

Teja CERAR
Ela CERAR

Razvoj pametnih mest – ključna spoznanja in izzivi za prihodnost

Razvoj pametnih mest postaja osrednja tema v urbanem razvoju. Pri tem lahko poudarimo vlogo pandemije covid-19, ki je bistveno prispevala k pomembnosti in splošni uporabi digitalnih tehnologij v vsakdanjem življenju ter pospešila integracijo pametnih rešitev, kot so brezstični plačilni sistemi, digitalno spremljanje zdravja in delo na daljavo. Izkazalo se je, da zahteva preobrazba v pametno družbo celosten in sodelovalen pristop, pri katerem sodelujejo javne ustanove, zasebni sektor in državljani. V mednarodnem okolju je pri razvoju pametnih mest poudarek na javno-zasebnih partnerstvih in ravnovesju med tehnološkim napredkom ter družbeno in okoljsko trajnostjo. Pri vsem tem pa sta ključnega pomena zbiranje in obdelava podatkov, ki zagotavlja optimizacijo javnih storitev in izboljšanje kakovosti življenja.

Vendar pa to prinaša številne izzive glede upravljanja, zasebnosti in varnosti, ki jim je treba nameniti ustrezno pozornost in skrbno ravnanje, hkrati pa zagotoviti socialno vključenost in enakost, saj lahko tehnološka integracija poglobi socialno-ekonomska neravnovesja. Pametna mesta obljublajo boljši življenjski standard, učinkovito infrastrukturo in gospodarsko rast, vendar je potrebno skrbno načrtovanje, sodelovanje in zavezanost k celostnemu pristopu.

Ključne besede: pametna mesta, digitalne tehnologije, upravljanje podatkov, socialna vključenost, urbani razvoj

1 Uvod

Izraz »pametno mesto« na splošno izraža globalno težnjo po uporabi tehnologije za večdimenzionalno izboljšanje življenja v mestih, poslovnega okolja in delovanja mestne infrastrukture ob upoštevanju družbenih, gospodarskih, tehnoloških in okoljskih izzivov (TWI Global, 2024). Gre za koncept, ki presega samo tehnološko infrastrukturo ter vključuje tudi družbene, kulturne in organizacijske procese. V skladu s tem se krepi potreba po celostnih pristopih, pri katerih je tehnologija le ena od komponent za reševanje urbanih izzivov.

Raziskave kažejo, da pametna mesta uporabljajo tehnologije, kot so internet stvari, umetna inteligenca, tehnologija veriženja podatkov in »veliki podatki« (ang. *big data*) za izboljšanje različnih vidikov bivanja in delovanja mestne infrastrukture (Basat in Choi, 2021). Pomembna je medsebojna integracija tovrstnih tehnologij in družbenih procesov, da se zagotovi vključujoč in trajnosten razvoj. Globalne pobude olajšujejo dialoge in izmenjavo znanj o pametnih mestih, hkrati pa poudarjajo pomen ozaveščenosti in usposobljenosti prebivalstva, humanizirajoče tehnologije ter tudi družbene in kulturne dimenzije sorazvoja (Svetovna banka, 2024).

Pametna mesta so globalen trend, mednje spadajo tudi mesta, kot so Amsterdam, Barcelona, Seul, Hošiminh in številna druga, ki že uporabljajo integrirane platforme za povečanje družbenih koristi. Vendar pa je treba opozoriti tudi na številne izzive, ki jih prinaša tak razvoj, vključno s financiranjem in integracijo različnih sistemov.

Pametna mesta postajajo neizogiben del prihodnosti, saj omogočajo boljšo kakovost življenja in učinkovitejšo uporabo virov v urbanih okoljih. Temeljijo predvsem na tehnološkem napredku, hkrati pa utelešajo celovit koncept, ki prepleta tehnologijo s socialnimi, gospodarskimi in okoljskimi vidiki za spodbujanje trajnostnega in vključujočega urbanega razvoja. Večplastna narava pametnih mest zahteva celovit pristop, ki presega tehnološko infrastrukturo ter vključuje sodelovanje državljanov, upravljanje na več ravneh in integrativne strategije, ki obravnavajo različne urbane izzive in kontekste (Svetovni gospodarski forum, 2022). Medtem ko svet krmari skozi zapletenost urbanizacije in globalnih izzivov, kot je bila pandemija, se bo koncept pametnih mest še naprej razvijal, kar bo zahtevalo stalen dialog, raziskave in skupna prizadevanja za

uresničitev vizije tehnološko naprednih, trajnostnih in vključujočih urbanih krajin.

2 Pojem pametnega mesta

Koncept pametnega mesta je kompleksen in večdimenzionalen, zato ni enotne in splošno sprejete opredelitve tega. Različni avtorji in organizacije so predlagali različne definicije, ki se osredinjajo na različne vidike, kot so tehnologija, trajnost, vključevanje državljanov in upravljanje. Nekatere definicije poudarjajo uporabo tehnologije in podatkov za izboljšanje mestnih storitev in učinkovitosti, druge trajnost, socialno vključenost in kakovost življenja. Koncept pametnega mesta je v stalnem razvoju, saj nenehno nastajajo nove tehnologije in pristopi, kar pomeni, da se opredelitev pametnega mesta nenehno prilagaja spremembam okolja (Wade, 2016).

Čeprav ni enotne opredelitve, je splošno sprejeto, da pametno mesto vključuje uporabo tehnologij in podatkov za izboljšanje kakovosti življenja, trajnosti in ekonomske konkurenčnosti urbanih območij. Specifična definicija pametnega mesta bo odvisna od konkretnih ciljev in prioritet vključenih interesnih skupin. Izraz »pametno mesto« so različno opredeljevali in uporabljali različni posamezniki in organizacije. Številni avtorji so prispevali k razvoju in razumevanju koncepta, njihove definicije pa so vplivale na nadaljnje raziskave in prakse na tem področju.

Po mnenju sveta za pametna mesta, je pametno mesto, ki uporablja tehnologijo, podatke in inteligentno zasnovo za izboljšanje kakovosti življenja svojih prebivalcev, povečanje trajnosti ter zmanjšanje količine odpadkov in neučinkovitosti (Bane, 2022). Evropska unija pametno mesto opredeljuje kot kraj, kjer so tradicionalna omrežja in storitve z uporabo digitalnih in telekomunikacijskih tehnologij učinkovitejši v korist njegovih prebivalcev in podjetij (Evropska komisija, 2024). Drugi viri, kot je mednarodni inštitut za razvoj menedžmenta (ang. *International institute for management development*), ki je globalno podjetje za tehnološke raziskave, opredeljujejo pametna mesta kot urbano območje, ki je postalo učinkovitejše in/ali bolj okolju prijazno in/ali bolj socialno vključujoče s pomočjo uporabe digitalnih tehnologij (Wade, 2016).

Različne definicije pametnih mest se razlikujejo glede na kontekst in cilje. Tehnična opredelitev se osredinja na uporabo tehnologij za izboljšanje kakovosti življenja, trajnosti in učinkovitosti mesta. Ta pristop vključuje osredotočenost na elemente, kot so senzori, naprave interneta stvari, analizo velikih količin podatkov in umetno inteligenco (Stefanini Group, 2020). Opredelitev, usmerjena v državljane, postavlja ljudi v središče razvoja pametnih mest, poudarja uporabo tehnologije

za povečanje vključevanja, sodelovanja in opolnomočenja državljanov ter ustvarjanje bolj odprtega in prijetnega mestnega okolja (Verkerk, 2015).

Okoljska opredelitev poudarja uporabo tehnologij za zmanjšanje vpliva mest na okolje, kot so zmanjšanje emisij ogljika, izboljšanje kakovosti zraka in vode ter učinkovitejše ravnanje z odpadki in energijo (Leaders international, 2023). Gospodarska opredelitev se osredinja na uporabo tehnologije za spodbujanje gospodarske rasti, privabljanje naložb in ustvarjanje delovnih mest. Poudarja vlogo pametnih mest pri spodbujanju inovacij, podjetništva in konkurenčnosti (Woetzel idr., 2018). Opredelitev, ki temelji na upravljanju, pa se osredotoča na izboljšanje učinkovitosti, preglednosti in odgovornosti mestnih uprav, zmanjšanje korupcije ter izboljšanje javne varnosti in zaščite (Ngo in Quan, 2021).

Različne opredelitve pametnih mest poudarjajo različne vidike razvoja mest, njihovo sprejetje pa je odvisno od prednostnih nalog in ciljev mest ter njihovih udeležencev.

3 Vloga tehnologije pri nadaljnjem razvoju

Tehnologija bo imela še naprej vse pomembnejšo vlogo pri nadaljnjem razvoju pametnih mest, saj se ta vedno bolj zanašajo na različne tehnologije za zbiranje, obdelavo in skupno rabo podatkov. Ti se uporabljajo tako za izboljšanje mestnih storitev ter tudi za zmanjšanje zastojev in splošno izboljšanje kakovosti življenja v mestih. Ključne tehnologije, ki bodo imele pomembno vlogo, vključujejo umetno inteligenco (ang. *artificial intelligence* – AI) za analizo velikih količin podatkov in napovedovanje prihodnjih dogodkov (Berry, 2021), internet stvari (ang. *internet of things*, v nadaljevanju: IoT) za zbiranje podatkov iz senzorjev v semaforjih, parkirnih avtomatih in javnem prevozu (Gerlée, 2023a) ter omrežja 5G za hitro povezljivost, potrebno za podporo aplikacijam, kot so samovozeči avtomobili in spremljanje prometa v realnem času (Reply, 2024). Poleg tega tehnologija *blockchain* omogoča ustvarjanje varnih in preglednih omrežij za izmenjavo podatkov med različnimi udeleženci (Deloitte, 2021). Pametna mesta bodo prav tako imela koristi od razvoja novih tehnologij, kot so razširjena resničnost (ang. *augmented reality* – AR), navidezna resničnost (ang. *virtual reality* – VR) in kvantno računalništvo.

Zbiranje in analiza podatkov sta bistvo pobud za pametna mesta. Tehnologije, kot so senzori, kamere in druge naprave IoT, se uporabljajo za zbiranje podatkov o številnih mestnih sistemih, vključno s prometnimi tokovi, porabo energije, kakovostjo zraka in ravnanjem z odpadki. Ti podatki se nato analizirajo z algoritmi strojnega učenja in drugimi naprednimi

analitičnimi orodji, da se ugotovijo vzorci in vpogledi, ki se lahko uporabijo za optimizacijo mestnih sistemov (Alam, 2021).

Tehnološke rešitve za zajem podatkov vključujejo senzorje, ki zaznavajo okoljske parametre, prometne tokove, porabo energije in drugo (Gerlée, 2023b). *Closed-circuit television* (CCTV) in nadzorne kamere prispevajo k varnosti in nadzoru prometa (Boesch, 2024), nosljive naprave pa lahko zbirajo zdravstvene meritve prebivalstva za učinkovitejše upravljanje storitev za javno zdravje (Sharma, 2023). Tehnologija *radio frequency identification* (RFID) se uporablja za sledenje v dobavnih verigah, pri upravljanju parkirnih sistemov, v zdravstvenem sektorju, kot preventivni sistem proti krajam in tudi kot orodje za pomoč pri lociranju žrtev v primeru naravnih nesreč (Aeologic, 2022). Tehnologije uporabe dronov omogočajo zračni nadzor, pomoč pri mestnem načrtovanju, upravljanje odpadkov in pregled infrastrukture (Jouav, 2024). Družbeni mediji in platforme za množično zbiranje podatkov pomagajo spremljati javno razpoloženje in so lahko uporabljeni kot orodje za preprečitev širjenja bolezni, povezana vozila pa zagotavljajo podatke o prometnih razmerah in okolju (Otonomo, 2022). Pametna električna omrežja, akustični senzorji, geoprostorske tehnologije, dostopne točke wi-fi in vremenske postaje imajo prav tako pomembno vlogo pri zajemanju podatkov. Upravitelji pametnih mest uporabljajo te tehnologije za zbiranje ogromne količine podatkov iz fizičnega okolja, ki se nato analizirajo za prepoznavanje trendov, vzorcev in vpogledov, kar omogoča izboljšanje mestnih storitev in kakovosti življenja prebivalcev mesta.

4 Poznavanje, razumevanje in odnos do pametnih mest

Raven znanja in razumevanja pametnih mestih je po svetu zelo različna, kar je odvisno od dejavnikov, kot so stopnja urbanizacije, gospodarski razvoj in vladne politike. Nekatere države in regije so veliko vlagale v pobude za pametna mesta ter razvile visoko raven strokovnega znanja in izkušenj na tem področju, medtem ko druge šele začenjajo raziskovati možnosti razvoja pametnih mest.

Obstaja več virov informacij o pametnih mestih, vključno z akademskimi raziskavami, industrijskimi poročili in vladnimi publikacijami. Akademске raziskave zagotavljajo vpogled v teoretične in praktične vidike razvoja pametnih mest, vključno s študijami primerov in najboljšimi praksami. Industrijska poročila in publikacije zagotavljajo informacije o najnovejših trendih in inovacijah na področju tehnologij in aplikacij za pametna mesta ter tržne analize in poslovne priložnosti. Vladne publikacije lahko zagotovijo informacije o politikah in pobudah za pametna mesta ter možnostih financiranja in regulativnih okvirih.

Poleg tega je več organizacij in mrež, ki so namenjene spodbujanju znanja in ozaveščenosti o pametnih mestih, vključno s svetom za pametna mesta, mednarodnim združenjem pametnih mest in globalnim združenjem pametnih mest.

Odnos do pametnih mest se po svetu razlikuje. Medtem ko so nekatere države in mesta v celoti sprejeli koncept pametnih mest in aktivno izvajajo rešitve zanje, so druge še vedno v zgodnjih fazah raziskovanja tega koncepta.

V splošnem zanimanje za pametna mesta narašča, saj vlade in načrtovalci mest iščejo načine za reševanje izzivov urbanizacije, vključno s prometnimi zastoji, onesnaževanjem zraka, porabo energije, javnih zdravstvom in javno varnostjo. Pobude za pametna mesta se obravnavajo kot način uporabe tehnologije za izboljšanje kakovosti življenja državljanov in povečanje učinkovitosti mestnih storitev (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, 2019).

5 Pomisleki in izzivi

Kljub vsem potencialnim koristim pametnih mest se družba pri njihovem razvoju sooča s številnimi izzivi in težavami, med katerimi so v ospredju pomisleki glede zasebnosti in varnosti. Zaradi velikih količin podatkov, ki se zbirajo in izmenjujejo v pametnih mestih, obstajajo pomisleki o varstvu osebnih podatkov, nadzoru in možnosti zlorabe teh. O tem so pisali številni avtorji. Anthony M. Townsend (2013) v knjigi *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia* proučuje prednosti in tveganja pametnih mest ter raziskuje, kako lahko mesta izkoristijo moč tehnologije in se izognejo pastem. Evgeny Morozov (2014) opozarja na nevarnosti »tehnološkega rešiteljstva«, ki v tehnologiji ne vidi rešitev za vse družbene probleme ter trdi, da pametna mesta krepijo obstoječe neenakosti in neravnovesja moči. Adam Greenfield (2013) v knjigi *Against the smart city* meni, da bi se mesta morala osrediniti na ustvarjanje živahnih, pravičnih in trajnostnih mestnih okolij, ki dajejo prednost blaginji ljudi pred tehnološko učinkovitostjo. Gre le za nekaj avtorjev in del, ki opozarjajo na pasti tehnoloških sprememb v urbanih središčih.

Kot pomemben izziv je treba omeniti težave z infrastrukturo in povezljivostjo, ki so pogost pojav, saj dobro delujoča pametna mesta potrebujejo zanesljivo infrastrukturo za podporo tehnologijam in podatkovnim sistemom. Stroški razvoja in izvajanja tehnologij so visoki, zato so potrebne znatne naložbe iz javnega in zasebnega sektorja (Greenfield, 2013). Pri tem je treba posebno skrbnost nameniti tudi digitalnemu razhajanju, saj vsi državljani nimajo enakega dostopa do tehnologij in storitev, kar lahko poveča obstoječe družbene in gospodarske neenakosti (Shin idr., 2021). Državlani pričakujejo, da se bo

razvoj pametnih mest izvajal tako, da ne bo ogrozil njihove zasebnosti ali avtonomije. Pametna mesta lahko privedejo tudi do nove oblike digitalnega razhajanja, znanega kot »razkorak pametnega mesta«. Ta ločnica ločuje tiste, ki imajo koristi od storitev pametnega mesta, in tistimi, ki jih nimajo, na primer ljudje, ki živijo v soseskah z nizkimi dohodki, morda nimajo dostopa do storitev pametnega mesta, kot je pametno parkiranje ali pametni javni prevoz (Lee idr., 2022).

Integracija pametnih mest tako odpira pomembna etična vprašanja glede uporabe podatkov, algoritemske pristranskosti in vloge tehnologije pri oblikovanju mestnega življenja.

Dodatno se pri razvoju pametnih mest uporablja veliko različnih tehnologij in pristopov, kar lahko povzroči razdrobljenost in pomanjkanje standardizacije med mesti ter omejuje medsebojno operativnost in ovira napredek.

Pametna mesta so zasnovana za izboljšanje učinkovitosti in trajnosti sistemov, kot so promet, energija in javne storitve, povečanje kakovosti življenja prebivalcev, privabljanje podjetij in zmanjšanje vpliva urbanizacije na okolje. Kljub temu se pobude pametnih mest soočajo z izzivi, kot so nizka stopnja sprejetja ali udeležbe prebivalcev, omejitve financiranja, tehnični izzivi in politično nasprotovanje. Življenje v pametnem mestu je lahko na splošno dražje, vendar pa prinaša tudi prihranke na posameznih področjih, kot so energetska učinkovitost in optimizacija prometnih omrežij. Na splošno pametna mesta zahtevajo za svoj uspeh stalno načrtovanje, naložbe in sodelovanje.

Financiranje je eden največjih izzivov pri razvoju pametnih mest, saj zahteva izvajanje pobud znatne naložbe. Javno-zasebna partnerstva, uporabnine za storitve in sredstva iz razvojnih skladov so načini za financiranje projektov pametnih mest. Interoperabilnost je bistvena za nemoteno delovanje različnih sistemov in tehnologij, pri čemer imajo odprti standardi ključno vlogo (Skowron in Flynn, 2018).

Eden izmed glavnih mogočih negativnih učinkov pri implementaciji tehnologij pametnih mest je gentrifikacija. Tehnologije pametnih mest lahko privabijo naložbe in razvoj v določena območja, kar lahko vodi v gentrifikacijo in izseljevanje obstoječih prebivalcev. To lahko povzroči rast cen nepremičnin na teh območjih in oteži prebivanje prebivalcem z nižjimi prihodki. Avtorji iz Indije so v raziskavi ugotovili, da prevladujoč poudarek na digitalni urbani prenovi izbranih območij in enklav, označenih kot »pametna mesta«, vodi v poglobljanje družbene polarizacije in gentrifikacije. Ta pojav ni omejen le na Indijo, ampak je opazen tudi v drugih državah, kjer se uvedba pametnih tehnologij usmerja predvsem v določene, pogosto že premožnejše dele mest.

Raziskave kažejo, da lahko dolgoročni učinki gentrifikacije vključujejo povečano ekonomsko neenakost, družbeno segregacijo in spremembo demografske sestave območij. Zaradi teh vprašanj je ključno, da oblikovalci politik in razvijalci pametnih mest upoštevajo potrebe in glasove vseh prebivalcev, še posebej tistih iz ranljivih skupin, da zagotovijo pravičen in vključujoč razvoj (Prahara, 2021).

Gentrifikacija, ki jo spodbujajo tehnologije pametnih mest, pogosto spremlja izboljšanje infrastrukture in storitev, kar privabi premožnejše prebivalce in poslovne subjekte. Posledica tega je povečanje najemnin in cen nepremičnin, kar postavlja izzive za obstoječe prebivalce, zlasti tiste z nižjimi prihodki. To lahko privede do njihovega izseljevanja, saj si ne morejo več privoščiti življenja v tem okolju.

Poleg tega ta proces pogosto povzroči izgubo lokalne kulture in identitete, saj novi prebivalci in podjetja prinašajo nove vplive in vrednote. Ta transformacija lahko povzroči, da se prvotni prebivalci počutijo odtujene v lastnih skupnostih (Benfield, 2017).

Zasebnost in varnost podatkov sta pomembna izziva, saj pametna mesta zbirajo veliko podatkov o državljanih in podjetjih, ki so ranljivi za nepooblaščen dostop in zlorabo (Ayanda, 2023). Mesta morajo razviti zanesljive politike glede varnosti podatkov in zasebnosti in izvajati ustrezne tehnične varnostne ukrepe (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, 2023).

Upravljanje pametnih mest tako zahteva nove pristope, saj gre za sklop kompleksnih in medsebojno povezanih sistemov. Ključni izzivi vključujejo usklajevanje med zainteresiranimi stranmi, sodelovanje za prepoznavanje in reševanje izzivov ter transparentnost in odgovornost pri uporabi podatkov in izvajanju tehnologij.

Digitalno razhajanje je velika skrb, saj lahko pametna mesta, če niso skrbno upravljana, povečajo obstoječe družbene in gospodarske neenakosti. Mesta lahko zmanjšajo digitalno razhajanje z zagotavljanjem cenovno ugodnega dostopa do informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT), usposabljanjem digitalne pismenosti in zagotavljanjem, da so storitve pametnih mest dostopne vsem.

Na splošno je za uspeh pobud pametnih mest ključno, da imajo vsi državljani dostop do koristi, ki jih prinašajo te pobude, ter da se izzivi pri razvoju pametnih mest obravnavajo na pravičen in vključujoč način.

6 Vpliv pametnih mest na vrednost nepremičnin

Pametna mesta lahko pomembno vplivajo na vrednosti nepremičnin, kar je odvisno od različnih dejavnikov, kot so specifične implementirane tehnologije, stopnja sprejetja in lokacija nepremičnine. Pobude pametnih mest lahko povečajo privlačnost soseske ali mesta, tako da postane bolj zaželeno mesto za življenje, delo in naložbe. Izvajanje pametnih prometnih rešitev, kot so samovozeča prevozna sredstva in učinkoviti sistemi javnega prevoza, lahko na primer zmanjša prometne zastoje in izboljša dostopnost, zaradi česar postane mesto privlačnejše za podjetja in prebivalce. Razpoložljivost hitrega interneta, pametnih stavb in drugih tehnološko podprtih storitev lahko prav tako izboljša kakovost življenja in privabi mlajše, tehnološko ozaveščeno prebivalstvo, kar lahko poveča povpraševanje po nepremičninah na posameznem območju (Haiston, 2024).

Hkrati lahko tehnologija pametnih mest tudi negativno vpliva na vrednost nepremičnin, če povzroči kompleksnost bivanja, povečano onesnaževanje s hrupom, elektromagnetnim sevanjem ali drugimi okoljskimi dejavniki, ki vplivajo na zdravje in dobro počutje prebivalcev (Partida, 2023). Poleg tega imajo lahko pobude pametnih mest, ki vodijo k razseljevanju ali gentrifikaciji, negativen vpliv na prebivalce z nižjimi dohodki ter povzročajo družbeno in gospodarsko neenakost.

Na splošno je vpliv pametnih mest na vrednost nepremičnin kompleksen in odvisen od različnih dejavnikov. Nekatere pobude pametnih mest lahko povečajo vrednost nepremičnin, druge pa imajo lahko neželene posledice, ki negativno vplivajo na nepremičninski trg. Pomembno je, da oblikovalci politik, razvijalci in druge zainteresirane strani skrbno proučijo mogoč vpliv pobud pametnih mest na vrednosti nepremičnin in sprejmejo ukrepe za ublažitev morebitnih negativnih učinkov.

Glavna posledica te tehnološke revolucije je potencial za izboljšanje kakovosti lokalnih javnih storitev in postopno zmanjšanje stroškov izvajanja teh. Vendar pa polna izvedba moči podatkovne analitike temelji na izboljšanjem medgeneracijskem usklajevanju, standardizaciji podatkov in programske opreme ter globljem razumevanju stroškovno učinkovitih aplikacij. Kljub tem izzivom pridobiva zagon trend proti učinkovitejšim pristopom, ki temeljijo na podatkih, senzorjih in avtomatiziranim sistemom.

Vpliv »velikih podatkov« se razteza onkraj operativnih učinkovitosti. Obstaja velik potencial »velikih podatkov« za povečanje produktivnosti, izboljšanje kakovosti življenja v mestih in posledično povečanje lokalnih vrednosti nepremičnin. Ta učinek naj bi bil po napovedih neenakomerno porazdeljen,

odvisno od ravni sprejema inovacij v različnih mestih. Zgodnji sprejemniki bodo verjetno mesta z naprednim vodenjem, raznolikim in odprto mislečim prebivalstvom, razgibanim mestnim življenjem in visoko koncentracijo tehnoloških delavcev (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, 2019).

Hkrati bi mesta, ki se soočajo s pomembnimi ovirami pri razvoju novih nepremičnin, kot so London, Barcelona, Boston in New York, lahko doživela povečanje cen nepremičnin in tako postala še ekskluzivnejša. Nasprotno pa bi manjša ustvarjalna mesta z giblivo ponudbo stanovanj lahko uvedla koncepte pametnih mest brez strmoglavljenja cen nepremičnin. Mesta, kot so Austin, Hyderabad, Talin, Boise in Provo, bi lahko izkoristila svoje lokalne potenciale za uvajanje IT-rešitev, s čimer bi izboljšala kakovost življenja brez slabosti čezmerne rasti cen (Deloitte, 2022).

Potencial za tehnološko prehitevanje je izrazitejši v državah v razvoju kljub poudarjenim izzivom denarnih in tehnoloških omejitev. V državah v razvoju z nujnimi izobraževalnimi, finančnimi in političnimi sredstvi bi lahko videli močen vzpon pametnih mest po modelu Kitajske, kjer so oblikovali edinstvene okoliščine zaradi velikega vpliva osrednje vlade na razvoj mest, kar vodi k pristopu izvajanja integracije od zgoraj navzdol (Yangqiu idr., 2021).

Potencial, ki ga prinaša obdelava »velikih podatkov«, kaže na možnost revolucioniranja nepremičninske industrije, saj pomeni priložnosti za izboljšave rasti urbane produktivnosti ter tudi povečanje v ustvarjalnosti in inovacijah z uporabo novih aplikacij.

Končni vpliv tehnologij pametnih mest na vrednosti nepremičnin bo odvisen od njihovih učinkov na potrebe urbanega življenja, na primer izboljšave v javnih storitvah in ugodnostih bi verjetno centralizirale urbana območja, medtem ko bi lahko zmanjšanje stroškov prevoza spodbudilo decentralizacijo, zaradi česar bi bile predmestne lokacije privlačnejše. Ta dvojnost predstavlja kompleksno, toda preobrazbeno prihodnost za urbani razvoj, za katero se bo iskala rešitev prek uporabe novih tehnologij in zmožnosti učinkovite izrabe potenciala »velikih podatkov«.

6.1 Vpliv pametnih mest na vrednost nepremičnin po svetu

Vpliv pametnih mest na vrednosti nepremičnin se razlikuje od države do države in je odvisen od številnih dejavnikov, med drugim od ravni naložb v pobude pametnih mest, zrelosti trga nepremičnin in konkretnih tehnologij, ki so bile uvedene v pametnem mestu.

Nove tehnologije močno vplivajo na celoten trg nepremičnin in način njihovega trženja. Tehnologije, kot so izboljšani spletni oglasi, virtualna in razširjena resničnost za ogled nepremičnin, poenostavljene transakcije prek digitalnih platform, uporaba velikih baz podatkov za analizo trga in IoT za upravljanje nepremičnin, so bistveno izboljšale učinkovitost, transparentnost in izkušnje strank.

Pomembna vloga tehnologije pri spodbujanju razvoja pametnih mest in trajnostnih praks v nepremičninski industriji je ključna. Z vključevanjem inovacij, kot so IoT, »veliki podatki« in digitalne platforme, tehnologija ne izboljšuje samo operativne učinkovitosti in okoljske trajnosti urbanih območij, ampak tudi kakovost življenja prebivalcev. Te tehnološke izboljšave so ključne pri spodbujanju ekološko prijaznih pobud in pametne infrastrukture, kar na koncu preoblikuje krajino nepremičnin, da je prilagodljivejša, odpornejša in ugodnejša za sodobne življenjske potrebe (Cynoteck, 2023).

Razvoj pametnih mest znatno vpliva na investicije v nepremičnine z izkoriščanjem tehnologije in inovativne infrastrukture. Ta mesta dajejo prednost izboljšani kakovosti življenja, učinkovitemu upravljanju virov in naprednim urbanim projektom, kar privablja investitorje.

V pametnih mestih so nepremičnine bolj iskane zaradi napredne infrastrukture, kakovosti življenja in osredinjenosti na trajnostne cilje prihodnosti. To povpraševanje povečuje cene nepremičnin, zaradi česar so ta območja privlačnejša za investitorje, ki iščejo višje donose. Primer vpliva takih investicij lahko vidimo na primeru Singapurja, ki je zaradi usmeritve k trajnostni infrastrukturi povzročil velike spremembe na svojem nepremičninskem trgu.

Za investitorje v nepremičnine pomenijo pametna mesta številne priložnosti. Obet povečanih vrednosti nepremičnin skupaj z močnim povpraševanjem po stanovanjskih in poslovnih prostorih nakazuje potencial za višje donose od investicij. Poleg tega projekti pametnih mest pogosto prinašajo stabilne najemnine od najemnikov, ki povprašujejo po učinkovitih, trajnostno in tehnološko opremljenih bivalnih in delovnih prostorih.

Vendar pa vlaganje v nepremičnine pametnih mest vključuje tudi določene izzive, kot so potreba po znatnem začetnem kapitalu ter kompleksnost navigacije skozi nove tehnološke in okoljske standarde. Mestni načrtovalci in investitorji morajo tesno sodelovati, da zagotovijo, da razvoj pametnih mest uravnoteži tehnološki napredek z vrednotami skupnosti in trajnostjo (Jones Lang LaSalle, 2021).

6.2 Vpliv pametnih mest na vrednost nepremičnin v Sloveniji

Tudi v Sloveniji najdemo pobude pametnih aplikacij v mestih. Te vključujejo uvedbo pametnih rešitev za mobilnost, kot so programi izposoje koles in polnilne postaje za električna vozila, ter uporabo pametnih senzorjev za upravljanje odpadkov in porabo energije.

Med mesti lahko poudarimo mesto Ljubljana, ki je uvedlo številne iniciative za izboljšanje trajnosti in kakovosti življenja prebivalcev, med drugim pametni sistem za ravnanje z odpadki, program za deljenje koles in peščono v središču mesta. Leta 2016 je Ljubljana postala prvo slovensko mesto, ki je prejelo nagrado Evropska zelena prestolnica. Te spremembe so prispevale k izboljšanju kakovosti urbanega življenja in večji privlačnosti mesta, kar vpliva na cene nepremičnin.

Razvoj pametnih mest lahko vpliva na vrednost nepremičnin, vendar je odvisen od konkretnih pobud za pametna mesta, ki se bodo uvedle, in lokalnega trga nepremičnin. Na splošno lahko uvedba pobud za pametna mesta poveča povpraševanje po nepremičninah v območjih, ki ponujajo te storitve, kar lahko poveča njihovo vrednost.

Vendar pa je vpliv pametnih mest na vrednost nepremičnin odvisen tudi od drugih dejavnikov, kot so splošno zdravje trga nepremičnin, gospodarske razmere in demografski trendi. Zato je pomembno, da za ugotovitev dejanskega vpliva proučimo vsak primer posebej.

Na splošno lahko ugotovimo, da so slovenska mesta v preteklih letih doživela znaten skok vrednosti nepremičnin. Razlogi za to so večplastni, poleg globalnih in makroekonomskih dejavnikov lahko poudarimo tudi razvoj in s tem privlačnost mest, ki sta pomembno prispevala h gibanju cen nepremičnin v teh mestih.

Na slovenskem trgu nepremičnin ni bilo izvedenih posebnih analiz, ki bi vzpostavile neposredno povezavo med cenami nepremičnin in uvajanjem novih pametnih mestnih tehnologij. Vendar pa je mogoče opaziti, da naložbe v trajnostne pobude in izboljšanje kakovosti življenja delno vplivajo na vrednosti nepremičnin. Te naložbe običajno naredijo urbana območja privlačnejša za prebivalce in podjetja, kar lahko prispeva k postopnemu zvišanju cen nepremičnin. Čeprav celoten potencial pametnih mestnih tehnologij pri vplivanju na vrednosti nepremičnin še ni proučen, osredotočenost na trajnost in boljše življenjske pogoje nakazuje pozitiven, čeprav posreden, učinek na nepremičninski trg v Sloveniji.

7 Sklep

Mesta so bila v zgodovini vedno epicentri civilizacije, oblikovana z geografskimi, političnimi, gospodarskimi in kulturnimi dejavniki. Danes je digitalna revolucija prepoznana kot osrednji steber sodobnega urbanega razvoja. Digitalne tehnologije niso več le dodatek, temveč ključni element, okoli katerega se oblikujejo in preoblikujejo sodobna mesta.

Različni zunanji viri poudarjajo številne prednosti, ki jih tehnologija prinaša v urbana okolja: izboljšana učinkovitost javnih storitev, sprejemanje odločitev na podlagi podatkov v realnem času, zmanjšan okoljski odtis in izboljšana kakovost življenja prebivalcev. Mesta, opremljena s pametnimi senzorji, lahko spremljajo kakovost zraka v realnem času, inteligentni sistemi za upravljanje prometa lahko zmanjšajo zastoje, digitalne platforme pa omogočajo brezhibno sporazumevanje med mestnimi uradniki in prebivalci.

Kljub prednostim pa vključevanje tehnologije v urbano tkivo ni preprost proces. Zahteva znatne naložbe v finančna sredstva, čas, strokovno znanje in skupna prizadevanja. Treba je nadgraditi infrastrukturo, vzpostaviti regulativne okvire in izobraziti javnost.

Pandemija covid-19 je dodatno poudarila ključno vlogo digitalnih tehnologij v mestnih okoljih. Mesta, ki so se že podala na pot pametnih mest, so bila bolj pripravljena na obvladovanje izzivov pandemije. Digitalne platforme so olajšale delo in učenje na daljavo, pametni senzorji so omogočili spremljanje zdravja v realnem času, podatkovna analitika pa je bila ključna pri dodeljevanju virov in kriznem upravljanju.

Raziskave poudarjajo tudi pomen celostnega in sodelovalnega pristopa k razvoju pametnega mesta. Uspeh pametnih mest zahteva usklajena prizadevanja različnih udeležencev: vladnih organov, zasebnega sektorja, nevladnih organizacij, akademske sfere in državljanov. Njihov skupni vpogled, strokovno znanje in viri so ključni za uspeh pobud pametnih mest.

Tudi Slovenija je na področju razvoja pametnih mest naredila pomembne korake, zlasti v večjih mestih. Pobude, kot so programi izposoje koles, polnilne postaje za električna vozila in pametni sistemi za ravnanje z odpadki, so pripomogle k izboljšanju kakovosti urbanega življenja in povečanju privlačnosti mesta, kar vpliva tudi na zanimivost nepremičnin.

Uspeh pametnih mest je in bo odvisen od sodelovanja z javnostjo in obravnavanja njenih pomislekov. Ključni dejavniki za uspeh vključujejo aktivno sodelovanje državljanov, učinkovito upravljanje podatkov, osredotočenost na socialno enakost in pravičnost in inovativne modele financiranja.

Področje pametnih mest se izkazuje kot izjemno obetavno in transformativno. Uspeh bo odvisen od zmožnosti za uravnoteženje tehnološkega napredka z vrednotami skupnosti in trajnostjo, pri čemer je ključno, da se prisluhne vsem udeležencem in da se ti vključijo, zlasti državljani.

.....
Teja Cerar, mag. prav. in manag. neprem.

Magistrantka Katedre za pravo in management nepremičnin Evropske pravne fakultete Nove univerze, Ljubljana
E-pošta: teja.cerar@intramed.si

Ela Cerar

Študentka Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani, Ljubljana
E-pošta: ela.cerar25@gmail.com

Viri in literatura

Aeologic (2022): *Role of RFID Technology in Smart City*. Dostopno na: <https://www.aeologic.com/blog/role-of-rfid-technology-in-smart-city> (sneto 15. 7. 2024).

Alam, T. (2021): Cloud-based IoT applications and their roles in smart cities. *Smart Cities*, 4(3), str. 1196–1219.

Ayanda, K. E. (2023): *Driving smarter decisions: The crucial role of data in smart city performance management*. Dostopno na: <https://www.linkedin.com/pulse/driving-smarter-decisions-crucial-role-data-smart-city-ayanda> (sneto 15. 7. 2024).

Bane, P. (2022): *2022 – Defining Smart Cities Again*. Dostopno na: <https://www.smartcitiescouncil.com/article/2022-defining-smart-cities-again> (sneto 15. 7. 2024).

Basat, G., in Choi, N. (2021): *What is a »smart city«?* Dostopno na: <https://www.weforum.org/agenda/2021/08/what-is-a-smart-city> (sneto 3. 7. 2024).

Benfield, K. (2017): *The thorny matter of gentrification*. Dostopno na: <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/thorny-matter-gentrification/233386> (sneto 14. 7. 2024).

Berry, I. (2021): *10 ways AI can be used in Smart cities*. Dostopno na: <https://aimagazine.com/top10/10-ways-ai-can-be-used-smart-cities> (sneto 15. 7. 2024).

Boesch, G. (2023): *The most valuable computer vision smart city applications*. Dostopno na: <https://viso.ai/applications/computer-vision-in-smart-city-applications> (sneto 16. 6. 2024).

Cynoteck (2023): *The impact of technology on the real estate industry*. Dostopno na: <https://www.linkedin.com/pulse/impact-technology-real-estate-industry> (sneto 15. 7. 2024).

Deloitte (2021): *Blockchain for smart cities series: Blockchain and smart cities*. Dostopno na: <https://www.deloitte.com/za/en/Industries/financial-services/blogs/blockchain-for-smart-cities-article-3-of-3.html> (sneto 16. 7. 2024).

Deloitte (2022): *Real estate predictions 2022: The future of smart buildings*. Amsterdam.

Evropska komisija (2024): *Smart cities*. Dostopno na: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en (sneto 15. 7. 2024).

Gerlée, K. (2023a): *16 types of sensors used in IoT*. Dostopno na: <https://freeeaway.com/16-types-of-sensors-used-in-iot> (sneto 16. 7. 2024).

- Gerlée, K. (2023b): *8 IoT solutions in smart cities*, Dostopno na: <https://freeway.com/8-iot-solutions-in-smart-cities> (sneto 16. 7. 2024).
- Greenfield, A. (2013): *Against the smart city*. New York, Do Projects.
- Haiston, J. (2024): *What is smart traffic management system?* Dostopno na: <https://www.symmetryelectronics.com/blog/what-is-a-smart-traffic-management-system> (sneto 11. 7. 2024).
- Jones Lang LaSalle (JLL) (2021): *Why healthy buildings are good for the bottom line*. Dostopno na: <https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/investor/why-healthy-buildings-are-good-for-the-bottom-line> (sneto 7. 7. 2024).
- Jouav (2024): *Smart city*. Dostopno na: <https://www.jouav.com/industry/smart-city> (sneto 15. 7. 2024).
- Leaders International (2023): *Green technologies: Transforming smart cities for the future*. Dostopno na: <https://leadersinternational.org/sme4smartcities-insights/green-technologies-transforming-smart-cities-for-the-future> (sneto 5. 7. 2024).
- Lee, J., Babcock, J., Pham, T. S., Bui, T. H., in Kang, M. (2022): Smart city as a social transition towards inclusive development through technology: A tale of four smart cities. *International Journal of Urban Sciences*, 27(supp. 1), str. 75–100.
- Morozov, E. (2014): *The rise of data and the death of politics*. Dostopno na: <https://www.theguardian.com/technology/2014/jul/20/rise-of-data-death-of-politics-evgeny-morozov-algorithmic-regulation> (sneto 5. 7. 2024).
- Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD) (2019): *Enhancing the contribution of digitalisation to the smart cities of the future*. Pariz.
- Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD) (2023): *Smart city data governance*. URL: <https://www.oecd.org/publications/smart-city-data-governance-e57ce301-en.htm> (sneto 12. 7. 2024).
- Otonomo (2022): *Connected car data for smart cities*. Dostopno na: <https://otonomo.io/use-cases/smart-cities-car-data> (sneto 15. 7. 2024).
- Ngo, H., in Quan, L. E. (2021): Smart City: An Approach from the view of smart urban governance. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 12(1) str. 314–322.
- Partida, D. (2023): *How smart cities influence real estate investment*. Dostopno na: <https://www.planetizen.com/blogs/126676-how-smart-cities-influence-real-estate-investment> (sneto 16. 7. 2024).
- Praharaj, S. (2021): Area-based urban renewal approach for smart cities development in India: Challenges of inclusion and sustainability. *Urban Planning*, 6(4), str. 202–215.
- Reply (2024): *5G and smart cities: Smarter solutions for a hyperconnected future*. Dostopno na: <https://www.reply.com/en/telco-and-media/5g-smart-cities> (sneto 15. 7. 2024).
- Sharma, B. (2023): *How smart wearables could unlock the potential of smart cities like Dubai*. Dostopno na: <https://www.indiatimes.com/technology/news/smart-wearables-potential-of-smart-cities-like-dubai-613106.html> (sneto 15. 7. 2024).
- Shin, S. Y., Dongwook, K., in Chun, S. A. (2021): Digital divide in advanced smart city innovations. *Sustainability*, 13(7), str. 4076.
- Skowron, J., in Flynn, M. (2018): *The challenge of paying for smart cities projects*. Amsterdam.
- Stefanini Group (2020): *5 ways smart cities improve the urban quality of life*. Dostopno na: <https://stefanini.com/en/insights/news/5-ways-smart-cities-improve-the-urban-quality-of-life> (sneto 28. 7. 2024).
- Svetovna banka (2024): *Global smart city partnership program*. Dostopno na: <https://www.worldbank.org/en/programs/global-smart-city-partnership-program> (sneto 30. 7. 2024).
- Svetovni gospodarski forum (2022): *Our alliance is creating smart city governance*. Dostopno na: <https://www.weforum.org/impact/smart-cities-governance-alliance> (sneto 30. 7. 2024).
- Townsend, A. M. (2013): *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. New York, W. W. Norton & Company.
- TWI Global (2024): *What is a Smart City? – Definition and Examples*. Dostopno na: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-a-smart-city> (sneto 3. 7. 2024).
- Verkerk, B. (2015): *Smart cities: Technology central to improving public services*, Dostopno na: <https://www.theparliamentmagazine.eu/news/article/smart-cities-technology-central-to-improving-public-services> (sneto 16. 7. 2024).
- Wade, M. R. (2016): *What is a smart city anyways?* Dostopno na: <https://www.imd.org/research-knowledge/technology-management/articles/what-is-a-smart-city-anyways> (sneto 15. 7. 2024).
- Woetzel, J., Remes, J., Boland, B., Lv, K., Sinha, S., Strube, G., idr. (2018): *Smart cities: Digital solutions for a more livable future*. New York.
- Yangqiu, C., Ning, L., in Xueting, Z. (2021): China's city of the future: Xiong'an new area. *Hitachi Review*, 70(1), str. 1–9.