjenje štetnih utjecaja na okoliš, poboljšanu prometnu cirkulaciju, odgovornu upotrebu resursa, poboljšanje usluga gradskih službi

Pametni gradski podsustavi svojim stanovnicima omogućuju veću kvalitetu života opskrbom električnom energijom bez prekida, boljom kvalitetom pitke vode, pouzdanijom opskrbom



Princip tehnologije *Internet of things*

plinom, bržim i učinkovitijim javnim gradskim prijevozom te učinkovitijim uslugama u zdravstvu i gradskoj upravi. Oni ovise o povezanosti i međusobnoj komunikaciji ponajprije putem tehnologije *Internet stvari* (engl. *Internet of things*). Radi se o konceptu povezivanja bilo kojeg uređaja koji ima omogućeno spajanje na internet. Pametne mreže objedinjuju sve gradske podstrukture i omogućuju njihovo nadgledanje i upravljanje s jedne lokacije, što znatno olakšava rad i smanjuje troškove upravljanja tim sustavima.

## Pametni gradovi u Europi

Da bi se ubrzala implementacija pametnih rješenja u gradovima diljem Europe, Europska komisija je u srpnju 2012. pokrenula program *European Innovation Partnership on Smart Cities*

## Kopenhagen

Kopenhagen je 2014. proglašen vodećim europskim zelenim gradom, što ni ne čudi kada se uzme u obzir briga koja se ulaže u očuvanje okoliša i zelenih površina u tome gradu. O tome dovoljno svjedoči podatak kako čak 71 posto svih hotela u tome gradu posjeduje službeni ekološki certifikat, a svakodnevno se dodatni napori ulažu u to kako bi ne samo Kopenhagen, već i cijela Danska postala još "zelenija".

Svake godine Kopenhagen provodi nove projekte ozelenjavanja grada, povećava broj malih parkova, sadi nova stabla, ali i poboljšava postojeće parkove kako bi se njegovi posjetitelji osjećali što ugodnije



U Kopenhagenu je bicikl najčešće prijevozno sredstvo

Svake godine Kopenhagen provodi nove projekte ozelenjavanja grada kao što su povećanje broja malih parkova, sadnja novih stabala, ali i poboljšanje postojećih parkova kako bi se njegovi posjetitelji osjećali što ugodnije. Također, Kopenhagen radi na planu za promjene u energetske sektoru, točnije za smanjivanje emisije štetnog ugljikova dioksida. Zanimljivo je i kako svaki treći stanovnik koji radi ili studira u Kopenhagenu koristi bicikl kao prijevozno sredstvo, a svakoga se dana njihov broj sve više povećava. Na primjeru Kopenhagena jasno je na što se misli pod geslom: "Razmišljaj globalno, djeluj lokalno". Zajedničkim snagama grad i njegovi stanovnici svakodnevno rade na poboljšanju kvalitete života uz primjenu pametnih rješenja kao što su *Rejseplanen* (planiranje javnog prijevoza i izračun troškova), *EasyPark* (pronalazak slobodnog parkirališta u gradu) i *Trafikin-fo* (vijesti o prometu).

Kopenhagen ima viziju do 2025. postati grad bez ispušnih ugljikovih plinova, a do 2050. metropola koja će ovisiti samo o vlastitim resursima. Ambiciozan je to cilj, ali na njemu već intenzivno rade. Cilj je stvoriti integriranu digitalnu infrastrukturu, prikupljajući pritom velike količine podataka o gradu, te razviti inovativna rješenja koja će olakšati život njegovim stanovnicima. Podaci se prikupljaju pu-

tem bežične internetske mreže i GPS sustava u autobusima te senzora u kanalizaciji i kantama za smeće, a za svoju su inicijativu 2014. dobili nagradu *World Smart Cities*.

#### Amsterdam

Nedavno smo u *Građevinaru* objavili prilog "Sve nizozemske vlakove od 1. siječnja 2017. u potpunosti pokreće električna energija proizvedena iz energije vjetra", čime su Nizozemci dali do znanja kako aktivno rade na smanjenju emisije štetnih plinova do gotovo nulte razine do 2035. Zahvaljujući velikoj gustoći

naseljenosti, Nizozemska je od davnina bila prisiljena tražiti inovativna rješenja. Drugi su ih poslije možda i masovnije koristili i primjenjivali, ali upravo su iz Nizozemske u svijet lansirani patenti poput audiokazeta i CD-a, Bluetootha i WiFia, najvažnije inovacije u medicinskim instrumentima i druge. Od mnoštva čipova koji se proizvode diljem svijeta navodno je njih čak 85 posto nizozemski patent. Ti rezultati nisu posljedica samo izazova velike gustoće naseljenosti, nego i duge tradicije poduzetništva. Uostalom, u središtu glavnoga grada Amsterdama dogđalo se 70 posto svjetske trgovine.

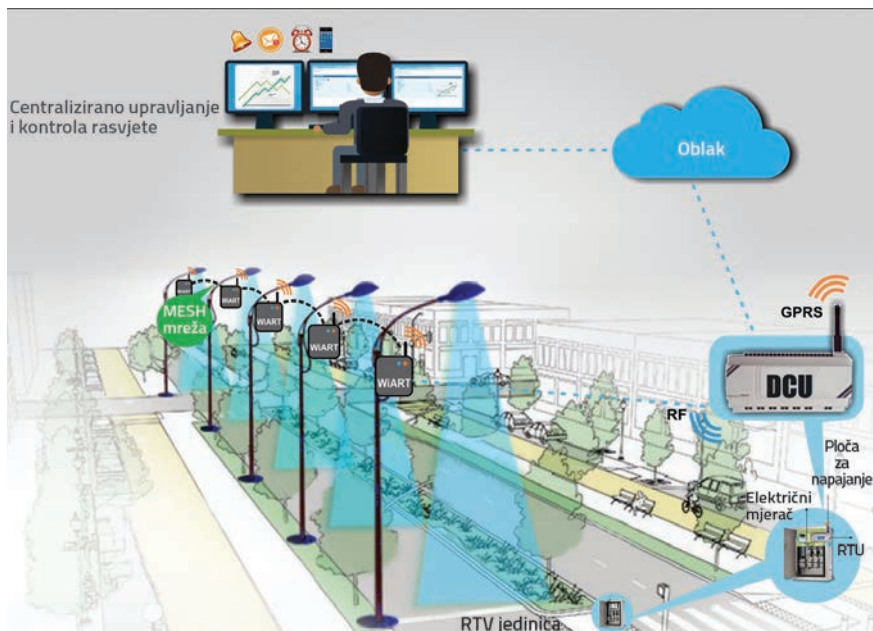
Nizozemska je u svijet lansirala patente poput audio kazeta i CDa, Bluetooth-a i WiFi-a, kao i najvažnije inovacije u medicinskim instrumentima, a od mnoštva čipova koji se proizvode diljem svijeta, navodno je njih čak 85% nizozemski patent

Kada su poznati ti povijesni podaci, manje neobično zvuče i današnji podaci prema kojima u Amsterdamu žive pripadnici 180 različitih naroda i u kojemu svoje sjedište ima oko 2700 međunarodnih tvrtki. Zbog primjene brojnih dostignuća vezanih uz pametne gradove, a zbog sve većeg broja novih poduzeća i *startup* tvrtki koje u njemu posluju, Amsterdam se nekad naziva i Am(smarter)damom.



Prikaz kampanje za Am(smarter)dam





Princip rada pametne javne rasvjete

Inicijativa *Amsterdam Smart City* koja je započela još 2009. trenutačno uključuje 79 projekata razvijenih u suradnji vlade, tvrtki i lokalnih stanovnika. Ti projekti pokrenuti su na zajedničkoj, međusobno povezanoj platformi putem bežičnih uređaja za poboljšanje života u gradu. Svrha projekta jest ta da se smanji intenzitet prometa, uštedi energija i poboljša javna sigurnost. Jedan od primjera kako su takve suradnje ostvarive jest aplikacija *Mobypark* koja vlasnicima parkirnih mjesta omogućuje da ih iznajme za određenu naknadu ostalim građanima. Podaci dobiveni iz te aplikacije mogu koristiti i gradske službe te odrediti kolika je potražnja za parkirališnim mjestima i vidjeti kakvi su prometni tokovi u Amsterdamu. Brojne kuće također su dobile pametne energetske mjerače koji prikazuju kako se u njima aktivno smanjuje potrošnja energije. Druge inicijative obuhvaćaju fleksibilnu uličnu rasvjetu i pametno upravljanje prometom u kojemu se promet prati u realnome vremenu te informacije o vremenu putovanja na pojedinim cestama emitiraju i tako vozačima pomažu da odrede koje su im rute najbolje. Čak su i ulične svjetiljke u Amsterdamu unaprijeđene tako da se njihova svjetlost može uskladiti s brojem pješaka na ulici.

### Barcelona

Diljem Europske unije i svijeta postoje ohrabrujući primjeri gradova koji su uspješno smanjili energetske potrebe i unaprijedili gradsku mrežu i infrastrukturu. Kao nama geografski najbliži takav grad izdvojiti ćemo Barcelonu, koja se pokazala izuzetno učinkovitom u pametnome upravljanju prometom zahvaljujući implementaciji tehnologije *Internet of things*. Primjerice, tehnologija senzora implementirana je u sustav navodnjavanja u Parc del Centre de Poblenou, gdje

se u realnome vremenu zaposlenicima parka prenose informacije o količini vode koja je potrebna biljkama u parku. U Barceloni je također projektirana i nova autobusna mreža na temelju analize podataka o najčešćim prometnim tokovima u Barceloni, koristeći ponajprije vertikalne, horizontalne i dijagonalne rute s brojem čvorišta. Trenutačno Barcelona provodi 22 glavna programa i 83 zasebna projekta koji taj grad pretvaraju u pametni grad. Neki od njih su pametna rasvjeta, pametni parking, pametno upravljanje vodom te održivo gospodarenje otpadom.

Pametni semafori u Barceloni autobusima omogućuju da prolaze rutama s optimiziranim brojem zelenih svjetala, a kolima hitne pomoći se prebacuju sva svjetla u zeleno dok se vozilo približava

Integracija više pametnih gradskih tehnologija može se vidjeti kroz uvođenje pametnih semafora, koji autobusima omogućuju da prolaze rutama s optimiziranim brojem zelenih svjetala. Također, u situacijama kada je u Barceloni nekome potrebna hitna pomoć, približno vrijeme i put kojim bi se vozilo hitne pomoći moglo kretati upisuje se u sustav semafora i tako se "postavljaju", odnosno svjetla se semafora prebacuju na zeleno dok se



Panorama Barcelone



Pogled na gradsku jezgru Stockholma

vozilo približava. Sve to događa se zahvaljujući GPS-u i softveru za upravljanje prometom, čime hitne usluge postaju prioritetne.

### Stockholm

Stockholm je izvrstan primjer smjera u kojemu bi se gradovi trebali razvijati da bi postali pametni. Da bi se zadovoljili komunikacijski i integracijski uvjeti svih podsustava, Stockholm je razvio pametnu mrežu pod nazivom *Stokab* koja služi kao temelj za razvijanje svih ostalih pametnih rješenja i koja omogućuje brzu i

neometanu komunikaciju između podstava. U sklopu toga Stockholm je donio i strategiju kojom nastoji smanjiti negativan utjecaj na okoliš grada, uspostavljajući energetske učinkovite zgrade (umanjuju troškove grijanja), prateći promet (smanjuje se vrijeme provedeno na putu) i razvijajući elektroničke usluge (minimalizirana potrošnja papira). Platforma *E-Stockholm* usmjerena je na pružanje e-usluga, uključujući i političke objave, parkirne rezervacije i čišćenje snijega. Ona se dodatno razvija kroz GPS sustav preko kojeg stanovnici mogu planirati rutu kretanja kroz grad. Najbolji primjer uspjeha

tih tehnologija vidljiv je u regiji Kista Science City, koja se temelji na trostrukome konceptu spirale pametnih gradova, odnosno na prostoru na kojemu sveučilište, industrija i vlada zajedno rade na razvoju ICT aplikacije za provedbu pametne strategije razvoja grada.

Platforma *E-Stockholm* je usmjerena na pružanje e-usluga, uključujući i političke objave, parkirne rezervacije i čišćenje snijega, a dodatno se razvija kroz GPS sustav

### U Hrvatskoj je problem zastarjela infrastruktura

Zastarjela infrastruktura i regulativa najveće su prepreke na putu ubrzanog razvoja energetskog sustava i pametnih gradova u Hrvatskoj, ali znatne poteškoće također stvaraju nedovoljna znanja i vještine zaposlenika. Prema istraživanju koje je proveo *Hrvatski operator prijenosnog sustava* na skupu CIGRE tijekom 12. savjetovanja u Šibeniku, mišljenja stručnjaka razilaze se u pogledu procjene toga u koje bi nove tehnologije trebalo ulagati: najviše ih se zalaže za pametne mreže i energetsku učinkovitost, ali visoko su na popisu prioriteta i ulaganja u skladištenje energije i obnovljive izvore. Najmanji je



Zagreb bi strategiju Smart City trebao dobiti polovinom 2018. godine





Prve pametne stanice u Hrvatskoj postavljene su u Rijeci

interes energetičara za ulaganja u tehnologije praćenja i trgovanje emisijom stakleničkih plinova.

Pametne mreže preduvjet su koncepta pametnih gradova, ali rezultati ankete pokazali su skeptičnost inženjera prema brzini provedbe tog koncepta. Tako samo četiri posto ispitanika procjenjuje da bi Zagreb već do 2020. mogao postati pametan grad, dok ih najviše, čak 33 posto, vjeruje u to da će se to dogoditi tek za 20 do 30 godina, odnosno do 2045. Istraživanje je pokazalo i to da se ograničenja postojeće mreže smatraju najvećom preprekom u razvoju mreža distribuiranih izvora energije, uz nedovoljno liberalno zakonodavstvo i slabo planiranje resursa. U Zagrebu bi strategija *Smart City* trebala biti donesena do polovine 2018., a to će omogućiti integraciju pametnih rješenja, koja su zasada točkasta i neintegrirana.

### Prve pametne autobusne stanice u Hrvatskoj

Za razliku od nekih drugih članica Europske unije Hrvatska je relativno konzervativna zemlja kada je riječ o usvajanju novih tehnoloških ideja. Međutim, iako Hrvatska u tome pogledu zaostaje za nizom europskih metropola, polako, ali sigurno ipak napreduje.

Prvi korak prema pametnim gradovima u Hrvatskoj konačno je napravljen



Pametne stanice omogućuju i punjenje pametnih uređaja

pa su sredinom listopada 2017. u Rijeci postavljene prve pametne autobusne stanice koje predstavljaju svjetski tehnološki iskorak prema povezanim pametnim gradovima budućnosti. Radi se o šestomjesečnome pilot-projektu Grada Rijeke u partnerstvu s tvrtkama *Hrvatski Telekom*, *Ericsson Nikola Tesla*, *Smart RI*, *Autotrolej* i *Rijeka promet*. Postavljene su na dvije vrlo frekventne lokacije riječkoga gradskog prometa, u Trpimirovoj ulici i Ulici Riva. Stanice nude niz funkcionalnosti koje su danas potrebne građanima i sve brojnijim turistima u javnome gradskom prijevozu. Jedinstvenima ih čini kombinacija mobilne aplikacije *Connected*

*Traffic Cloud* i HT-ova koncepta pametne autobusne stanice koji se nadopunjavaju i čine novu uslugu za krajnje korisnike. Putnicima su na monitorima na stanicama na raspolaganju pregled voznog reda i mape autobusnih stanica s trenutačnim pozicijama autobusa.

Putnici koji čekaju prijevoz na tim stanicama imaju mogućnost pristupiti internetu, a zahvaljujući solarnim panelima koji stanicu opskrbljuju energijom, omogućeno im je i bežično punjenje pametnih telefona, prijenosnih računala te ostalih uređaja. Sunčeva svjetlost jedini je izvor energije koji napaja pametnu stanicu.

Senzor postavljen na stanicama mjeri temperaturu i vlažnost zraka te tako pruža informacije o parametrima okoliša, a u narednim fazama projekta očekuje se

i dodatna integracija informacija o kulturnim događanjima te promotivnim ponudama, kao i rješenja koja će pridonijeti sigurnosti putnika.

Uz pametne autobusne stanice predstavljena je i mobilna aplikacija *Pametne stanice Rijeka* koja omogućuje pametno korištenje javnog prijevoza i koja je u Rijeci prvi put dostupna na pametnim mobitelima. Pomoću te aplikacije na mapi grada Rijeke može se pratiti kretanje autobusa javnoga gradskog prijevoza te doznati kada autobus stiže na stanicu na kojoj se putnik/ca želi ukrcati. Klikom na autobus u aplikaciji dobiva se prikaz sljedećih stanica te



Solani paneli danju upijaju Sunčevu energiju, pa noću omogućuju rasvjetu

autobusnih linija s vremenom dolaska na stanice prema voznome redu. Također je moguće dobiti druge podatke o prometu, i to klikom na lokaciju mrežnih kamera, odnosno klikom na samu autobusnu stanicu, pri čemu se doznaje koji se sve autobusi zaustavljaju na njoj i kada stižu. Izvorna inačica takve aplikacije već je dokazana primjenom u Švedskoj i Nizozemskoj, gdje je omogućila transformaciju javnoga gradskog prijevoza.

Valja spomenuti i podatak da je u siječnju 2017. u Microsoftovu centru inovacija u Bruxellesu međunarodno udruženje *Eurocities* Gradu Rijeci dodijelilo nagradu za informatičke i komunikacijske tehnologije za energetska učinkovitost u gradovima (engl. *ICT for Energy Efficiency*), a u istoj su kategoriji konkurencija bili Amsterdam i Valencia. Radi se o projektu iURBAN, sufinanciranome novcem EU-a iz Sedmog okvirnog programa za istraživanje i tehnološki razvoj, odnosno inicijativi opremanja 26 riječkih građevina pametnim mjeracima koji u realnome vremenu daju podatke o potrošnji energenata, i novome informatičkom rješenju za praćenje potrošnje energenata u javnim zgradama.

Znatni pomaci vidljivi su i na planu gradskog prijevoza i sigurnosti. U sklopu projekta "čišćeg" prijevoza kupljeno je 30 gradskih niskopodnih autobusa na stlačeni prirodni plin, odnosno na ekološki

prihvatljiviju varijantu pogonskog goriva. Treba istaknuti i korištenje nove tehnologije za povećanje sigurnosti pješaka koja na najugroženijim pješačkim prijelazima svjetlećim markerima (LED tehnologija) upozorava vozače na blizinu pješačkih prijelaza.

Uz navedene projekte sigurni smo da je Rijeka sve bliže ostvarenju svojega cilja – postati gradom po mjeri čovjeka. Nadamo se da će se slični projekti implementirati i u ostalim hrvatskim gradovima.

### Umjesto zaključka

Danas gotovo svaki grad ima jednake šanse da odgovarajućim naprednim rješenjima relativno jednostavno i bez

prevelikih energetskih resursa postane pametnim. Primjera za to ima po cijelome svijetu: od SAD-a i Brazila preko Europe pa sve do Kine i Australije. Trend pametnih gradova globalno se razvija strahovitom brzinom i više nije zaustavljiv. Stoga je krajnje vrijeme da se i naše lokalne zajednice i gradske uprave informiraju o mogućnostima koje pametni gradovi pružaju ponajprije u području povećanja razine kvalitete života svojih građana opskrbom električnom energijom bez prekida, podizanjem kvalitete pitke vode, pouzdanijom opskrbom plinom, bržim i učinkovitijim javnim gradskim prijevozom te učinkovitijim uslugama u zdravstvu i gradskoj upravi. Pored toga, pametni gradovi privlače kompanije, ali i mlade talente koji dodatno potiču stvaranje i primjenu inovacija.

Gotovo da više nema nikakvih ograničenja po pitanju tehnologije. *Internet stvari* (IoT), koncept prema kojemu predmeti, bez posredovanja ljudi, međusobno komuniciraju, očigledno je budućnost koja je već započela.

### IZVOR:

<https://www.fastcompany.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe>

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



Pametni gradovi mijenjaju način života građana