

## PAMETNI GRADOVI / SMART CITY

Minel Duvnjak<sup>1</sup>; Elma Arslanović<sup>1</sup>; Esma Hamzakadić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Ajela Konzula-Meljanac bb, Travnik, BiH

E-mail: duvnjakminel455@gmail.com ; arslanpvicelmo@gmail.com ;  
hamzakadicesma81@gmail.com

UDK / UDC 004.738.5:352.78

*Stručni članak*

### Sažetak

Motivi istraživanja za pametne gradove obuhvataju poboljšanje kvalitete života građana, održivost, učinkovitije korištenje resursa, povećanje sigurnosti, inovacije u urbanom planiranju i upravljanju, te potencijal za ekonomski razvoj i konkurentnost gradova. Osim toga pametni gradovi mogu pružiti rješenja za izazove poput prometnih gužvi, onečišćenja okoliša, energetske učinkovitosti i upravljanje otpadom. Za pametne gradove je učinjeno mnogo toga kako bi se poboljšala infrastruktura, implementirale tehnologije Internet stvari (IT), razvile aplikacije za građane, uspostavile pametne mreže za upravljanje energijom i vodom, implementirali sistem pametnog prometa, postavili senzori za praćenje okoliša, promovisale inovacije u urbanom planiranju i upravljanju te edukovali građane o prednostima pametnih rješenja. Također, gradovi su sarađivali s privatnim sektorom i istraživačkim institucijama, kako bi se razvili integrirani pametni sistemi koji olakšavaju život u urbanim područjima. Ovo je nekoliko ključnih pristupa: planiranje i strategija, infrastruktura i tehnologija, partnerstvo, pilot projekti, uključanje građana, upravljanje podacima... Svi ovi koraci doprinose stvaranju pametnih gradova u svijetu koji su održivi, učinkoviti i ugodni za život građanima.

**Ključne riječi:** pametni, gradovi, tehnologija, infrastruktura, okviri (ljudski)

### Abstract

Research motives for smart cities include improving the quality of life of citizens, sustainability, more efficient use of resources, increasing safety, innovations in urban planning and management, and the potential for economic development and competitiveness of cities. In addition, smart cities can provide solutions to challenges such as traffic congestion, environmental pollution, energy efficiency and waste management. Much has been done for smart cities to improve infrastructure, implement Internet of Things (IT) technologies, develop applications for citizens, establish smart networks for energy and water management, implement smart traffic systems, install environmental monitoring sensors, promote innovations in urban planning and management and educated citizens about the advantages of smart solutions. Also, cities have collaborated with the private sector and research institutions to develop integrated smart systems that make life easier in urban areas. These are several key approaches: planning and strategy, infrastructure and technology, partnership, pilot projects, citizen involvement, data management... All these steps contribute to the creation of smart cities in the world that are sustainable, efficient and pleasant for citizens to live in.

**Keywords:** smart, cities, technology, infrastructure, frameworks (human)

## Uvod

Pametni grad je koncept koji se odnosi na korištenje informacionih tehnologija, senzora i podataka kako bi se unaprijedila efikasnost, održivost i kvaliteta života u urbanim područjima. To uključuje pametne sisteme za upravljanje prometom, otpadom, sigurnošću i drugim gradskim infrastrukturama radi poboljšavanja životnih uvjeta građana. Koncept pametnog grada spaja informacijsku i komunikacijsku tehnologiju i razne uređaje povezane s mrežom kako bi se optimizirala učinkovitost gradskih usluga. Također, sistem pametnih gradova omogućuje gradskoj vlasti da vide kako se grad razvija te sve moguće preinake sistema u budućnosti. Pametne aplikacije razvijene su za upravljanje gradskim tokovima i omogućavaju reakcije u realnom vremenu. Velike tehnološke, ekonomske i ekološke promjene izazvale su zanimanje za pametne gradove, uključujući klimatske promjene, gospodarsko restrukturiranje, prelazak na online maloprodaju, starenje stanovništva, rast stanovništva u gradovima i pritisci na javne financije. Europska Unija (EU) uložila je mnogo nпора za osmišljavanje strategije za postizanje „pametnog“ urbanog rasta za svoja šira gradska područja. EU je razvila niz programa pod „Europskom digitalnom agendom“. Tijekom 2010. godine naglašeno je da se sama unija posvećuje jačanju inovativnosti i ulaganja u informacione tehnologije (IT) usluge u svrhu poboljšanja javnih usluga i kvalitete života. Primjeri korištenja tehnologije pametnih gradova do sad su primijenjeni u gradovima poput: Dubajia, Amstardama, Barcelone, Madrida, Stockolma...

### Tehnologija pametnih gradova

Tehnologija igra ključnu ulogu u pametnim gradovima, omogućujući integraciju informacijskih i komunikacijskih tehnologija kako bi se poboljšala učinkovitost gradskih usluga i infrastrukture. To uključuje korištenje senzora, podatke o prometu, energetske sisteme, pametnih mreža, IT uređaja i analitike podataka, kako bi se optimizirali resursi, promicala održivost i poboljšavala kvaliteta života građana. Nove internetske tehnologije promovišu cloud-bazirane usluge, Internet of Things, real-world korisnička sučelja, korištenje pametnih telefona, pametnih mjerača te kako otvaraju nove načine za rješavanje problema. Online saradničke platforme za upravljanje senzora podataka su usluge online baze podataka koje vlasnicima senzora omogućavaju registraciju i povezivanje svojih uređaja da bi stavljali podatke u online bazu podataka za pohranu te time olakšavaju programerima povezivanje s bazom podataka i izgradnju vlastitih aplikacija na temelju tih podataka. U Londonu, sistem upravljanja prometom, poznat kao SCOOT, optimizira vrijeme trajanja zelenog svjetla na saobraćajnim putevima, prenoseći nazad magnetometar i induktivne podatkovne petlje na superračunarima. Elektronske kartice (poznate kao pametne kartice) su druga zajednička platforma u okvirima pametnih gradova. Ove kartice posjeduju jedinstveni šifrirani identifikator koji vlasniku omogućuju prijavu u niz državnih usluga (ili e-usluga). Jedinstveni identifikatori omogućuju vlastima prikupljanje podataka o građanima za bolje pružanje usluga i utvrđivanje zajedničkih interesa grupa.

## **Prednosti pametnih gradova**

Sve prednosti čine prometne gradove privlačnijim za život, rad i poslovanje, te doprinose održivijem i prosperitetnijem urbanom okruženju. Prednosti pametnih gradova uključuju:

1. *Poboljšana efikasnost*: pametni gradovi koriste tehnologije kako bi optimizirali korištenje resursa poput energije, vode, prometa, što rezultira smanjenjem gubitka i povećavanjem učinkovitosti gradskih sistema.
2. *Bolja kvaliteta života*: implementacija pametnih rješenja omogućuje bolje usluge građanima u područjima poput javnog prijevoza, sigurnosti, školovanja, zdravlja, što rezultira poboljšanom kvalitetom života.
3. *Održivost*: pametni gradovi često promiču održive prakse kroz korištenje obnovljivih izvora energije, smanjenje emisije stakleničkih plinova i upravljanjem otpadom, što doprinosi očuvanju okoline.
4. *Bolja sigurnost*: implementacija pametnih sigurnosnih sistema, kao što su nadzorne kamere i analitički alati, može poboljšati sigurnost građana i smanjiti stopu kriminala.
5. *Ekonomski razvoj*: pametni gradovi potiču inovacije i tehnološki razvoj, što može rezultirati ekonomskim rastom i stvaranjem novih radnih mjesta u raznim sektorima.
6. *Povezanost i mobilnost*: pametni gradovi promiču bolju povezanost i mobilnost građana

## **Nedostaci pametnih gradova**

Iako pametni gradovi imaju mnogo prednosti, postoje i neki nedostaci koji se mogu pojaviti:

1. *Privatnost podataka*: implementacija pametnih tehnologija može rezultirati prikupljanjem velike količine osobnih podataka građana, što može izazvati zabrinutost u vezi s privlačnošću i sigurnošću tih podataka.
2. *Digitalna podjela*: nejednaka dostupnost tehnologije i digitalnih usluga može rezultirati digitalnom podjelom među građanima, gdje oni s manje resursa ili digitalne pismenosti mogu biti zakinuti za beneficije pametnog grada.
3. *Socijalna isključenost*: starije osobe, osobe s invaliditetom ili druge ranjive skupine mogu biti isključene iz beneficija pametnih tehnologija, ako nisu prilagođene ili pristupačne za sve korisnike.
4. *Potencijal za zloupotrebu podataka*: velika količina prikupljenih podataka može biti iskorištena na različite načine, uključuje oglašavanje, profiliranje korisnika ili manipulaciju političkim procesima.
5. *Nedostatak interoperabilnosti*: različiti sistemi i tehnologija implementirani u pametnim gradovima mogu biti nepovezani ili teško kompatibilni, što može otežati integraciju i učinkovito upravljanje gradskim sistemima

Razmjenjivanje i adresiranje ovih nedostataka ključno je za osiguranje da pametni gradovi ostvare svoj puni potencijal u unapređenju kvalitete života građana.

## Pametni gradovi

Postoji mnogo gradova širom svijeta koji se smatraju pametnim gradovima zbog implementacije različitih tehnoloških inovacija i sistema za unapređenje kvalitete života građana, Neki od poznatih pametnih gradova uključuju:

1. *Singapur*- Poznat po naprednim sistemima za upravljanje prometom, energijom i sigurnošću.
2. *Barcelona, Španjolska*- Ističe se po pametnim parkirnim sistemima, digitalnim uslugama za građane i pametnoj rasvjeti.
3. *Amsterdam*- Poznat po održivim inicijativama, poput pametnih sistema za upravljanjem otpadom i energijom.
4. *Kopenhagen, Danska*- Fokusiran je na održivost i biciklističku infrastrukturu te korištenje obnovljivih izvora energije.
5. *Seul, Južna Koreja*- Poznat po naprednim tehnologijama u javnom prijevozu i povezivanju građana putem digitalnih platformi.
6. *Helsinki, Finska*- Ističe se po inovativnim rješenjima za javni prijevoz i otvorenim podacima za građane.
7. *Dubai, Ujedinjeni Arapski Emirati*- Poznat po naprednim sistemima pametne sigurnosti, upravljanju prometom i energetskej efikasnosti.
8. *San Francisco, Sjedinjene Američke Države*- Fokusiran je na tehnološke inovacije u područjima kao što su autonomna vozila i digitalno zdravstvo.
9. *Sangdo, Južna Koreja*- Planirani grad koji se ističe po potpuno integriranom sistemu pametnih tehnologija u urbanom planiranju.
10. *Barcelona, Venezuela*- Integracija tehnologije u urbanističke planove, upravljanje otpadom i energijom te digitalizacija javnih usluga.

Ovi gradovi su samo neki od primjera pametnih gradova širom svijeta, a mnogi drugi gradovi, također, aktivno rade na implementaciji pametnih rješenja kako bi unaprijedili životne uvjete svojih građana.

## Budućnost pametnih gradova

Budućnost pametnih gradova obuhvata daljnji razvoj tehnologija poput internet stvari (IOT), umjetne inteligencije (AI) i analitike podataka, kako bi se poboljšala efikasnost, sigurnost, održivost gradova. Očekuje se da će pametni gradovi koristiti ove tehnologije za optimizaciju upravljanja prometom, energijom, otpadom i vodom, kao i pružanje naprednih usluga građanima u područjima kao što su školovanje, zdravstvo, javna sigurnost... Također, važna je integracija pametnih tehnologija s ciljem stvaranja inkluzivnijih i održivijih urbanih okruženja koja potiču ekonomski i društveni napredak.

## **Pametni gradovi u Bosni i Hercegovini i njihova budućnost**

Bosna i Hercegovina ima nekoliko gradova koji su počeli implementirati pametne tehnologije kako bi poboljšali efikasnost javnih usluga i kvalitet života građana. Među njima su: Sarajevo, Banja Luka, Mostar i Tuzla. Ti gradovi primjenjuju različite pametne inicijative, poput digitalizacije javnih usluga, implementacije pametne rasvjete, upravljanja otpadom i slično, kako bi postali modernija i efikasnija urbana sredina.

Što se tiče budućnosti pametnih gradova u Bosni i Hercegovini, ona ovisi o daljnjem ulaganju u tehnološke inovacije, saradnji između javnog i privatnog sektora te podršci lokalnih zajednica. Uz pravilno vođenje, ovi gradovi mogu nastaviti implementirati pametne tehnologije kako bi poboljšali infrastrukturu, komunalne usluge i kvalitet života građana. Međutim, ključno je osigurati transparentnost, održivost i učinkovitost u procesu donošenja odluka kako bi se osigurala da pametni gradovi koriste tehnologiju za dobrobit svih građana.

### **Ključni faktori pametnih gradova**

Postoji nekoliko ključnih faktora od kojih su ovisni pametni gradovi, a oni su:

1. *Tehnološka infrastruktura*- kvaliteta i dostupnost tehnološke infrastrukture poput brze internetske veze, senzora, pametnih uređaja i komunikacijskih mreža, ključni su za implementaciju pametnih rješenja.
2. *Financiranje*- pametni gradovi zahtijevaju znatna financijska ulaganja za razvoj, implementaciju i održavanje tehnoloških rješenja. Ovisno o dostupnim resursima i politikama financiranja, gradovi će biti sposobni ostvariti različite razine pametnih inicijativa.
3. *Saradnja i partnerstvo*- uspješna implementacija pametnih rješenja zahtijeva saradnju između javnog sektora, privatnog sektora, akademske zajednice i građana. Partnerstva su ključna za dijeljenje znanja, resursa i najbolje prakse.
4. *Politika i regulativi*- pravilna regulativa i politika poticaja mogu podržati razvoj pametnih gradova, olakšavajući inovacije, osiguravajući zaštitu privatnosti podataka i promovirajući transparentnost.
5. *Građanska participacija*- aktivno uključivanje građana u proces planiranja i implementacije pametnih inicijativa ključno je za uspjeh. Građani trebaju biti informirani, sudjelovati u donošenju odluka i pružati povratne informacije kako bi se osiguralo da pametni gradovi održavaju stvarne potrebe i interesne zajednice

## Oblici inteligencije u pametnim gradovima

Predloženo je da pametni gradovi ( zajednica, urbana aglomeracija ili regija ) koristi IT za:

1. Učinkovitije korištenje fizičke infrastrukture (ceste, izgrađeni okoliš i drugih fizičkih sredstava) kroz umjetnu inteligenciju i analizu podataka kako bi se podržao snažan i zdrav ekonomski, društveni i kulturni razvoj.
2. Učinkovito djelovanje s lokalnim ljudima u upravljanju i odlučivanju pomoću otvorenih inovacijskih procesa, veća efikasnost gradskih institucija putem e-uprava s naglaskom na sudjelovanjem građana.
3. Učenje, prilagodba, a tim i učinkovitije i brže reagiranje na promjenjive okolnosti poboljšavajući korisnost grada.

Ovi oblici inteligencije u pametnim gradovima, prikazani su na tri načina:

1. *Orkestrirajuća inteligencija*- gradovi uspostavljaju institucije i načine rješavanja problema koji se temelji na zajednici, primjerice kao u Bletchley Parku, gdje je tim na čelu sa Alanom Turingom dešifrirao nacističku Enigmu. To je jedan od prvih primjera pametnog grada.
2. *Inteligencija za osnaživanje*- gradovi osiguravaju otvorene platforme, eksperimentalne objekte i pametnu gradsku infrastrukturu kako bi se implementirale inovacije u pojedinim četvrtima. Kista Science Cityu u Stockholmu i Cyberportu u Hong Kongu su mjesta gdje se mogu vidjeti te inovacije. Slične strukture napravljene su i u Melbourneu.
3. *Inteligencija instrumentacije*- kada je gradska infrastruktura napredna kroz prikupljanje podataka u realnom vremenu, uz analizu i prediktivno modeliranje u svim gradskim četvrtima, tada govorimo o inteligenciji instrumentacije. Postoji mnogo kontraverzi oko ovoga osobito glede pitanja nadzora u pametnim gradovima. Primjeri ove inteligencije provedeni su u Amsterdamu.

Sve ovo navedeno, se provodi kroz:

1. Zajednička IP infrastruktura koja je otvorena istraživačima za razvoj aplikacija
2. Bežična brojila i uređaji prenose informacije u trenutku
3. Stanice za punjenje automobila i štedne sijalice
4. Kuće, stanovi su opremljeni pametnim mjeracima energije kako bi postali svjesni potrošnje te kako bi smanjili potrošnju energije

## **Zaključak**

Pametni gradovi predstavljaju ključni element u razvoju modernih urbanih sredina. Kroz integraciju naprednih tehnologija i digitalnih inovacija, pametni gradovi teže ka poboljšanju efikasnosti, sigurnosti i kvaliteti života svojih građana. Njihova budućnost leži u daljnjem razvoju tehnoloških rješenja poput internet stvari, umjetne inteligencije i analitike podataka, uz fokus na održivost, inkluzivnost i transparentnost u procesu donošenja odluka. Pametni gradovi imaju mnogo prednosti koje njih čine jako privlačnim za život, rad i poslovanje, te doprinose održivijem i prosperitetnijem urbanom okruženju. Postoji mnogo gradova širom svijeta koji se smatraju pametnim gradovima zbog implementacije različitih tehnoloških inovacija i sistema za unapređenje kvalitete života građana. Također, pored mnogih pametnih gradova, ima i mnogo onih drugih gradova koji aktivno rade na implementaciji pametnih rješenja kako bi unaprijedili životne uvjete svojih građana. Kroz saradnju javnog sektora i privatnog sektora te aktivno uključivanje lokalnih zajednica, pametni gradovi imaju potencijal postati vitalni centri inovacija, ekonomskog razvoja i visokog kvaliteta života.



## Literatura

### Knjige:

Marta Peris- Ortiz, Dag R.Bennett, Diana Pérez- Bustamante Yábar- „Održivi pametni gradovi“

Math Hamblen- „Što je to pametni grad“

Boyd Coben- „Tri generacije pametnih gradova“

Duncan McLaren i Julian Agyeman- „Knjiga o pametnim gradovima“

### Web stranice:

<https://digital-strategy.ec.europa.eu>

<https://www.planradar.com>

<https://autegra.hr>

<https://www.securitysee.com>

