

# PAMETNA MESTA – MESTA PRIHODNOSTI

MANCA ZRINSKI, BOJAN ROSI

Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko, Celje, Slovenija  
manca.zrinski@um.si, bojan.rosi@um.si

Zasnova pametnega mesta se prvič pojavi v devetdesetih letih prejšnjega stoletja, čeprav se pravi koncept začne razvijati šele leta 2012. Z razmahom tehnologije se razvija tudi sam koncept pametnih mest – trenutno govorimo o razvojni stopnji 5.0. V prispevku bomo naredili razvojni in teoretični pregled pametnih mest, predstavili tehnologije, ki ga poganjajo in ga delajo učinkovitejšega. Glavni cilj pametnega mesta je namreč s pametno tehnologijo izboljšati kakovost življenja svojih občanov in temelji na združevanju informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) ter različnih fizičnih naprav, povezanih v omrežje interneta stvari. Predstavljeni izsledki v prispevku bodo obravnavani interdisciplinarno, z upoštevanjem tehnično-tehnološkega in družboslovnega pogleda. Predstavili bomo najboljše prakse in predlagali zasnovo pametnega mesta, ki bo uspešno nagovarjalo izzive družbe prihodnosti.

DOI  
[https://doi.org/  
10.18690/um.3.2023.17](https://doi.org/10.18690/um.3.2023.17)

ISBN  
978-961-286-768-3

#### Ključne besede:

pametno mesto,  
logistika,  
(mikro)mobilitnost,  
tehnologija,  
integracija,  
javna politika,  
pametne rešitve



Univerzitetna založba  
Univerze v Mariboru

**DOI**

[https://doi.org/  
10.18690/um.3.2023.17](https://doi.org/10.18690/um.3.2023.17)

**ISBN**

978-961-286-768-3

**Keywords:**

smart city,  
logistics,  
(micro)mobility,  
technology,  
integration,  
public policy,  
smart solutions

# SMART CITIES – CITIES OF THE FUTURE

MANCA ZRINSKI, BOJAN ROSI

University of Maribor, Faculty of Logistics, Celje, Slovenia  
[manca.zrinski@um.si](mailto:manca.zrinski@um.si), [bojan.rosi@um.si](mailto:bojan.rosi@um.si)

The smart city concept first emerged in the 1990s, although the basic idea began to develop in 2012. With the advancement of technology, the concept of smart cities has also evolved, and we are currently talking about the 5.0 developmental stage. This article will provide a developmental and theoretical overview of smart cities, introduce the technologies that power them, and make them more efficient. A smart city's primary goal is to improve its citizens' quality of life through smart technology, which is based on integrating Information and Communication Technology (ICT) and various interconnected physical devices within the Internet of Things network. The findings presented in this article will be approached from an interdisciplinary perspective, considering both the technical and socio-economic aspects. We will showcase best practices and propose a design for a smart city that successfully addresses the challenges of the future society.



## Uvod

Združeni narodi poročajo, da naj bi do leta 2025 kar 2,5 milijard ljudi živelo v urbanih področjih, kar zahteva izgradnjo megamest (United Nations, b. d.). Zasnova pametnih mest se je tako pojavila kot odgovor na vse večje izzive, s katerimi se srečujejo urbana območja.

S hitrim napredkom tehnologije je ideja o ustvarjanju inteligentnih in povezanih mest dobila pomemben zagon. Od zgodnjih začetkov v devetdesetih letih prejšnjega stoletja do danes so razvoj pametnih mest oblikovali tehnološki preboji, spreminjajoče se urbane pokrajine in želja po izboljšanju kakovosti življenja državljanov.

V prispevku bomo ponudili pregled razvoja in teorij pametnih mest, tehnologij, ki jih poganjajo ter predstavili koristi, in pasti, ki jih prinašajo družbi.

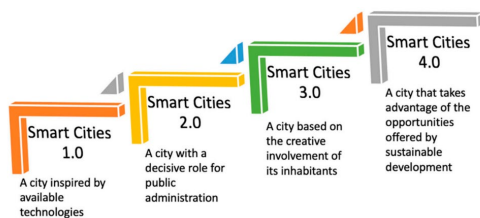
### 1 Kaj je pametno mesto?

Evropska komisija (European Commission, b. d.) pametno mesto definira kot »kraj, kjer se tradicionalna omrežja in storitve učinkoviteje uporabljajo z uporabo digitalnih rešitev v korist prebivalcev in podjetij. Pametno mesto presega uporabo digitalnih tehnologij za boljšo rabo virov in manj emisij. To pomeni pametnejša urbana transportna omrežja, posodobljene vodovodne in odpadne vode ter bolj učinkovite načine osvetlitve in ogrevanja stavb. Prav tako pomeni bolj interaktivno in odzivno mestno upravo, varnejše javne prostore in zadovoljevanje potreb starejšega prebivalstva«. Ideja pametnih mest izvira iz devetdesetih let prejšnjega stoletja, razvojno pa danes govorimo o pametnem mestu 4.0. Posamezne razvojne faze opišejo Makiela idr. (2022)

*Pametno mesto 1.0* se nanaša na inteligentna mesta v najzgodnejši fazi nastanka in uporabljajo sodobne tehnologije na pobudo IKT podjetij. Ponujajo različne rešitve, neglede na to, ali so za mesta potrebna ali ne. Kot primer avtorji navajajo mesto Songdo v Južni Koreji. To, trenutno v izgradnji, moderno vseprisotno mesto je največja zasebna razvojna naložba na svetu in naj bi postalo poslovno središče primerljivo s Šanghajem, Hongkongom ali Singapurjem (Makiela idr., 2022).

*Pametno mesto 2.0* je faza v razvoju pametnih mest, ki svojo vlogo vidijo v pomoči za javno upravo. Lokalne oblasti dajejo pobudo za uporabo sodobnih tehnologij in uvajajo nove rešitve, namenjene izboljšanju kakovosti življenja državljanov. Po mnenju raziskovalca pametnih mest Boyda Cohena danes večina mest izvaja projekte, ki spadajo v generacijo 2.0 (Makiela idr., 2022). Primer mesta 2.0 je Rio de Janeiro z izgradnjo operacijskega centra, s katerim so v času FIFA svetovnega prvenstva 2014 in v času Olimpijskih iger 2016 nagovarjali varnostne vidike v času dogodkov (Digital Society, 2020).

Od leta 2015 je opazen nov pristop k ustvarjanju pametnih mest – model *Pametno mesto 3.0*. Mnoga vplivna sodobna mesta spodbujajo aktiven pristop svojih meščanov k ustvarjanju nadaljnjega razvoja. Vloga lokalnih oblasti je osredotočena na ustvarjanje prostora, ki omogoča ustvarjalno vključevanje svojim prebivalcem. Prebivalce in obiskovalce mest se spodbuja k uporabi sodobnih tehnologij in se jim omogoči, da ustvarijo svoje tehnološke rešitve (npr. prek odprtih podatkov). Čeprav se Pametno mesto 3.0 še vedno nanaša na uporabo sodobnih tehnologij za izboljšanje kakovosti življenja v mestih, se je področje njegovega zanimanja razširilo in poleg projektov, ki so bili značilni za drugo generacijo, vključuje družbena, vključujoča, izobraževalna in ekološka vprašanja. Pametno mesto 3.0 ustreza vse bolj priljubljeni ekonomiji delitve. Ta pogosto zahteva pogum občinskih oblasti, da sprejmejo vedno bolj vplivno sodelovanje državljanov. Ne sme pa priti le do mentalnega premika (oblasti – državljani), temveč je potreben tudi komunikacijski premik - dialog, mediacija in posvetovanje igrajo pomembno vlogo. Barcelona s projektom Superblocks je zanimiva uporaba pristopa pametnega mesta 3.0 za zmanjšanje prometa in posledično onesnaževanja. Ta spreminja dinamiko urbanih prostorov in jih vrača lokalnemu prebivalstvu in malim podjetjem. V kombinaciji lokalnih prometnih sistemov so vložili v zagotavljanje izvedljive alternative uporabi avtomobila (Digital Society, 2020).



**Slika 1: Razvojne stopnje pametnih mest**

Vir: Makiela idr., 2022

## 1.1 Kje se nahajamo danes?

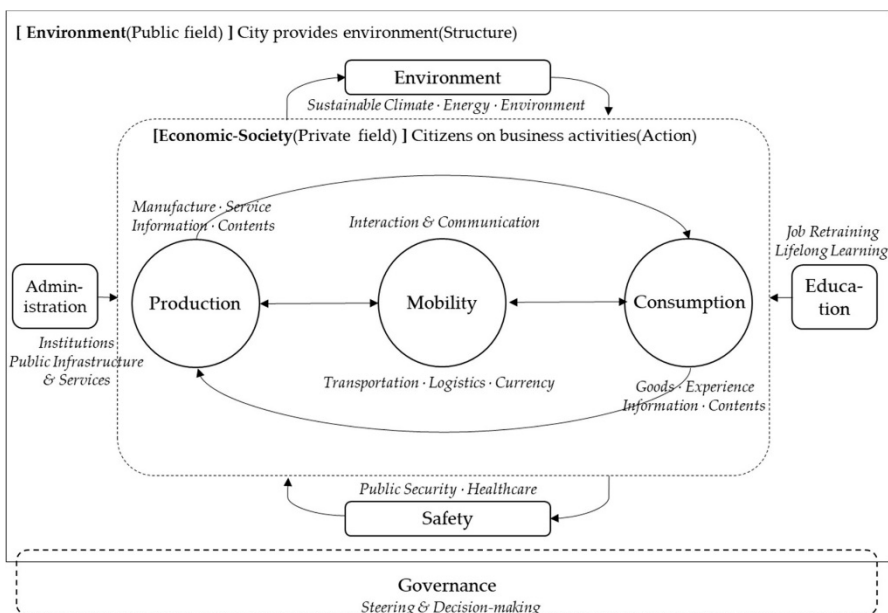
Kot omenjeno se danes razvojno razmišlja o *Pametnem mestu 4.0*. Z zavedanjem, da so mesta kompleksni sistemi in da je treba upoštevati tako ljudi, gospodarstvo, javno upravljanje, okolje kot tudi trenutni razvoj tehnologij. Vsekakor pa je nujna inkluzivnost vseh deležnikov in uporabnikov mest, predvsem pa tudi premislek o nadaljnjem razvoju mesta, saj se morajo tehnologije prilagajati potrebam.

Koncept pametno mesto 4.0 uporablja rešitve Industrije 4.0, v katero so vključena visokotehnoška podjetja, start-upi, da bi se ustvarile najboljše rešitve za pametnejša, varnejša in trajnostna mesta (Balletto idr., 2022)

Leta 2019 je Wray v raziskavi ESI ThoughtLab objavil seznam dvajsetih globalnih mest, za katera lahko v tem trenutku rečemo, da so mesta 4.0. Gre za mesta, ki so napredovala tako v smislu zasledovanja ciljev trajnostnega razvoja Združenih narodov kot tudi pri učinkovitem vpeljevanju digitalnih tehnologij in podatkov. Ta mesta so: Aarhus, Atene, Baltimore, Barcelona, Berlin, Birmingham, Boston, Kopenhagen, Helsinki, London, Los Angeles, Madrid, Moskva, New York, Orlando, Pariz, Filadelfija, Singapur, Talin in Dunaj (Makiela idr., 2022). V poročilu je navedeno, da mesta 4.0 v povprečju izvedejo štirinajst pametnih projektov v mestu, v primerjavi z mesti na drugih razvojnih stopnjah, ki jih izvedejo do sedem.

Pametno mesto 4.0 predstavlja torej celovit pristop k urbanemu razvoju in združuje napredne tehnologije, odločanje na podlagi podatkov, trajnost, sodelovanje državljanov in digitalne storitve za ustvarjanje inteligentnih, bivalnih in prožnih mest.

Raziskovalca Yun in Lee (2019) sta opravila obsežen pregled literature in na podlagi tega pripravila konceptualni družbeni okvir pametnega mesta 4.0. Za uresničitev pametnega mesta 4.0 je najprej treba zgraditi družbeni model, ki bo sestavljen iz vseh elementov pametnega mesta, ki je v osnovi sestavljeno iz interakcije mestnega prostora in meščanov. Izhajala sta iz treh glavnih stebrov mesta: industrije, ki proizvaja, meščanov, ki so pomembni potrošniki proizvedenega in javnega sektorja (javnih služb), ki skrbi za kroženje med vsemi deležniki. Vse tri povezuje mobilnost, ki jo lahko vidimo kot interakcijo med človekom, prostorom in časom.



Slika 2: Družbeni model pametnega mesta 4.0

Vir: Yun in Lee (2019)

Iz njunega modela izhaja, da sta urbana trajnost in povezljivost (mobilnost) jedro pametnega mesta. Nekateri avtorji pa že navajajo razvojno stopnjo 5.0, ki predstavlja adaptacijo rešitev na specifična področja in specifična mesta, lahko tudi na majhna ter podeželska (Svitek, Skobelev in Kozhevnikov, 2022).

## 1.2 Tehnologije, ki omogočajo upravljanje pametnega mesta

Mesta 4.0 so napredna v vseh vidikih upravljanja podatkov. So mojstri zbiranja, povezovanja in varovanja podatkov ter omogočanja dostopa do podatkov meščanom. Večina jih ima vzpostavljene politike, vire in proračune za upravljanje in analizo podatkov na visoki ravni odličnosti (Garcell in Szterenfeld, 2021).

Trdimo, da bo umetna inteligenca (AI) tista, ki bo dalje revolucionirala rešitve pametnih mest z omogočanjem takojšnje analize ogromnih količin podatkov, prejetih iz različnih virov, vključno s senzorji, kamerami in napravami IoT. Vpliv umetne inteligence na tehnologije pametnih mest je transformativen. Uvajanje AI v urbanih območjih lahko bistveno izboljša kakovost življenja ljudi in spremeni

kritične vidike pametnega mesta. Umetna inteligenca pozitivno vpliva na sedem glavnih področij: pametno mobilnost, pametno upravljanje, pametno izobraževanje, pametno gospodarstvo, pametno zdravstvo, pametno okolje in pametno življenje (Alahi et al., 2023).

Pametna mesta poleg interneta stvari (IoT) uporabljajo različno programsko opremo, uporabniške vmesnike in komunikacijska omrežja za zagotavljanje povezanih rešitev za javnost. Nekatere tehnologije, ki se uporabljajo v pametnih mestih, vključujejo strojno učenje, globoko učenje, internet stvari, komunikacijske tehnologije, velike podatke, umetno inteligenco (AI), veriženje blokov, računalništvo v oblaku, obogateno resničnost (AR) in zračna vozila brez posadke (UAV) (Umamaheswari, Hari Priya, Arun Kumar 2021).

### 1.3 Posamezna področja pametnih mest

Mesta so, kot omenjeno, kompleksni ekosistemi, zato mora biti tehnologija v službi vseh deležnikov mesta in omogoča ne le zbiranje podatkov temveč tudi njihovo obdelavo v korist vladnih, državnih in javnih subjektov. Pametnost mesta se meri v šestih dimenzijah: gospodarstvo, promet in komunikacije, okolje, skupnost, kakovost bivanja ter pametno upravljanje in administracija. Iz tega razloga je pametno mesto ozemlje z zmožnostjo učenja, z uporabo tehnologij kot elementa institucij, namenjenih raziskavam in razvoju za izboljšanje kakovosti življenja skupnosti (Lopez in Castro, 2021).

»Be smart city« (b. d.) prav tako opredeljuje šest indikatorjev oziroma področij pametnih mest: pametna vlada (lokalna uprava), pametno gospodarstvo, pametno okolje, pametno življenje, pametna mobilnost in pametni ljudje:

- *Pametna vlada*: gre za krepitev povezav in interakcij med oblastjo in vsemi deležniki – državljani, podjetji in drugimi organizacijami civilne družbe – znotraj občine.
- *Pametno gospodarstvo*: opisuje vse ukrepe, namenjene preoblikovanju in krepitvi gospodarstva občine.
- *Pametno okolje*: opisuje, kako občinska uprava upravlja gradnje in ohranjanje naravnega okolja za izboljšanje življenjskih pogojev za občane in obiskovalce.

- *Pametno življenje*: povečati kakovost življenja prebivalcev in obiskovalcev z upoštevanjem vključujočega strateškega pristopa – v vseh starostnih in demografskih skupinah. Olajšanje bivalnih razmer in optimizacija upravljanja življenjskega okolja sta dva vidika, ki ju je treba obravnavati skupaj, da bi povečali koristi za občinsko upravo in njene deležnike.
- *Pametna mobilnost* se osredotoča na povečanje učinkovitosti in kakovosti storitev mestnega prevoza, da bi povečali uporabo in sprejemanje novih rešitev mobilnosti ter povečali mobilnost ljudi z učinkovitim upravljanjem mobilnosti in ciljno usmerjenimi naložbami v infrastrukturo.
- *Pametni ljudje*: spremeniti način interakcije državljanov – prek informacij ali zagotavljanja storitev – z javnim in zasebnim sektorjem kot posamezniki ali podjetja. Ustvarjanje socialne in digitalne vključenosti/digitalne enakosti z izobraževalno ponudbo je pomemben predpogoj za učinkovitejše zagotavljanje informacij in storitev, ki temeljijo na novih tehnologijah.

Sami zagovarjamo pristop osmih značilnosti: *pametna zgradba, pametna infrastruktura, pametna energija, pametna tehnologija, pametna mobilnost, pametno zdravstvo, pametno upravljanje in pametni državljani*.

Prav tako se zavedamo, da prihodnost ne leži zgolj v pametnih, temveč tudi odpornih in varnih mestih.

#### **1.4 Mobilnost in učinkovito upravljanje logistike kot najpomembnejše gradnika pametnega mesta**

Pametna mobilnost je temelj vsakega pametnega mesta. Vključuje optimizacijo prometa in komunikacij za utrditev novih standardov trajnosti, učinkovitosti, varnosti in kakovosti zraka. Pametna mesta morajo zagotavljati učinkovite rešitve pametne mobilnosti, hkrati pa spodbujati inovacije, omogočati sodelovalni ekosistem in izpolnjevati trajnostne cilje.

Raziskovalci so si v veliki meri enotni, da je pametna mobilnost ključni gradnik pametnih mest, ki igra ključno vlogo pri izboljšanju učinkovitosti prevoza, zmanjševanju zastojev in izboljšanju splošne kakovosti življenja prebivalcev. Z integracijo inteligentnih tehnologij in podatkovno vodenih rešitev želi pametna



mobilnost ustvariti brezhiben, trajnosten in na uporabnika osredotočen prometni ekosistem (Biyik idr., 2021).

Če razmišljamo futuristično, ima pametna mobilnost potencial, da spremeni naše načine potovanja, predvsem z integracijo vseh načinov prevoza, vključno z možnostmi prevoza na zahtevo (on-demand traveling) in avtonomnimi možnostmi, ter dodatnimi storitvami, ki presegajo tradicionalno izkušnjo potovanja. Takšen celostni pristop k mobilnosti si prizadeva zagotoviti potnikom priročne, učinkovite in prilagojene rešitve za prevoz, hkrati pa spodbuja trajnost in izboljšuje celotno kakovost življenja.

Pametna mobilnost si prizadeva ustvariti povezan in integriran prometni ekosistem, kjer različni načini potovanja brezhibno sodelujejo. To pomeni, da lahko potniki brez težav prehajajo med različnimi načini, kot so javni prevoz, souporaba prevoza, kolesarjenje, hoja in celo letenje, brez prekinitev ali nevšečnosti. Integrirane platforme in aplikacije morajo zagotavljati informacije v realnem času, omogočati načrtovanje potovanja z več načini, pri čemer mora biti rezervacija in plačilo različnih storitev enostavno, kar naredi izkušnjo potovanja bolj učinkovito in uporabniku prijazno (Deloitte, 2021).

Na splošno velja, da sektor logistike zaostaja v implementaciji sodobnih tehnoloških rešitev. Pandemija je igralce logističnega trga »prisilila«, da so se hitreje odzvali na dani položaj in so se rešitve, ki so se napovedovale v desetletju, zgodile precej prej. Prihodnost logistike v pametnih mestih je še vedno močno odvisna od tehnološkega napredka in regulativnih okvirjev. Vendar ima integracija naprednih tehnologij, vpogledov, ki temeljijo na podatkih, in trajnostnih praks ogromen potencial za preoblikovanje logistike v pametnih mestih, zaradi česar bolj učinkovita, odporna in trajnostna (Shee, Miah & de Vass, 2021).

## 2 Pametno mesto – da ali ne?

Pametno mesto ima izjemen potencial in prinaša številne koristi na eni strani, a hkrati tudi določene izzive in grožnje na drugi.

## 2.1 Prednosti

Prebivalci, podjetja in javne ustanove v pametnih mestih uživajo vrsto dragocenih koristi - od izboljšane varnosti in bolj dostopnega javnega prevoza do zmanjšanja izpustov ogljika in močnejše gospodarske rasti.

### – *Izboljšana kakovost bivanja*

Ker pametna mesta uporabljajo različne tehnologije za zagotavljanje povezanih pametnih rešitev za prebivalce, so ta mesta odlična za življenje in delo. Ta urbana območja ponujajo krajše poti v službo, preprost dostop do prevoznih sistemov, varnejše ulice, zelene površine, čistejši zrak, izboljšane storitve za prebivalce in obilico gospodarskih priložnosti. Vse to prispeva k višji kakovosti življenja za prebivalce pametnega mesta (Microsoft, b. d.)

### – *Optimizacija (javnega) sistema oz. operacij*

Tehnologija pa ne izboljšuje le življenja prebivalcev, ampak omogoča tudi vladnim oziroma javnim agencijam, da poenostavijo operacije. Vlade v pametnih mestih imajo dostop do sodobne digitalne infrastrukture, ki jim omogoča deljenje odprtih podatkov, izkoriščanje vpogledov v realnem času in spodbujanje sodelovanja med agencijami. To omogoča vladnim organizacijam povečanje produktivnosti, pooblašcanje zaposlenih in izboljšanje storitev za prebivalce (Microsoft, b. d.).

### – *Okoljska trajnost*

Mnoge mestne vlade iščejo pametne tehnologije za pomoč pri razumevanju svojega ogljičnega odtisa in zmanjšanju le-tega. Pametna mesta uporabljajo digitalne rešitve za povečanje energetske učinkovitosti, spodbujanje trajnostnih vodnih praks ter merjenja in zmanjšanje emisij ogljika (Microsoft, b. d.).

### – *Zagotavljanje boljših storitev*

Z nenehnimi napredki v sodobni tehnologiji se je skupnost navadila pričakovati preproste, varne in dostopne storitve. Pametna mesta zagotavljajo zanesljive, zaupanja vredne in uporabniku prijazne storitve, ki postavljajo ljudi v središče izkušenj, hkrati pa varujejo občutljive javne informacije. Prebivalci v teh pametnejših mestih uživajo v sodobni infrastrukturi, inteligentnem prevozu in zaupanja vrednih digitalnih izkušnjah (Microsoft, b. d.).

– *Spodbijanje gospodarske rasti*

Mestna območja so vedno bila ključna vozlišča za trgovino in poslovanje. Danes pametna mesta pospešujejo gospodarsko rast z vlaganjem v inteligentne tehnologije. Za podjetja se tako zagotavljajo boljše komunikacijsko omrežje, izboljšana mobilnost, zanesljivejša infrastruktura, preprostejše storitve in večje skupine potencialnih strank in zaposlenih. Poleg tega pametna mesta omogočajo dostop do dragocenih podatkov in vpogledov v stranke, kar omogoča podjetjem, da sprejemajo bolj informirane in strateške odločitve (Microsoft, b. d.).

– *Poenostavitev transporta in mobilnosti*

Pametna mesta po vsem svetu pospešujejo digitalno preobrazbo v prometu, da izboljšajo svojo infrastrukturo, modernizirajo javni prevoz in omogočijo multimodalne logistične operacije. Ta mesta uporabljajo povezane digitalne rešitve za spremljanje prometnih razmer v realnem času, poenostavitev zbiranja plačil cestnin in parkirnin ter pooblašcanje zaposlenih v prometu, da lahko bolj učinkovito služijo skupnosti na terenu (Microsoft, b. d.).

## 2.2 Pomanjkljivosti in grožnje

– *Infrastrukturne ranljivosti*

Pametna mesta so močno odvisna od medsebojno povezane infrastrukture, vključno s komunikacijskimi omrežji, podatkovnimi centri in senzorskimi sistemi. Kakršnekoli motnje ali okvare teh kritičnih komponent lahko povzročijo motnje storitev, varnostna tveganja ali kršitve podatkov (Valle, b. d.).

– *Tveganja glede zasebnosti in varnosti podatkov*

Obsežno zbiranje in uporaba podatkov v pametnih mestih povzroča zaskrbljenost glede kršitev zasebnosti in varnosti podatkov. Nepooblaščen dostop do občutljivih informacij lahko povzroči krajo identitete, tveganja nadzora ali zlorabo osebnih podatkov (Valle, b. d.).

– *Pomanjkanje standardizacije in interoperabilnosti*

Tehnologije pametnih mest pogosto prihajajo od različnih prodajalcev, kar vodi v pomanjkanje standardizacije in interoperabilnosti med sistemi. To lahko ovira brezhibno integracijo, izmenjavo podatkov in sodelovanje med različnimi komponentami ekosistema pametnega mesta (Valle, b. d.).

– *Digitalni razkorak in izključenost*

Sprejetje in dostopnost tehnologij pametnih mest lahko ustvarita digitalni razkorak, kjer so določene skupnosti ali skupine zapostavljene zaradi omejenega dostopa do tehnologije ali pomanjkanja digitalnih veščin. To lahko še poveča obstoječe družbene neenakosti in marginalizira nekatere skupine prebivalstva (Valle, b. d.).

– *Ovisnost od tehnologije*

Pametna mesta so za svoje delovanje močno odvisna od tehnologije. To zanašanje lahko povzroči ranljivosti, saj imajo lahko okvare ali motnje v tehnoloških sistemih pomembne posledice. Ključnega pomena je imeti vzpostavljene rezervne načrte in prožne sisteme za zmanjšanje tveganj (Valle, b. d.).

– *Morebitna zamenjava delovnih mest*

Avtomatizacija in uvedba pametnih tehnologij v različnih sektorjih, lahko povzročita zamenjavo delovnih mest, zlasti za nizkokvalificirane delavce. Pomembno je proaktivno obravnavati družbeni in gospodarski vpliv avtomatizacije s pobudami za prekvalifikacijo in ustvarjanje delovnih mest (Valle, b. d.).

– *Etični pomisleki in pristranskosti*

Tehnologije pametnih mest, kot sta prepoznavanje obraza ali napovedna analitika, lahko sprožijo etične pomisleke in pristranskosti. Bistvenega pomena je zagotoviti preglednost, poštenost in odgovornost pri razvoju in uvajanju teh tehnologij, da se prepreči diskriminacija ali kršitev pravic posameznikov (Valle, b. d.).

– *Trajnostni izzivi:*

Čeprav si pametna mesta prizadevajo spodbujati trajnost, lahko pride do izzivov pri doseganju dolgoročnih okoljskih ciljev. Hiter tehnološki napredek in povečana poraba energije povezanih naprav lahko izniči predvidene koristi, če jih ne upravljamo skrbno (Valle, b. d.).

– *Regulativne in pravne zapletenosti*

Uvedba tehnologij pametnih mest pogosto zahteva krmarjenje po zapletenih regulativnih okvirih in obravnavanje pravnih izzivov. Vprašanja v zvezi z varstvom podatkov, odgovornostjo, pravicami intelektualne lastnine in predpisi o zasebnosti je treba skrbno obravnavati, da se zagotovi skladnost in zaščitijo pravice posameznikov (Valle, b. d.).

– *Družbena sprejemljivost in zaupanje*

Uspeh pametnih mest je odvisen od sprejemanja in zaupanja javnosti. Zaskrbljenost glede zasebnosti, varnosti in vpliva tehnologije na vsakdanje življenje lahko ovira javno sprejemljivost. Učinkovita komunikacija, preglednost in vključevanje državljanov so potrebni za izgradnjo zaupanja in obravnavo skrbi javnosti (Valle, b. d.).

Pomembno je, da se s temi izzivi spopademo proaktivno s strogimi predpisi, učinkovitim upravljanjem, sodelovanjem deležnikov in sodelovanjem javnosti, da zagotovimo, da pametna mesta zagotavljajo pričakovane koristi in hkrati ublažijo morebitna tveganja.

## Zaključek

Razvoj pametnega mesta je že vse od svojih začetkov v devetdesetih letih prejšnjega stoletja prehodil dolgo pot. Z napredkom tehnologije že govorimo o razvojni stopnji 4.0 (nekateri celo 5.0), ki jo zaznamuje napredna avtomatizacija, umetna inteligenca in celostno urbanistično načrtovanje. Pametna mesta ponujajo ogromen potencial za izboljšanje kakovosti življenja državljanov, izboljšanje upravljanja virov in ustvarjanje trajnostnega urbanega okolja. Vendar je treba pozorno upoštevati tehnične in socialno-ekonomske vidike, da se zagotovi vključenost, zasebnost in varnost. Z učenjem iz najboljših praks in sprejemanjem interdisciplinarnega sodelovanja, lahko oblikujemo prihodnja pametna mesta, ki bodo kos sodobnim izzivom naše razvijajoče se družbe.

## Literatura in viri

- Alahi, E., Sukkuea, A., Wazed, S., Nag, A., Kurdthongmee, W., Suwannarat, K., Mukhopadhyay, S. (2023). Integration of IoT-Enabled Technologies and Artificial Intelligence (AI) for Smart City Scenario: Recent Advancements and Future Trends. *IoT Enabled Sensing System: Technologies, Challenges, and Smart Applications*. <https://doi.org/10.3390/s23115206>
- Ballerro, G., Borruso, G., Ladu, M., Milesi, A. (2022). Smart City and Industry 4.0: New Opportunities for Mobility Innovation. *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2022 Workshop*. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-10562-3\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-031-10562-3_33)
- Bee smart city (b. d.). *Smart City Indicators*. <https://www.beesmart.city/en/smart-city-indicators>
- Bıyık, C., Abareshi, A., Paz, A., Ruiz, R. A., Battarra, R., Rogers, C., Lizarraga, C. (2021). Smart Mobility Adoption: A Review of the Literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020146>
- Deloitte. (2021). Urban Future with a Purpose. 12 trends shaping the future of cities in 2023. <https://www.deloitte.com/content/dam/assets->

- shared/legacy/docs/perspectives/2022/deloitte-urban-future-with-a-purpose-study-set2021.pdf
- Digital Society. (2020). *Smart cities: The impact of technology on where we live, work and play*.  
<https://medium.com/digital-society/topic-smart-cities-fec76128f325>
- European Commission. (b. d.). *Smart cities*. [https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en](https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en)
- Garcell, L. in Szterenfeld, A. (2021). *Cities 4.0: Where Smart Solutions Meet Sustainability*.  
<https://siteselection.com/issues/2021/jul/smart-cities-cities-4-where-smart-solutions-meet-sustainability.cfm>
- Lopez, L. J. R., Castro, A. I. G. (2021). Sustainability and Resilience in Smart City Planning: A Review. *Sustainable Urban and Rural Development*. <https://doi.org/10.3390/su13010181>
- Makiela, Z. J., Stuss, M., Mucha-Kuś, K., Kinelski, G., Budziński, M., Michalek, J. (2022). *Smart City 4.0: Sustainable Urban Development in the Metropolis GZM*. <https://doi.org/10.3390/su14063516>
- Microsoft. (b. d.). *Smart cities: The cities of the future*. <https://www.microsoft.com/en-us/industry/government/resources/smart-cities>
- Shee, H., Miah, S. J., de Vass, T. (2021). Impact of smart logistics on smart city sustainable performance: an empirical investigation. *The International Journal of Logistics Management*.  
<http://dx.doi.org/10.1108/IJLM-07-2020-0282>
- Svitek, M., Skobelev, P., Kozhevnikov, S. (2020). Smart City 5.0 as an Urban Ecosystem of Smart Services. *Service Oriented, Holonic and Multi-agent Manufacturing Systems for Industry of the Future*.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-27477-1\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-030-27477-1_33)
- Umamaheswari, S., Priya, K. H., Kumar, S. A. (2021). Technologies used in Smart City Applications – An Overview. *2021 International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation (ICAECA)*.  
<https://doi.org/10.1109/ICAECA52838.2021.9675707>
- United Nations. (b. d.). *Around 2.5 billion more people will be living in cities by 2050, projects new UN report*.  
<https://www.un.org/en/desa/around-25-billion-more-people-will-be-living-cities-2050-projects-new-un-report>
- Valle, G. (b. d.). 9 challenges every smart city faces. <https://www.builderspace.com/9-challenges-every-smart-city-faces>
- Yun, Y., Lee, M. (2019). Smart City 4.0 from the Perspective of Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. <https://doi.org/10.3390/joitmc5040092>