

IZZIVI RAZVOJA INFORMACIJSKE REŠITVE V PODPORO UPRAVLJANJU NEPREMIČNIN JAVNIH INŠTITUCIJ

CHALLENGES OF INFORMATION SOLUTION DEVELOPMENT IN SUPPORT OF PUBLIC INSTITUTIONS' FACILITY MANAGEMENT

Miran Ferlan, Anka Lisec, Jernej Tekavec, Miran Janežič, Helena Žnidaršič, Samo Drobne

1 UVOD

Kakovostni in celoviti podatki o pravnih in fizičnih lastnostih nepremičnin so izrednega pomena za upravljanje nepremičnega premoženja. Države dejavno razvijajo rešitve za kakovosten javni zemljiški oziroma nepremičninski informacijski sistem. Slednjega lahko opredelimo kot sistem za najpodrobnejše pravno-administrativno strukturiranje prostora ter upravljanje mej pravic, omejitev in obveznosti na nepremičninah ter sistem za zajemanje, vzdrževanje, analize in posredovanje podatkov o nepremičninah in pravicah na njih (Enemark, 2008; Zupan et al., 2014). V zadnjem desetletju je na mednarodni ravni zaznati velik napredek pri poenotenju usmeritev na področju sistema javne nepremičninske administracije. Leta 2012 je bil med drugim sprejet mednarodni standard na področju zemljiške administracije LADM (ISO, 2012), ki je utemeljen na izhodiščih vizije katastra s konca prejšnjega stoletja (Kaufmann in Steudler, 1998). Novejše razvojne usmeritve na področju sistema zemljiške oziroma nepremičninske administracije naslavljajo izzive prostorskih informacijskih sistemov v treh (3D) ali štirih (4D) razsežnostih, ki omogočajo celovito upravljanje podatkov o nepremičninah in podporo odločanju pri upravljanju nepremičnin (Ellul et al., 2018; Cemellini et al., 2020; Norado et al., 2020; Tekavec, Čeh in Lisec, 2021). Smernice na področju upravljanja nepremičnin v evropskem in širšem prostoru v povezavi s Slovenijo je obravnavalo več avtorjev (Lipej, 2001; Kupic, Mivšek in Kogovšek, 2001; Zupan et al., 2014; Lipej, 2015; Drobež et al., 2016; Tekavec et al., 2021).

Uradne nepremičninske evidence pa žal pogosto ne zagotavljajo celovitih informacij o stanju nepremičnin, ki so potrebne za sprejemanje odločitev pri njihovem upravljanju in rabi. To je velik izziv predvsem za institucije, ki upravljajo več nepremičnin. Take organizacije pogosto nimajo dobrega pregleda nad celotnim fondom nepremičnin, s katerimi razpolagajo, predvsem pa manjkajo pomembni podatki o nepremičninah, ki so ključni za upravljanje z njimi. Večji lastniki nepremičnin lahko sicer razvijejo lasten nepremičninski informacijski sistem, ki omogoča shranjevanje, arhiviranje, posodabljanje in analiziranje dokumentacijskega gradiva in podatkov o nepremičninah, s katerimi upravljajo. V Sloveniji se lastniki, ki imajo v lasti in/ali upravljanju več nepremičnin, spopadajo z velikimi izzivi že pri sami vzpostavitvi podatkovne zbirke in vzdrževanju temeljnih podatkov o pravnih in fizičnih lastnostih nepremičnin, saj ni mogoče enostavno prevzemati podatkov za množico nepremičnin iz uradnih nepremičninskih evidenc.

Pri tem imamo v mislih predvsem podatke javnih registrov zemljiškega katastra in katastra stavb ter javne podatkovne zbirke registra nepremičnin Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS) in podatke zemljiške knjige, ki je javna knjiga v okviru sodnega sistema.

Med večje lastnike oziroma upravljavce nepremičnin v Republiki Sloveniji štejemo tudi številne javne institucije, kot so ministrstva, ki se zaradi omejenega dostopa do informacij, ključnih za sprejemanje odločitev, prav tako spopadajo z velikimi izzivi pri upravljanju nepremičnin ter načrtovanju dejavnosti in investicij. Ministrstvo za pravosodje Republike Slovenije (MP RS) je s ciljem zasnove sodobnega nepremičninskega informacijskega sistema v podporo odločanju pri upravljanju nepremičnin razpisalo in sofinanciralo ciljni raziskovalni projekt CRP z naslovom *Vzpostavitev večnamenske evidence podatkov o nepremičninah in prostorskega informacijskega sistema za nepremičnine v lasti Republike Slovenije in v upravljanju Ministrstva za pravosodje (NEPIS-MP)*. Namen tega prispevka je predstaviti glavne rezultate projekta. To so izzivi in izhodišča za vzpostavitev sodobnega nepremičninskega informacijskega sistema MP RS. Projekt, ki je potekal med 1. 11. 2019 in 31. 10. 2021, sta izvajala Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani (koordinatorka) in Geodetski inštitut Slovenije (glej Drobne et al., 2021).

2 IZHODIŠČA ZA ZASNOVO NEPREMIČNINSKEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA

Nepremičnine v lasti ali upravljanju se pogosto obravnavajo kot sestavni del poslovnih potreb organizacije za opravljanje njenih ključnih poslovnih dejavnosti in so nujen sestavni del poslovnega oziroma finančnega procesa načrtovanja organizacije. Glavni izzivi upravljanja nepremičnin, kar velja tudi za nepremičnine v državni lasti, so povezani z izboljšanjem kakovosti delovnega okolja, dostopnostjo, zmanjšanjem stroškov vzdrževanja stavb ali obvladovanjem negativnih vplivov na okolje, kot so poraba energije, emisije in odpadki. Na splošno obsega upravljanje nepremičnin celovito obravnavo nepremičnine kot entitete v prostoru, vključno z vzdrževanjem stavb, gradnjo, funkcionalnostjo in ustreznimi podpornimi storitvami.

Kompleksnost celovitega upravljanja nepremičnin ter razvoj sodobne, tehnološko povezane družbe nujno zahteva poznavanje obstoječega stanja procesov in podatkov ter razumevanje strateškega načrtovanja in razvoja informacijskih rešitev. Raznolikost deležnikov in njihovih pričakovanj dodatno pogojuje razvoj pametnih informacijskih rešitev, ki so sposobne medsebojne povezave in izmenjave podatkov. Informatizacija upravljanja nepremičnin zagotavlja podatkovno podlago za učinkovito odločanje, podporo procesom in pomoč (znanje) v izvedbi:

- **Podatkovna podlaga za učinkovito odločanje** v praksi pomeni dostop do osnovnih (zakonodajno predpisanih) in vseh drugih podatkov, potrebnih za odločanje, s hkratnim dostopom do metapodatkov.
- **Podpora procesom** v obliki vodenja procesnih podatkov in stanj posameznega procesa; v ta sklop spadajo tudi vse statistične poizvedbe in poslovne poizvedbe za boljše upravljanje.
- **Pomoč (znanje) v operativni izvedbi** pomeni izboljšanje uporabniške izkušnje z dodatnimi pojasnili in razlogi ob posameznem izvedenem dejanju.

V osnovi lahko procese celovitega upravljanja nepremičnin delimo na:

- **procese načrtovanja izgradnje**, ki obsegajo vse procese od trenutka odločitve o izgradnji do pripravljene ustrezne dokumentacije za gradnjo; z namenom pridobivanja dovoljenj, soglasij se razvijejo ustrezni informacijski protokoli izmenjave podatkov;

- **processe graditve in spremljanja gradnje oziroma pridobivanja nepremičnine**, ki vsebujejo vse procese, povezane s samo gradnjo in njenim nadzorom, ter hkrati vse faze in podatke v procesih nepremičninskih transakcij (nakup, prodaja itd.);
- **processe izkoriščanja in vzdrževanja**, ki obsegajo procese, povezane z zasedenostjo, morebitnim oddajanjem, opremljenostjo in vzdrževanjem itd.;
- **processe investicij**, ki so procesi, povezani z znatnim povečanjem življenjske dobe objekta, njegove vrednosti objekta in/ali uporabnosti;
- **podporne storitve**, ki so storitve in procesi, povezani z varnostnimi shemami, zaščito osebnih podatkov, načinom vzdrževanja podatkov, kontrolo kakovosti in arhiviranjem zgodovine po procesih in virih.

2.1 Tehnološki izzivi

Iskanje tehnoloških rešitev za uporabo v konkretnih primerih se velikokrat izkaže za zelo zahtevno opravilo. Z upoštevanjem aktualnega stanja evidentiranja nepremičnin in rabe podatkov v njihovem upravljanju je ob prenovi procesov smiselno upoštevati preizkušene tehnologije, ki so že v uporabi na podobnih področjih in v procese upravljanja prinesejo operativne izboljšave. Predlog uporabe tehnologij pokriva celoten razpon od načrtovanja podatkovnih struktur do vizualizacije rezultatov (preglednica 1).

Preglednica 1: Predlog tehnologij, ki jih je smotrno vključiti v načrtovanje informacijskega sistema.

Tehnologija/rešitve	Vpliv
Informacijsko modeliranje gradnje (BIM)	Spremembe v podatkovnih strukturah in njihovih povezavah
Geografski informacijski sistemi (GIS) in GeoBIM	Spremembe v podatkovnih strukturah in njihovih povezavah
Skenerji za 3D-zajem in modeliranje podatkov	Zajem in modeliranje dodatnih podatkov o objektu upravljanja
Tehnologija 5G in internet stvari (IoT)	Zajem dodatnih podatkov v stvarnem času o objektu upravljanja
Podatkovna analitika	Priporočila in pomoč za boljše upravljanje
Izboljšana (obogatena) resničnost (AR)	Vizualizacija podatkov

V zadnjih letih je opazen velik tehnološki napredek na področjih informacijskega modeliranja gradnje BIM, katerega podlaga je podrobni 3D-podatkovni model. Razvijajo se tudi tehnologije za zajem in modeliranje 3D-prostorskih podatkov v stavbah (Tekavec, Čeh in Lisec, 2020). 3D-modeliranje notranjosti stavb odpira priložnosti za številne nove aplikacije, kot so zaščita in reševanje, navigacija, registracija pravic, lokacijske storitve, ocenjevanje vrednosti ipd. Uporaba rešitev BIM pri evidentiranju nepremičnin je le uporaba/podaljšanje obstoječih trendov načrtovanja zgradb. Tehnologija je že dolgo prisotna v načrtovanju, vendar pa v Sloveniji še ni zaživela. Kljub temu se predvsem pri novogradnjah v prihodnje pričakuje podatkovni model stavbe, skladen s konceptom BIM, ki ga je mogoče nadalje uporabiti v podporo upravljanju nepremičnin. Pri tem se srečujemo z izzivi uporabe podatkov BIM v prostorskih informacijskih sistemih, saj so koncepti modeliranja v okoljih BIM in GIS zelo različni (Norado et al., 2020).

Na podlagi podatkov državnih evidenc, statističnih podatkov in lastnih podatkov upravljavca (lastne zbirke upravljanja, podatki senzorjev) je danes mogoče zasnovati ustrezno podatkovno analitiko, ki zagotavlja informacijsko podporo za lažje odločanje in uvedbo novih agilnih storitev upravljanja nepremičnin – tako

na ravni vzdrževanja in investicij v nepremičnine kot na ravni transparentne uporabe nepremičnin. Ob razširjenem modelu stavb, dodatnih podatkih v stvarnem času (internet stvari) in podatkovni analitiki se tako imenovana obogatena resničnost izkaže kot zanimiva rešitev za lažje iskanje in pregled zbranih podatkov in analiz, vse pomembnejšo vlogo pa ima ta tehnologija tudi pri upravljanju nepremičnin (Chen et al., 2020).

2.2 Izzivi podatkovnega modeliranja

Sodoben nepremičninski informacijski sistem upravljavca več nepremičnin predvsem zahteva rešitev, ki sloni na tehnologiji geografskih informacijskih sistemov – GIS. Glavna prednost takega pristopa je, da so vsi (prostorski) nepremičninski podatki predstavljeni v enotnem prostorskem referenčnem sistemu, kar omogoča njihovo povezovanje z drugimi prostorskimi podatkovnimi nizi v istem referenčnem koordinatnem sistemu. Prostorska podatkovna zbirka, kot del takega nepremičninskega informacijskega sistema, tako vključuje geometrične (prostorsko in geometrijsko opredeljene) in opisne podatke o nepremičninah. Za predstavitev konceptualnega in logičnega modela informacijskega sistema s podatkovnega in procesnega vidika priporočamo uporabo standardnega jezika za modeliranje UML (angl. *Unified Modelling Language*), ki med drugim določa standardne diagrame za predstavitev različnih vidikov informacijskega sistema.

2.3 Izzivi procesnega modeliranja

Modeliranje postopkov, ki jih mora podpirati sodoben nepremičninski informacijski sistem in na temelju katerih se bo tak sistem posodabljal in uporabljal, mora temeljiti na protokolu za učinkovit popis uporabniške izkušnje in prednosti, ki jih takšen pristop prinaša. Z modeliranjem postopkov ugotovimo in opredelimo zahteve, tako da jih lahko vsi, ki bodo sistem uporabljali oziroma imeli nanj vpliv, razumejo in se z njimi strinjajo. Modeliranje postopkov služi kot pomoč pri načrtovanju sistema in izbiri najprimernejše izvedbe. Nove tehnologije ter izredno hitra digitalna preobrazba spreminjajo tudi način samega modeliranja. V preteklosti se je proces modeliranja najpogosteje izvajal premočrtno v nekem zaprtem, znanem razvojnem okolju. Danes hiter razvoj narekuje spremembe v načinu dela, kar vodi k agilnejšim metodam, ki v ospredje postavljajo končnega uporabnika. Dodaten razmislek zahteva podatkovna podlaga, vezana na različne podatkovne vire.

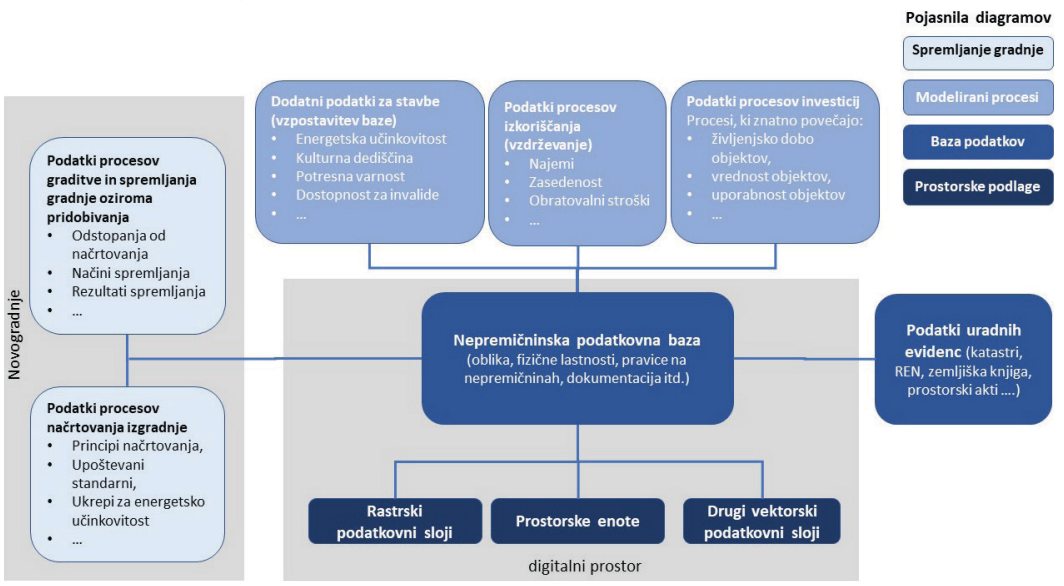
3 ZASNOVA NEPREMIČNINSKEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA IN PILOTNI PRIMER

Pri zasnovi večnamenskega nepremičninskega informacijskega sistema s prostorsko podatkovno zbirko o nepremičninah v lasti Republike Slovenije in v upravljanju MP RS (NEPIS-MP) smo posebno pozornost namenili: (i) ustvarjanju podatkovne zbirke in opredelitvi njene strukture, (ii) vzdrževanju podatkovne zbirke, (iii) zagotavljanju integritete podatkov, (iv) izvajanju transakcij ter (v) zagotavljanju razpoložljivosti in varnosti podatkov.

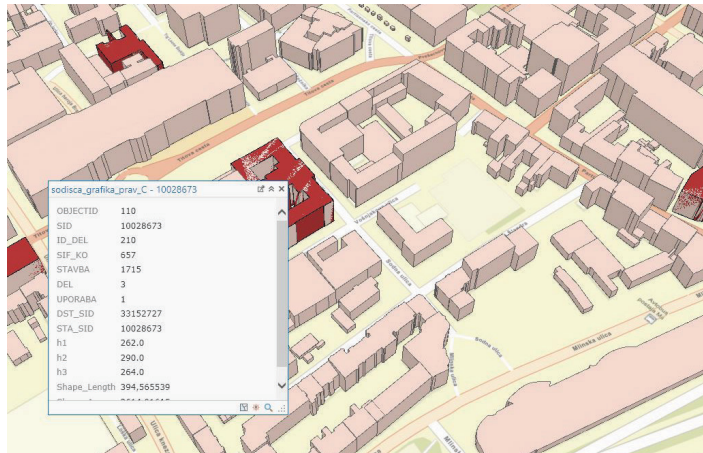
Zasnova nepremičninskega informacijskega sistema sloni na zamisli o morebitnim prihodnjim spremembam prilagodljivem modelu podatkovne zbirke. Pri tem je treba ločiti med procesom začetne vzpostavitve nepremičninskega informacijskega sistema in vzdrževanjem. Pri vzpostavitvi nepremičninskega informacijskega sistema smo predvsem izhajali iz podatkov uradnih nepremičninskih evidenc upravljavca.

Poleg uradnih podatkov predvideva podatkovna zbirka dodatne podatke, ki so ključni za vzdrževanje nepremičnin, in sicer te podatke delimo na (slika 1):

- podatke o stavbah, kot so energetska učinkovitost, kulturna dediščina, potresna varnost ipd.;
- podatke o procesih vzdrževanja;
- podatke o investicijah.



Slika 1: Zasnova nepremičninskega informacijskega sistema v podporo upravljanju nepremičnin.



Slika 2: Funkcionalnost nepremičninskega informacijskega sistema – primer pregledovanja opisnih podatkov.

Temeljna enota nepremičninskega informacijskega sistema je nepremičnina. Ta je lahko sestavljena iz več delov, v osnovi pa je lahko nepremičninska enota parcela, stavba ali del stavbe, ki je nadalje sestavljen iz prostorov. Za vsako od prostorskih enot, ki sestavljajo nepremičninsko enoto, so v informacijskem sistemu predvideni opisni podatki oziroma atributi uradnih podatkovnih zbirk ali pa lastnih zbirk upravljavca.

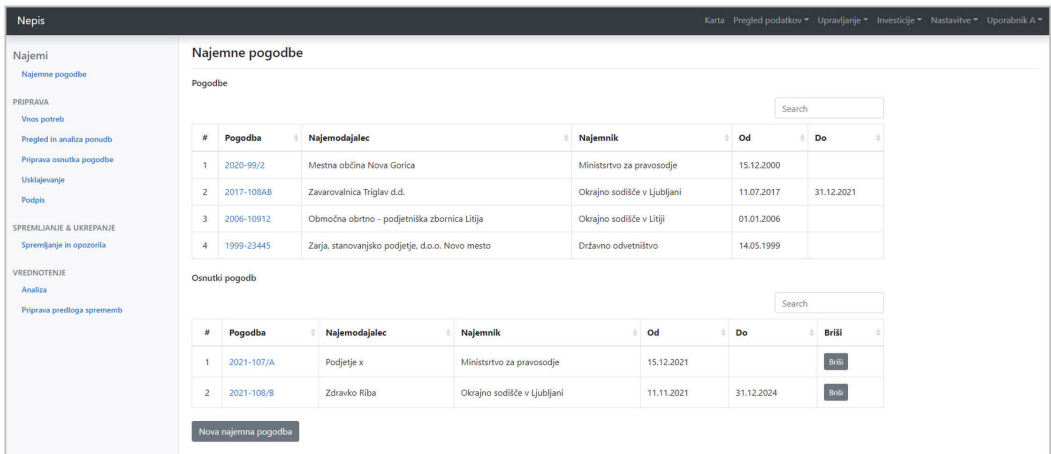
Skladno s konceptualnim modelom smo za nepremičnine, ki jih upravlja MP RS in so v lasti Republike Slovenije, skupno 348 delov stavb, vzpostavili podatkovno zbirko, v katero smo vključili podatke uradnih nepremičninskih evidenc, informacijski sistem pa vsebuje tudi vse funkcionalnosti geografskih informacijskih sistemov (slika 2).

Posebno pozornost smo namenili procesom, ki so vezani na spremembe nepremičninskih entitet – bodisi zaradi transakcij ali pa zaradi novih gradenj. Pri različnih transakcijah se upravljavci nepremičnin vedno znova srečajo z izzivi prevzemanja uradnih nepremičninskih podatkov, kjer informacijske rešitve še zdaleč niso prijazne za neposredno povezovanje ali pretok podatkov. Za nove gradnje pa je treba razviti sistematično rešitev, da se podrobni podatki o delih stavb (BIM) evidentirajo v nepremičninskem informacijskem sistemu v obliki 3D-podatkovnih modelov.

3.1 Pilotni primer uporabe izbranega procesa

Modeliranje funkcionalnosti programskih rešitev je proces, ki je namenjen preverjanju predhodno določenih konceptov in idej delovanja programske opreme. S samim modeliranjem se določa način interakcije uporabnika s sistemom, ravno tako se detajlneje določijo vhodni in izhodni podatki ter ostali parametri delovanja. Rezultat takšnega procesa je model (angl. *mock-up*), ki omogoča (interaktivni) vpogled v dejansko uporabo pred fazo kodiranja programske rešitve. Za modeliranje so na voljo različna (komercialna) orodja, ki predstavijo želeno vsebino z diagrami, vizualizacijami itd. Za modeliranje smo uporabili odprtokodno orodje *Bootstrap*, ki omogoča hitro modeliranje uporabniških vmesnikov. Rezultat je interaktivna (spletna) predstavitev, ki omogoča prvi (konceptualni) vpogled v predvidene funkcionalnosti informacijske rešitve. Izhodišča za modeliranje so bila:

- izdelati osnovno ogrodje, v katero bodo vključeni različni moduli;
- idejni prikaz različnih metod prikaza podatkov z upoštevanjem vplivov novih tehnologij zajema, analitike in vizualizacije podatkov;
- detajlnejša izdelava procesa (podatkovna in procesna podpora) najema in vseh njegovih faz (slika 3).



Slika 3: Primer zasnovne vmesnika za spremljanje najemnih pogodb.

4 SKLEP

V prispevku smo izpostavili trenutne izzive za upravljavce več nepremičnin, tudi javnih institucij, pri vzpostavitvi učinkovitega informacijskega sistema v podporo upravljanju nepremičnin. V sklepu poudarjamo predvsem ugotovitve, ki so vezane na uradne nepremičninske evidence države.

Nepremičninski informacijski sistem je dinamično okolje, podvrženo mnogim spremembam, ki vključujejo nove metode evidentiranja, povezovanje z ostalimi zbirkami, spremembe v standardih in stopnji urejenosti podatkov itd. Poleg novega informacijskega sistema katastra nepremičnin, s katerim upravljavci še niso podrobno seznanjeni, se v državni upravi aktivno izvajajo projekti razvoja povezanih informacijskih sistemov, kot so e-Prostor, Krpan, Gospodar, ki naj bi prispevali k standardizaciji in večji večopravilnosti uporabe podatkov. Iz tega sledijo opozorila, vezana na aktualne težave informacijskih sistemov.

Sedanje informacijske rešitve katastrof in zemljiške knjige ne omogočajo samodejnega prevzemanja in posodabljanja podatkov. Novi Zakon o katastru nepremičnin (ZKN, 2021) naj bi prinesel mnogo sprememb tudi z vidika informacijskega sistema katastrof, tako se med drugim uvaja enotni sistem katastra nepremičnin. Kako hitro se bodo lahko upravljavci nepremičnin s svojimi informacijskimi sistemi prilagodili novemu sistemu, je odvisno predvsem od prijaznosti novih rešitev do takih uporabnikov. Sicer za obstoječe javne nepremičninske podatkovne vire velja, da so sicer prosto dostopni, a za zdaj prinašajo veliko omejitev glede samodejnega prevzemanja/uporabe uradnih podatkov v nepremičninskih informacijskih sistemih različnih upravljavcev nepremičnin. Upamo, da bodo nove informacijske rešitve ponudile primerne odgovore na te izzive.

Za konec naj omenimo še izzive glede neustrezne podrobnosti modeliranja stavb v uradnih nepremičninskih evidencah. Obstoječi etažni načrti, ki se izdelajo in na Gursu shranijo v podatkovno zbirko katastra stavb, ne zagotavljajo dovolj podatkov za 3D-podatkovno modeliranje in kakovostno informacijsko podporo odločanju pri upravljanju nepremičnin. Za kakovostne 3D-modele stavb je treba pridobiti/izdelati podrobnejše podatkovne nize. Slednji lahko slonijo na informacijskem modeliranju stavb (BIM), a je treba opredeliti vsebino BIM za namene uporabe teh podatkov v 3D-nepremičninskih podatkovnih zbirkah.

Zahvala

Projekt V2-1946 z naslovom *Vzpostavitev večnamenske evidence podatkov o nepremičninah in prostorskega informacijskega sistema za nepremičnine v lasti Republike Slovenije in v upravljanju Ministrstva za pravosodje (NEPIS-MP)* sta financirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS) in Ministrstvo za pravosodje RS (MP) v okviru projektnega razpisa *Ciljni raziskovalni program »CRP 2019« v letu 2019*.

Vir in literatura:

- Cemellini, B., van Oosterom, P., Thompson, P., deVries, M. (2020). Design, development and usability testing of an LADM compliant 3D Cadastral prototype system. *Land use Policy*, 98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104418>
- Chen, K., Yang, J., Cheng, J. C. P., Chen, W., Ting Li, C. (2020). Transfer learning enhanced AR spatial registration for facility maintenance management. *Automation in Construction*, 113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103135>
- Drobež, P., Grigillo, D., Liseč, A., Kosmatin Fras, M. (2016). Remote sensing data as a potential source for establishment of the 3D cadastre in Slovenia. *Geodetski vestnik*, 60 (3), 392–422. DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2016.03.392-422>
- Drobne, S., Janežič, M., Liseč, A., Žnidaršič, H., Ferlan, M., Tekavec, J., Oštir, K., Trobec, B., Fetai, B., Primožič, E., Tič, K. (2021). Vzpostavitev večnamenske

- evidence podatkov o nepremičninah in prostorskega informacijskega sistema za nepremičnine v lasti Republike Slovenije in v upravljanju Ministrstva za pravosodje (NEPIS-MP). Končno poročilo, 29. oktober 2021.
- Ellul, C., Stoter, J., Harrie, L., Shariat, M., Behan, A., Pla, M. (2018). Investigating the State of Play of GeoBIM across Europe. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-4/W10. DOI: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W10-19-2018>
- Enemark, S. (2008). Land management in support of the millennium development goals. Property Management. Emerald Group Publishing Limited, 26 (4). DOI: <https://doi.org/10.1108/pm.2008.11326daa.001>
- ISO (2012). ISO 19152:2012: Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM). Geneva, Switzerland, 118 str. <https://www.iso.org/standard/51206.html>, pridobljeno 5. aprila 2020.
- Kaufmann, J., Steudler, D. (1998). Cadastre 2014: A Vision for Future Cadastral System, FIG Publication. Rüdlingen in Bern: International Federation of Surveyors (FIG). <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf>, pridobljeno 12. novembra 2020.
- Kupic, A., Mivšek, E., Kogovšek, A. (2001). Pregled razvoja digitalnih baz zemljiškega katastra v zadnjem desetletju. Geodetski vestnik, 45 (3), 191–201.
- Lipej, B. (2001). Usmeritve pri upravljanju z nepremičninami v evropskem in širšem prostoru. Geodetski vestnik, 45 (3), 181–190. DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2015.02.262-274>
- Lipej, B. (2015). Benchmarking sistemov za upravljanje nepremičnin. Geodetski vestnik, 59 (2), 262–274. <http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOCLDYISLSV>
- Noardo, F., Harrie, L., Arroyo Ohori, K., Biljecki, F., Ellul, C., Krijnen, T., Eriksson, H., Guler, D., Hintz, D., Jadidi, M. A., Pla, M., Sanchez, S., Soini, V. P., Stouffs, R., Tekavec, J., Stoter, J. (2020). Tools for BIM-GIS integration (IFC georeferencing and conversions) – results from the GeoBIM benchmark 2019. ISPRS international journal of geo-information, 9, 1–33. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi9090502>
- Tekavec, J., Čeh, M., Liseč, A. (2021). Indoor space as the basis for modelling of buildings in a 3D Cadastre. Survey review, 53 (380), 464–475. DOI: <https://doi.org/10.1080/00396265.2020.1838761>
- Tekavec, J., Pogorelnik, E., Kržan, A., Liseč, A. (2021). Towards 3D-Real property cadastre in Slovenia. V: E. Kalogianni, A. Abdul-Rahman, P. Oosterom, M. van Johannes (ur.), Proceedings, 7th International FIG Workshop on 3D Cadastres, 11–13 October 2021, New York, United States. Copenhagen: International Federation of Surveyors. str. 263–274. DOI: <https://doi.org/10.4233/uuid:4d69d151-e0f3-4c16-af13-787d93f83e33>
- Zupan, M., Liseč, A., Ferlan, M., Čeh, M. (2014). Razvojne usmeritve na področju zemljiškega katastra in zemljiške administracije. Geodetski vestnik, 58 (4), 710–723. DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2014.04.710-723>

viš. pred. Miran Ferlan, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: miran.ferlan@fgg.uni-lj.si

izr. prof. dr. Anka Liseč, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: anka.lisec@fgg.uni-lj.si

asist. dr. Jernej Tekavec, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: jernejk.tekavec@fgg.uni-lj.si

Miran Janežič, univ. dipl. inž. geod.

Geodetski inštitut Slovenije
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: miran.janezic@gis.si

Helena Žnidaršič, univ. dipl. inž. geod.

Geodetski inštitut Slovenije
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: helena.znidarsic@gis.si

doc. dr. Samo Drobne, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: samo.drobne@fgg.uni-lj.si