

Revolucija urbanog planiranja

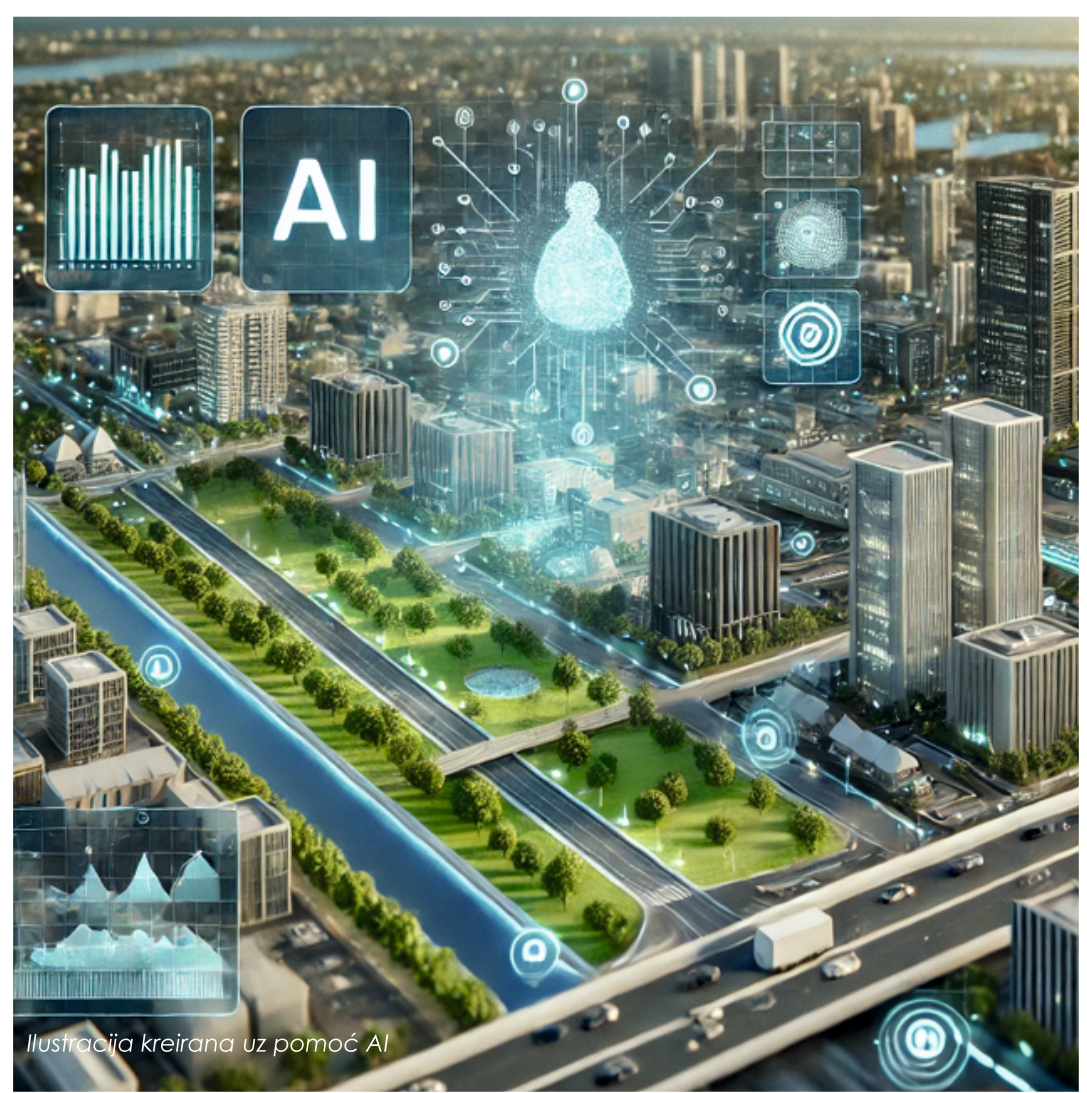
Geoinformacijska znanost nastoji razumjeti, analizirati i vizualizirati pojave u fizičkom svijetu prema njihovim lokacijama. Tehnologije kao što su geoinformacijski sustavi (**GIS**) i **daljinska istraživanja** primjenjuju se i usavršavaju već desetljećima. Radi velikih količina podataka i prostorne komponente ti podaci već dugi niz godina podliježu raznim procesima automatizacije u cijelom tijeku obrade; od prikupljanja, obrade, kontrole te vizualizacije. Sve intenzivniji i brži razvoj umjetne inteligencije preslikao se i na područje geoinformacijskih znanosti.

Tehnološki napredak omogućio je veliku dostupnost pametnih telefona koji mogu dohvaćati lokacije, imati ugrađene razne senzore, od okolišnih senzora koji svakodnevno prikupljaju meteorološke podatke, ali i sve naprednije satelitske sustave koji sa sve većom rezolucijom prikupljaju informacije o našoj planeti. Kao posljedica toga stvaraju se velike količine informacija i pohranjenih podataka. Prema nekim procjenama, **barem 80% svih prikupljenih podataka sadrži prostornu komponentu** i mogu se georeferencirati. Uzevši u obzir da se svakodnevno generira 2,5 eksabajta podataka, radi se o ogromnoj količini prostornih podataka koja nastaje u stvarnom vremenu.

Prostorni podaci široko su rasprostranjeni i koriste se u mnogim područjima, od transporta, zdravstva, javne uprave i sigurnosti, upravljanja rizicima od prirodnih katastrofa, do pametnih gradova, praćenja klimatskih promjena i kretanja ljudi i temelj su prostornog planiranja.

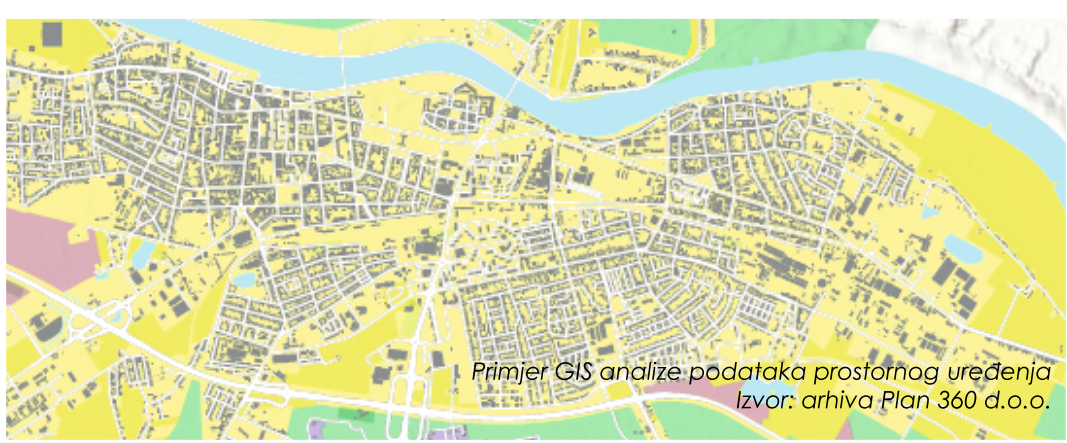
Upravljanje prostornim podacima sastoji se od niza postupaka pri čemu se koriste različite i specijalizirane tehnologije i softveri koji mogu baratati mnogim formatima prostornih podataka, od geoinformacijskih sustava (**GIS**) do **ETL** (Extract- Transform-Load) alata.

Može li AI riješiti izazove modernih gradova?



Umjetna inteligencija (AI) u geoinformacijskoj znanosti može pomoći postojećim alatima te se primjenjivati na razne načine kao što su automatsko izdvajanje informacija sa povijesnih karata, poboljšanje rezolucije multispektralnih satelitskih snimki pomoću konvolucijskih neuronskih mreža, automatska identifikacija atributa podataka koristeći principe semantičke sličnosti, automatizacija računalnih zadataka u procesu urbanog planiranja pomoću graf neuronskih mreža.

Urbane populacije nastavljaju rasti te postaje imperativ planiranje održivih gradova s implementacijom koncepta 15 minutnih gradova. **Koncept 15-minutni grad** (FMC ili 15mC) odnosi se na urbano planiranje s ciljem da se svakom stanovniku grada omogući doći do većine svakodnevnih potreba i usluga (posao, kupovina, obrazovanje, zdravstvena skrb i slobodno vrijeme) za 15 minuta hoda ili vožnje biciklom iz bilo kojeg dijela grada. Očekivani rezultat ovog pristupa je smanjenje upotrebe automobila, promicanje zdravog i održivog života te poboljšanje kvalitete života građana. Provedba zahtijeva multidisciplinarni pristup u kojem se očekuje i doprinos AI kroz planiranje prijevoza, dobro projektiranje javnog prostora i koridora prilagođenih pješacima. Predviđa se da će globalno tržište AI-a u urbanom planiranju doseći vrijednost od 54,8 milijardi dolara do 2030. godine.



Gdje podbacuje današnje urbano planiranje na svjetskoj razini?

Više od 56 % svjetske populacije trenutno živi u urbanim područjima, a suvremeni urbanisti teško prate tempo rasta.

Jedan od razloga je što mnogi gradovi i dalje koriste **tradicionalne metode** planiranja koje nisu prilagođene brzini urbanog rasta. Planovi se često temelje na podacima koji su zastarjeli do trenutka njihove implementacije. Osim toga, različiti sektori (promet, stanovanje, ekologija, infrastruktura) često rade **izolirano**, bez razvijanja integrirane strategije. Mnogi gradovi, posebno u zemljama u razvoju, ne uspijevaju osigurati kvalitetan i pristupačan javni prijevoz. No, i u velikim gradovima (poput Mexico Cityja), manje od polovice stanovnika živi unutar 500 metara hoda od javnog prijevoza. Čak i u razvijenijim područjima, kao što su to veliki američki gradovi poput Phoenixa, Baltimorea ili Seattlea, više od 70 % stanovnika ima ograničen pristup osnovnim uslugama poput tržnica i trgovina. Gradovi su veliki potrošači energije i glavni izvori emisija stakleničkih plinova, ali mnogi još uvijek nemaju učinkovite strategije za smanjenje ugljičnog otiska, prilagodbu na ekstremne vremenske uvjete i smanjenje rizika od poplava. Neke procjene govore da bi 20% stanovnika obalnih gradova moglo biti ugroženo poplavama u idućih 100 godina. Brza urbanizacija dovodi do povećanja cijena nekretnina, što potiskuje dio stanovništva na periferije s lošom infrastrukturom.

Sve navedeno rezultira neučinkovitim rješenjima današnjeg urbanog planiranja. Ono često ne zadovoljava stvarne potrebe stanovnika, teško se prilagođava promjenama, bilo da se radi o iznenadnim prirodnim katastrofama, klimatskim promjenama ili migracijskim valovima. Kako bi se gradovi bolje nosili s izazovima rasta stanovništva nužna je veća integracija tehnologije, održivih praksi i participativnog planiranja koje uključuje građane.

Kako AI odgovara na izazove urbanog planiranja?

Integracija AI-a u urbano planiranje značajno se razvila tijekom godina.

Početak 2000-ih, AI je bio ograničen na osnovnu analizu podataka i modeliranje, fokusirajući se na algoritamska predviđanja prometa i javne sigurnosti, no tadašnja računalna snaga bila je premala za stvarnu primjenu. Do kasnih 2010-ih, razvoj «big data» analitike i Interneta stvari (IoT) omogućio je naprednije primjene u urbanom planiranju kada su AI sustavi počeli istovremeno prikupljati i analizirati podatke iz više izvora, pružajući detaljne uvide. Optimizacija potrošnje energije, unaprijeđeni urbani infrastrukturni sustavi i javni prijevoz bili su prve stvarne primjene ove tehnologije.

Rani AI sustavi za upravljanje gradovima – takozvani «urbani mozgovi» – suočili su se s velikim izazovom: velikim kašnjenjem u obradi podataka.



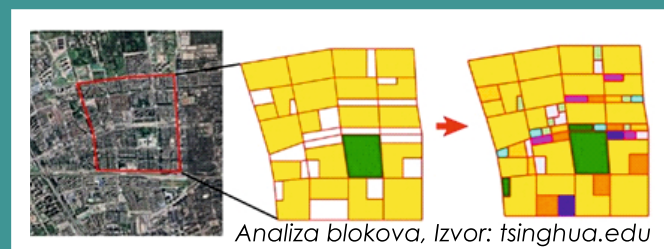
Izazovi:

- * **Privatnost** - AI sustavi moraju prikupljati podatke iz više izvora, uključujući nadzorne kamere, mobilne aplikacije i IoT uređaje što otvara pitanje privatnosti i mogućnosti zloupotrebe podataka, a samo transparentno upravljanje podacima i stroge regulative mogu smanjiti ove rizike.
- * **Pristranost u AI sustavima i društvena pravednost** - AI može nesvjesno pojačati postojeće društvene nejednakosti ako se trenira na neobjektivnim podacima. Kako bi se to izbjeglo, modeli moraju biti razvijeni uz stručnjake iz različitih socijalnih i kulturnih pozadina.
- * **Etično planiranje i odgovornost**

Primjeri primjene AI-a u urbanom planiranju

Istraživanje Sveučilišta Tsinghua

Tim kineskih istraživača sa Sveučilišta Tsinghua (Centar za urbana znanstvena i računalna istraživanja) razvio je AI sustav za rješavanje računalnih zadataka urbanog planiranja koji je predstavljen u časopisu *Nature Computational Science*. Taj model kreiran je za projektiranje urbanih područja veličine 3x3 bloka, odnosno nekoliko četvornih kilometara. Korištenjem nekoliko neuronskih mreža, predložio je idealan raspored cesta i korištenja zemljišta te ih uklopio u koncept 15-minutnog grada. Ideja je dodatno obučiti sustav za planiranje cijelog grada. Projektiranje gradskog prostora koje se sastoji od 4x4 bloka sadrži dvostruko više planskih odluka od 3x3 bloka. No, automatizacija samo nekoliko koraka u procesu planiranja štedi ogromne količine vremena.



Hangzhou City Brain

Hangzhou City Brain je AI-platforma pokrenuta 2016. godine. U svojoj prvoj verziji prikupljala je podatke s mreže prometnih kamera i senzora semafora. Njezin cilj bio je optimizirati upravljanje prometom i stvoriti «koridore zelenog svjetla» za vozila hitnih službi diljem grada. Godine 2018. *City Brain* je dobio prvo ažuriranje, povezavši sustav s pametnim telefonima 200 prometnih policajaca. Ova integracija omogućila je trenutnu raspodjelu službenika na lokacije hitnih situacija. Godine 2020. sustav je ponovno nadograđen, integrirajući dodatne digitalne podatke kako bi povećao otpornost grada i poboljšao odgovor na velike događaje poput pandemije COVID-19 i tajfuna. AI sustav mogao je predvidjeti i pratiti putanju tajfuna kroz grad, aktivirajući sustave hitnog obavješćavanja kako bi se smanjila potrošnja resursa i povećala učinkovitost.

MindlCity u Veneciji

Prekomjerni turizam u Veneciji, s više od 20 milijuna turista godišnje, predstavlja ozbiljan problem za bogatu kulturnu baštinu i stalne žitelje tog područja. Godine 2020. gradska uprava pokrenula je projekt *MindlCity* – pametnu kontrolnu sobu osmišljenu za upravljanje i očuvanje jedinstvenog urbanog i prirodnog krajolika Venecije. Ova AI-platforma prikuplja podatke iz gradske digitalne infrastrukture, uključujući IoT uređaje, mobilne mreže i sigurnosne kamere. Prikupljene podatke koristi za predviđanja, simulacije i analizu aktualnih događaja. Tim operatera nadzire podatke o cestovnom prometu, gužvama na mostovima, kretanju pješaka, plimnim uvjetima, kvaliteti zraka i mobilnosti na kanalima na jedinstvenom sučelju u stvarnom vremenu. Na taj način olakšano je upravljanje kretanjima turista, omogućena je zaštita infrastrukture grada te pomoć u upravljanju vodama kako bi se smanjio utjecaj periodičkih podizanja razine mora.

Alati:

Razvojem GIS aplikacija, a kasnije i AI alata olakšano je prikupljanje, filtriranje i homogeniziranje podataka, kao i njihova interpretacija, analiza i samo korištenje. Razvijeni su mnogi novi alati, a i većina postojećih specijaliziranih za obradu i vizualizaciju prostornih podataka, dobili su nove komponente ili module za AI.

Primjeri alata i novih modula:

CityEngine (ArcGIS)
UrbanistAI
Cityplain
Digital Blue Foam (DBF)
Architectures
OpenCities Planner (Bentley Systems)
InfraWorks (Autodesk)
Vectorworks Landmark
DeepBlocks
TestFit – Urban Planner
AI Assist for FME Workbench



AI i budućnost urbanog planiranja

Umjetna inteligencija pomaže u rješavanju energetske, ekološke i društvene izazova modernih gradova. Međutim, ključ uspješne primjene AI-a leži u **odgovornosti, suradnji i pridržavanju etičkih principa**. Kada se koristi na pravi način, AI može doprinijeti stvaranju gradova koji su održivi, pravedni i ugodni za život. AI platforme već su implementirane u gradovima diljem svijeta, poboljšavajući kvalitetu života i učinkovitost gradskih sustava.

AI može analizirati velike količine podataka s ciljem optimiziranja ključnih aspekata urbanog života i u skladu sa zakonskim regulativama:

- * *Energetsku učinkovitost* – poboljšanje proizvodnje i potrošnje energije kroz pametne mreže.
- * *Prometne sustave* – optimizacija prometa i smanjenje gužvi putem analize podataka u stvarnom vremenu.
- * *Pametno planiranje* – donošenje odluka temeljenih na podacima, od urbanističkih intervencija do zelenih strategija.

Primjena AI-a u urbanom planiranju donosi niz poboljšanja uključujući:

- * *Brzo urbano prototipiranje* – testiranje različitih urbanističkih rješenja uz pomoć simulacija.
- * *Virtualne replike* - omogućuju predviđanje budućih scenarija.
- * *IoT i prediktivno planiranje* – korištenje senzora i prediktivne analitike za proaktivno upravljanje gradskim resursima.

Strojno učenje omogućuje generiranje učinkovitijih prostornih rasporeda u znatno kraćem vremenu. Automatizacija zahtjevnijih zadataka u urbanističkom planiranju omogućuje planerima da se usmjere na složenije i kreativnije aspekte, poput javnog angažmana i poboljšanja estetike urbanih prostora.

Izvori:

* *Emerging trends in geospatial artificial intelligence (geoAI): potential applications for environmental epidemiology (2018)*, Trang VoPham, Jaime E. Hart, Francine Laden & Yao-Yi Chiang

* *GeoAI: spatially explicit artificial intelligence techniques for geographic knowledge discovery and beyond (2019)*, Krzysztof Janowicz, Song Gao, Grant McKenzie, Yingjie Hu & Budhendra Bhaduri

* *Spatial planning of urban communities via deep reinforcement learning (2023)*, Yu Zheng, Yuming Lin, Liang Zhao, Tinghai Wu, Depeng Jin & Yong Li

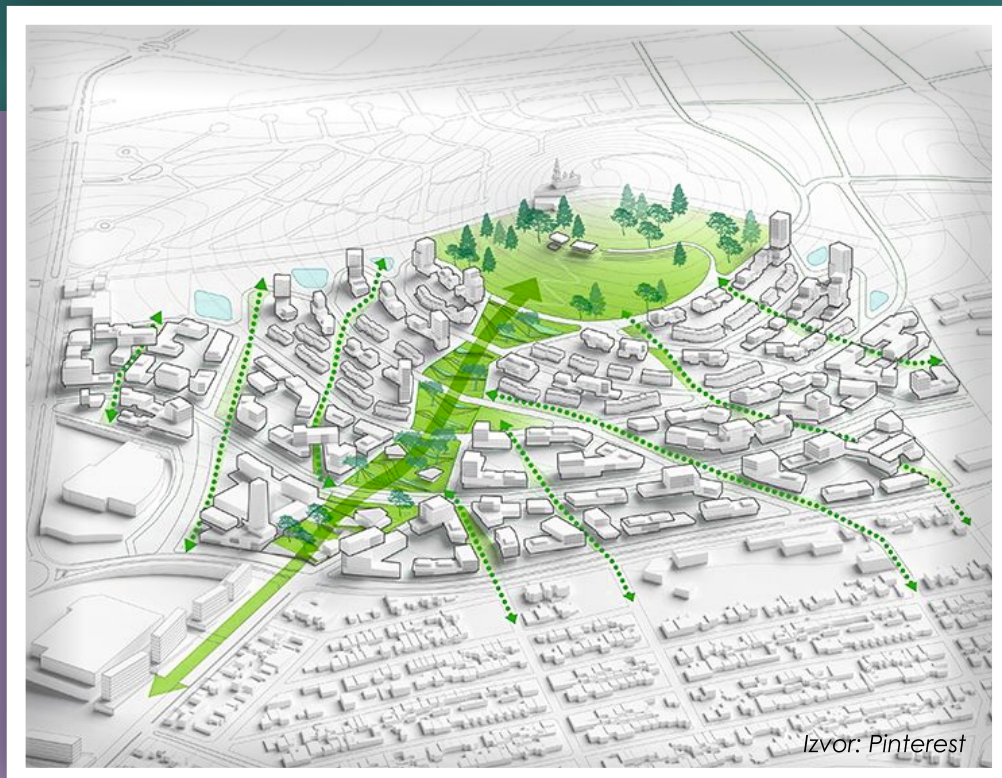
* www.bug.hr

* www.tsinghua.edu

* www.cities-today.com

* *The prospects of artificial intelligence in urban planning*; Thomas W. SanchezORCID Icon,Hannah Shumway,Trey Gordner &Theo Lim

* www.sciencedirect.com



Izvor: Pinterest

Zanimljive poveznice:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=pf6-qM2pmtI>
2. https://parametric-architecture.com/best-ai-tools-for-urban-planning/?srsltid=AfmBOor6jz3L1DtBDsnPqi138ZwbSyj_hn-N2Tve-UXpe67RSyndPGK8
3. <https://www.youtube.com/watch?v=pf6-qM2pmtI>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=IFjD3NMv6Kw>

Najučinkovitije planiranje očekuje se suradnjom AI sustava i stručnjaka na način da se **umjetna inteligencija** koristi za brže prikupljanje podataka te generiranje konceptualnog dizajna, a potom **stručnjaci (planeri, urbanisti)** izrađuju planove na temelju povratnih informacija oslanjajući se na točne i precizne prostorne podatke te zakonske regulative.