

RAZVOJ IN UPORABA GEOGRAFSKIH INFORMACIJSKIH SISTEMOV NA GEODETSKI UPRAVI REPUBLIKE SLOVENIJE

dr. Andreja Švab Lenarčič

Geodetska uprava Republike Slovenije

andreja.svab-lenarctic@gov.si, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6311-5911>

DOI: https://doi.org/10.3986/9789610506683_21

UDK: 528:659.2:004:91(497.4)

IZVLEČEK

Razvoj in uporaba geografskih informacijskih sistemov na Geodetski upravi Republike Slovenije

Na Geodetski upravi Republike Slovenije upravljamo z zbirkami podatkov osnovnih geodetskih evidenc. Velika večina teh so medresorske digitalne baze, v katerih vzdržujemo in povezujemo preko sto milijonov lokacijskih podatkov in še več opisnih podatkov ter arhivskih dokumentov evidentiranih postopkov. Pri upravljanju baze, ki je uvrščena med največje digitalne baze v Sloveniji, je kakovostno vzpostavljen in voden geografski informacijski sistem velikega pomena. Zato je ob 30-letnici simpozija namen prispevka predstaviti pregled in razvoj geografskih informacijskih sistemov na Geodetski upravi Republike Slovenije, od njegovih začetkov, preko uporabe v sedanjosti do planirane uporabe v prihodnosti.

KLJUČNE BESEDE

Geodetska uprava Republike Slovenije, geografski informacijski sistemi, prostorski podatki, geodetske evidence

ABSTRACT

Development and use of geographic information systems at the Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia

The Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia manages databases of basic geodetic records. The vast majority of these are interdepartmental digital databases, in which we maintain and connect over one hundred million location data and even more descriptive data and archival documents of recorded procedures. In the management of the database, which is ranked among the largest digital databases in Slovenia, a well-established and managed geographic information system is of great importance. Therefore, on the occasion of the 30th anniversary of the symposium, the purpose of this paper is to present an overview and development of geographic information systems at the Surveying and Mapping Authority, from its beginnings, through current and planned future use.

KEY WORDS

Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia, geographic information systems, spatial data, geodetic data records

1 Uvod

Geografski informacijski sistem (GIS) je računalniško podprt podatkovno procesni sistem za učinkovito zajemanje, shranjevanje, vzdrževanje, obdelavo, analiziranje in prikazovanje prostorskih (geografskih) podatkov (Šumrada 2005). Ena osnovnih delovnih nalog Geodetske uprave Republike Slovenije (v nadaljevanju GURS) je zajem, shranjevanje, vzdrževanje, vodenje in posredovanje osnovnih podatkov o prostoru in nepremičninah. Primerjava osnovnih delovnih nalog GURS-a in definicije GIS-a nedvoumno nakazuje na to, da je uporaba GIS-a na GURS-u nujna. Ker z GIS-om upravljamo zbirke podatkov osnovnih geodetskih evidenc, je kakovostno vzpostavljen in voden GIS še toliko večjega pomena.

Dejstvo je, da je večina podatkov iz najrazličnejših tematskih področij tako ali drugače povezanih z lokacijo. Zato veliko uporabnikov danes uporablja GIS. Programska oprema je cenovno dostopna, tudi tehnologija zajema podatkov postaja vse enostavnejša, vse tja do zajema podatkov s telefonom ali uro. S tem si različni tematski strokovnjaki prostorske podatke pridobivajo sami. Podatkov je zato ogromno in se tematsko nanašajo na mnoga področja.

Nadgrajene informacije dobimo, ko različne podatke med seboj združujemo in analiziramo. Tudi pri tem imamo na voljo množico naprednih metod za analizo in interpretacijo podatkov. Vendar pa v primeru, ko so podatki neurejeni, netočni, nepravilni ali nepopolni, praviloma nastane kaos. Moč kaosa je odvisna od pomembnosti podatkov. In za najpomembnejše oziroma najbolj osnovne prostorske podatke je odgovoren GURS (slika 1).



PCH.VECTOR, FREEPIK; HERMANTHOS, SHUTTERSTOCK

Slika 1: Danes smo priča zbiranju ogromne količine prostorskih podatkov različnih tematik. Združevanje, analiza in interpretacija podatkov ima v primeru neustreznih podatkov kaotičen rezultat. Ena od nalog GURS-a je ureditev, povezava in vzdrževanje podatkov osnovnih geodetskih evidenc.

Med osnovnimi prostorskimi podatki prednjači zemljiška parcela, ki je ključ za identifikacijo zemljiških pravic ter upravljanje omejitev in odgovornosti pri uporabi zemljišč. Pojem zemljiškega upravljanja je v sodobnem času nadgrajen v širši pojem prostorskega upravljanja. Zemljiška parcela povezuje sistem prostorskega upravljanja z ljudmi (Williamson s sodelavci 2010; Triglav 2010), motor sistema prostorskega upravljanja pa so kakovosten kataster in drugi temeljni podatki GURS-a. Na njih temelji prostorska podatkovna infrastruktura, sistem prostorskega upravljanja, prostorsko urejanje in nenazadnje prostorska politika. Zato mora biti njihova dostopnost, struktura in prikaz v skladu z naj-novejšimi standardi in tehnologijo. Posledično je zajem in vzdrževanje teh podatkov daleč od »zajema s telefonom«. Poleg tehnično zahtevnega postopka zajema je vzdrževanje podatkov pretežno povezano s strankami, dosledno je treba upoštevati tudi vsa določila o posebnem upravnem postopku iz ustreznih zakonov. Izpostaviti je treba dejstvo, da je količina podatkov ogromna.

Predvsem iz navedenih razlogov je ob 30-letnici simpozija namen prispevka predstaviti pregled in razvoj GIS-a na GURS-u, od njegovih začetkov, preko uporabe v sedanosti in planirani uporabi v prihodnosti. Upamo, da bomo bralcem orisali občutek, kako so bili pridobljeni in urejeni podatki geodetske službe, brez katerih bi marsikatera prostorska analiza različnih uporabnikov bila nemogoča.

2 Začetki uporabe GIS-a

GIS postane uporaben, ko so v njem podatki. Ti morajo biti digitalni in vezani na prostor. Pred pojavom osebnih računalnikov je seveda GURS vse svoje podatke vodil v analogni obliki bodisi v opisnih evidencah bodisi na grafičnih načrtih in zemljevidih. Te podatke je bilo zato potrebno najprej digitalizirati, pri čemer je bilo obvezno treba ohraniti kakovost podatkov. Začetki uporabe GIS-a na GURS-u so torej vezani na digitalizacijo podatkov. V poglavju povzemamo opis prehoda na računalniško vzdrževanje različnih geodetskih evidenc.

Zemljiški kataster. Zemljiški kataster se od vsega začetka deli na opisni in na grafični del. Evidenci sta se do začetka uporabe informacijskega sistema kataster v letošnjem letu vodili ločeno, zato je tudi digitalizacija obeh delov zemljiškega katastra potekala ločeno.

Opisni del zemljiškega katastra je bil že v začetku 60-tih let prejšnjega stoletja deležen uvajanja samodejne obdelave. Razvoj je bil sprva decentraliziran z različnimi sistemi samodejne obdelave in s tem omejeno uporaben, zato je bila leta 1995 vzpostavljena centralna baza opisnega dela zemljiškega katastra za celo Slovenijo. To je bil velik korak pri modernizaciji pisnega dela zemljiškega katastra, ki je s tem postal dostopen tudi drugim uporabnikom v državi. Naslednji nujni korak v posodobitvi zemljiškega katastra je predstavljal informatizacijo postopkov in operata grafičnega dela zemljiškega katastra, kajti le-ta je bil z nekaj izjemami vse do sredine 90-ih let prejšnjega stoletja še večinoma v papirni obliki. Postopki prevedbe podatkov grafičnega dela zemljiškega katastra v digitalno vektorsko obliko so bili izredno strokovno zahtevni in obsežni. V celoti je grafični del evidence zemljiškega katastra v digitalni obliki dostopen od leta 2002. Projekt posodobitve evidentiranja nepremičnin na področju zemljiškega katastra je bil za celo Slovenijo zaključen leta 2009 (Slak s sodelavci 2021).

Opisni in lokacijski podatki zemljiškega katastra za območje celotne Slovenije so zbrani in redno vzdrževani v Centralni bazi zemljiškega katastra. Glavna značilnost te baze je, da je medresorska, kar pomeni, da vsebuje poleg podatkov zemljiškega katastra tudi podatke, ki so v pristojnosti drugih državnih organov. Iz te baze teče izdaja podatkov za vse večje uporabnike. V Sloveniji je več kot pet milijonov parcel, ki vsebujejo približno šest milijonov poligonov v lokacijski bazi, preko 35 milijonov zemljiškokatastrskih točk in približno 25 milijonov arhivskih dokumentov evidentiranih postopkov, kar uvršča digitalno bazo zemljiškega katastra med največje digitalne baze v Sloveniji.

Register prostorskih enot (RPE). Register prostorskih enot je nastal z nadgradnjo Registra območij teritorialnih enot (ROTE) in evidence hišnih števil (EHIŠ), ki sta ju vzpostavila Statistični urad Republike Slovenije in geodetska služba na začetku 80-ih let prejšnjega stoletja. Osnova Registra prostorskih enot

je integrirana podatkovna baza z lokacijskimi in opisnimi podatki, ki je bila vzpostavljena leta 1995. Ob vzpostavitvi se je začelo tudi njeno vzdrževanje. Načini uporabe teh podatkov so številni. Najširša je uporabnost v navigacijskih sistemih, ključno in nenadomestljivo vlogo ima RPE tudi pri izvedbi vsakokratnih volitev.

Kataster stavb. Po letu 2000 je začela nastajati poleg zemljiškega katastra še druga osnovna evidenca – kataster stavb. Grafični del katastra stavb je nastal na osnovi zajema obrisov streh iz stereofotogrametrije. Podatki o stavbah in delih stavb se od samega začetka vodijo digitalno v centralni bazi katastra stavb, ki je povezana z drugimi evidencami. V katastru stavb se vodi približno dva milijona poligonov z mnogimi opisnimi podatki.

Register evidence nepremičnin (REN). Register evidence nepremičnin je nastal na podlagi popisa nepremičnin v letih 2006 in 2007 in je v popolni izvedbi začel poslovati v letu 2008. V njem so prevzeti dejanski podatki popisa, podatki zemljiškega katastra, katastra stavb, zemljiške knjige in nekaterih drugih javnih evidenc ter podatki, ki jih dnevno posredujejo lastniki nepremičnin. Evidenca vsebuje več deset milijonov podatkov o nepremičninah in služi kot osnovna podatkovna baza za izvedbo množičnega vrednotenja nepremičnin.

Aerofotografije, ortofoto in digitalni model višin. Letalska snemanja so se na območju Slovenije začela izvajati leta 1953, od leta 1970 celo pod okvirom aerosnemanne službe Geodetskega zavoda Slovenije. Leta 1975 se je v Sloveniji začel projekt Ciklično aerosnemanje Slovenije (CAS), ki se je s poznejšimi posodobitvami ohranil do danes. Digitalno snemanje optičnih posnetkov je bilo uvedeno leta 2006. Leta 2015 je bilo končano prvo lasersko skeniranje Slovenije (LSS), s čimer smo dobili izboljššan digitalni model višin in s tem možnost bolj kakovostne izdelave ortofotov (Triglav Čekada in Bric 2015). Posnetki CAS-a in LSS-ja so osnovni fotogrametrični vir za zajem topografskih podatkov za potrebe države in so javno dostopni.

Topografski podatki in karte. Topografski podatki so bili v letih po osamosvojitvi Slovenije dopolnjeni in medsebojno usklajeni, postali so tudi splošno dostopni (Petrovič s sodelavci 2011). Digitalizirane



Slika 2: GURS vodi veliko število prostorskih podatkov različnih geodetskih evidenc. Veliko podatkov je med seboj povezanih in javno dostopnih preko različnih aplikacij (e-Geodetski podatki 2022; Geoportal 2022).

so bile različne topografske karte. V začetku tretjega tisočletja se je vlaganje v topografske podatke zaradi visokih stroškov zelo omejilo, s čimer se je njihovo stanje v naslednjem desetletju močno poslabšalo. Finančni mehanizem Evropskega gospodarskega prostora 2009-2014 je omogočil, da je GURS leta 2013 začel izvajati projekt, v katerem so poskrbeli za skladnost topografskih podatkov s predpisi po direktivi INSPIRE (angleško *Infrastructure of Spatial Information in Europe*; infrastruktura za prostorske informacije v Evropi) in za njihov pospešen zajem (Duhovnik s sodelavci 2016). Leta 2015 je bil vzpostavljen državni topografski model (DTM), katerega del so tudi zemljepisna imena in digitalni model višin. Od leta 2017 so nekatere karte na voljo tudi v obliki zvezne vektorske kartografske zbirke podatkov.

Podatki ostalih geodetskih evidenc. Poleg navedenih je GURS digitaliziral in vzpostavljala evidence še za druge podatke: podatke državnega prostorskega koordinatnega sistema, register zemljepisnih imen, zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, evidenco državne meje, evidenco modelov vrednotenja nepremičnin, evidenco trga nepremičnin in druge (slika 2).

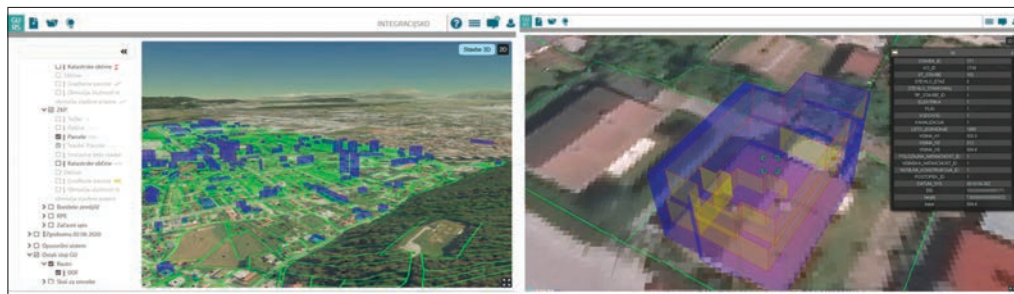
Podatki geodetskih evidenc so javno dostopni preko portala Geodetske uprave Republike Slovenije eProstor ter različnih drugih aplikacij. Vse izdelane omrežne storitve in metapodatki so vključeni tudi v Slovenski geoportal INSPIRE. Zbir vseh teh digitalnih prostorskih podatkov danes omogoča uporabo orodij GIS-a za različne namene, opisane v naslednjem poglavju.

3 Trenutna uporaba GIS-a

Z digitalizacijo in geolokacijo množice podatkov različnih geodetskih evidenc je delo na GURS-u mnogo bolj sistematizirano, urejeno, hitreje, omogočena je uporaba orodij GIS-a. Enostavno lahko iščemo nepremičnine, arhivske karte, izvajamo analize prostorske povezanosti različnih podatkov, najdemo geodetske postopke, izvajamo množično vrednotenje nepremičnin, izvajamo delno avtomatizirane postopke za evidentiranje in drugo.

Večja povezava podatkov različnih geodetskih evidenc je razkrila veliko napak, tako v posameznih evidencah, še posebej pa v povezavi med njimi. Vedno bolj je postajalo jasno, da je tudi obstoječa zakonodaja z različnih področij, ki urejajo evidentiranje prostorsko orientiranih podatkov, medsebojno slabo usklajena. Poleg tega obstoječe informacijske rešitve, ki jih trenutno za vodenje nepremičninskih evidenc uporablja GURS, ne omogočajo učinkovitega vodenja in povezovanja podatkov. Zaradi zastarlosti in parcialnih nadgradenj so tudi nestabilne.

Zato je GURS skupaj s partnerji za potrebe usklajenega in kakovostnega upravljanja s prostorom ter učinkovitega gospodarjenja z nepremičninami v finančni perspektivi 2014–2020 pripravil Program projektov eProstor pod sloganom »En prostor za vse«. Dolgoročni cilj slednjega je pospešiti in izboljšati procese na področju prostorskega načrtovanja, graditve objektov in upravljanja z nepremičninami, kar je možno doseči s povezljivimi, prosto dostopnimi in zanesljivimi zbirkami prostorskih podatkov.



Slika 3: Primer 3D-prikaza grafičnih podatkov v novem informacijskem sistemu kataster (Ravnihar in Pogorelnik 2019).

Pred povezavo zbirk posameznih akterjev pa je vsak od njih moral vzpostaviti svoje popolne in kakovostne nepremičninske evidence. GURS je v okviru programa projektov eProstor do sredine leta 2022 vzpostavil enotno sodobno informacijsko evidenco, imenovano »kataster nepremičnin«, ki omogoča sodobno delovanje nepremičninskega sistema in predstavlja enotno osnovno državno prostorsko infrastrukturo (slika 3). S tem je vzpostavljena enotna platforma, enotna vstopna točka, preko katere poteka komunikacija med GURS-om in gospodarstvom oziroma izvajalci geodetskih storitev. Zagotovljena je povezava z drugimi sistemi v državi preko identifikatorjev nepremičnin, omogočen je elektronski način poslovanja ter odpravljene številne administrativne ovire. Pravno podlago za informatizacijo zagotavlja Zakon o katastru nepremičnin.

Pred dokončno implementacijo informacijske preнове je bilo na GURS-u treba opraviti veliko aktivnosti. Najobsežnejši med njimi sta bili transformacija vseh podatkov v nov koordinatni sistem in izboljšava lokacijske natančnosti grafičnih podatkov zemljiškega katastra. Druge aktivnosti so bile: celovito skeniranje arhiva, ureditev območja enakih bonitet, vzpostavitev skupne dejanske rabe zemljišč, prevedba nekdanjih stavbnih vrst rabe v zemljišča pod stavbami, pilotna vektorizacija etažnih načrtov, izvedba migracije posameznih podatkov. Naj nazadnje omenimo urejanje in usklajevanje podatkov različnih evidenc, kjer brez orodij GIS-a ne bi bili uspešni. Analizirali smo zelo veliko kategorij možnih neskladij med podatki, napake vpisali in vodili v posebni aplikaciji ter jih v zadnjih letih sistematično odpravljali.

GIS nam je lahko v veliko pomoč, ugotavljamo pa, da vse prevečkrat zgolj zaupamo tej tehnologiji, ne da bi se konkretno posvetili temu, kakšne podatke primerjamo in kakšne so lahko (tudi) pravne posledice kombinacij neustreznih podatkov. Na parcele, kot osnovni nepremičninski enoti, se na osnovi t. i. grafičnih presekov veže vse več tematsko različnih podatkov, pridobljenih z različnimi tehnologijami in brez ustreznega upoštevanja temeljne vloge katastra v sistemu prostorskega upravljanja. Ob dejstvu, da smo v zadnjih tridesetih letih digitalizirali milijone prostorskih podatkov, jih medsebojno in z več drugimi evidencami povezali ter praktično ročno in z upoštevanjem upravnih postopkov večinoma uredili, si ne želimo, da bi v osnovne geodetske evidence vnašali neustrezne in nepravilne podatke različnih tematskih evidenc. Ves čas sledimo tehnologiji, jo spoštujemo in jo skušamo v čim večji meri tudi vpletati v svoje procese. Določene podatke lahko dobimo na osnovi strojnega učenja in s povsem samodejnim postopkom. Vendar pa se moramo zavedati, da na primer 98lahko to pomeni tudi popravke podatkov nad 100.000 parcelam. In vsaka od njih terja upravne postopke! Zato v prihodnosti, kot je opisano v naslednjem poglavju, še več pozornosti polagamo na povezovanje med različnimi sektorji javne uprave.

4 Kaj si obetamo od GIS v prihodnosti?

V tem času smo priča izjemno hitremu tehnološkemu razvoju družbe, tudi (ali predvsem) na področju prostorskih podatkov. Zlahka zasledimo termine, kot so: BIM, umetna inteligenca, navidezna in obogatena resničnost, 3D mrežni model, digitalni dvojčki, pametna mesta, 5G ... Današnje napredne tehnologije in programska oprema omogočajo neomejene možnosti razvoja za digitalno preobrazbo. Razvoj je podprt tudi s pobudami, kot sta DestinE in Green Deal. Toda zavedati se moramo odgovornosti pomena popolnih, kakovostnih in povezanih podatkov o prostorskih, okoljskih in zemljiških evidencah. V digitalnem prostoru ni prostora za slabe podatke, ki ne omogočajo trajnostnih in celovitih odločitev v prostoru.

Zato si na GURS-u želimo več povezovanja in obojestranskega razumevanja podatkov. V letu 2021 smo skupaj s partnerji začeli z izvajanjem projekta Digitalne preobrazbe javnega sektorja in javne uprave, ki poteka v okviru Nacionalnega načrta za okrepanje in odpornost in bo predvidoma zaključen leta 2026. Do konca leta 2025 bo vzpostavljena digitalna podatkovna infrastruktura, ki bo zagotovila povezovanje procesov, podatkov in storitev ter dostop do digitalnih podatkov in storitev na področju prostora, okolja, vode in narave. Služila bo kot podlaga za razvoj povezanih digitalnih storitev (slika 4).



ELENA/SL SHUTTERSTOCK

Slika 4: GURS se bo v prihodnjih letih še bolj digitaliziral in povezal s ključnimi procesi in zbirkami podatkov s področja prostora, okolja, vode in narave.

Vsak nosilec projekta je zadolžen za svoje naloge. Naloge GURS-a so:

- državni koordinatni sistem: vzpostavitev četrte (časovne) razsežnosti v državnem koordinatnem sistemu kot osnove za digitalizacijo; vzpostavitev sistema za kakovost državnega koordinatnega sistema in svetovanje,
- državni topografski sistem: izvedba cikličnega laserskega skeniranja Slovenije; zajem topografskih podatkov, nadgradnja informacijskega sistema topografije ter povezava spremljanja sprememb in topografije,
- 3D kataster: vektorizacija etažnih načrtov; gradbeno inženirski objekti (analiza stanja in potreb, zajem, modeliranje in informatizacija procesov, povezava z informacijskim sistemom kataster); BIM v katastru (kakovost nepremičninskih evidenc, uporaba BIM standarda); izgradnja sodobnega sistema za modeliranje in analitiko vrednosti nepremičnin,
- vzpostavitev infrastrukture za prostorske informacije, posodobitev računalniške, komunikacijske in predstavitvene opreme, razvoj sistema za kakovost podatkov in storitev, inovativne e-storitve za uporabnike ter uvajanje novih tehnologij, pilotne naloge v 4D.

Naloge so ambiciozne, a realne. Geodetska stroka je sicer vedno bila v vrhu znanstvenega in tehnološkega napredka. Vendar pa so digitalizacija, ureditev in povezava tako obsežne količine zelo občutljivih podatkov tehnološkemu napredku predstavljale veliko oviro. Vzpostavitev in čiščenje geodetskih evidenc je zato ponovno omogočilo vpeljavo in uporabo najsodobnejših tehnologij prostorske obdelave podatkov.

5 Sklep

Geodezija je iz znanosti o merjenju prešla v znanost o prostorskih podatkih (slika 5). Prostorskih podatkov je nepredstavljivo veliko, njihovih tematskih uporabnikov prav tako. V družbi in tudi v pretežnem delu strokovne javnosti je še vedno trdno zasidrano mnenje, da so zemljemerci dobri le za zbiranje podatkov, uporabljajo jih pa GIS-ovci. Če vodenja in povezave prostorskih podatkov ter izdelave raznih modelov vrednotenja za prostorsko upravljanje ne štejemo med uporabo GIS tehnologij, ker morda



HEIN NOUWENS, SHUTTERSTOCK; METAMORWORKS, SHUTTERSTOCK

Slika 5: Geodezija je iz znanosti o merjenju prešla v znanost o prostorskih podatkih.

takšna uporaba ni tako atraktivna, imajo delno prav. Naša naloga ni biti atraktiven. Naša naloga je biti dobra osnova čim večjemu in raznolikemu obsegu »GIS-ovcem«. In ravno to si najbolj obetamo od GIS v prihodnosti. Ustrezno predstavitev in posredovanje kakovostnih podatkov končnim uporabnikom, v upanju, da bodo le-ti podatke cenili ter pri izdelavi svojih rezultatov tudi ustrezno upoštevali njihovo kakovost in pravni pomen, če je to potrebno. Želimo si tudi čim več obojestranske komunikacije in povratnih informacij, da lahko podatke naredimo še bolj učinkovite. In nenazadnje, kljub veliki kompleksnosti podatkov osnovnih geodetskih evidenc želimo kombinacije naših podatkov predstaviti dovolj enostavno, da spodbudimo druge uporabnike k uporabi, s čimer se raven skupne koristi samo dviga.

6 Viri in literatura

- Duhovnik, M., Kete, P., Boldin, D., Režek, J. 2016: Novi državni topografski podatkovni model kot podlaga za načrtovanje. 27. Sedlarjevo srečanje. Urbani izziv, posebna izdaja, 2016.
- e-Geodetski podatki, Portal prostor. Geodetska uprava Republike Slovenije. Medmrežje: <https://egp.gu.gov.si/egp/> (15. 1. 2022).
- Geoportal: Slovenski geoportal. Geodetska uprava Republike Slovenije. Medmrežje: <http://www.geoportal.gov.si/> (15. 1. 2022).
- Petrovič, D., Podobnikar, T., Grigillo, D., Kozmus Trajkovski, K., Vrečko, A., Urbančič, T., Kosmatin Fras, M. 2011: Kaj pa topografija? Stanje in kakovost topografskih podatkov v Sloveniji. Geodetski vestnik 55-2.
- Ravnihar, F., Pogorelčnik, E. 2019: Zakon o katastru nepremičnin in informacijska prenova nepremičninskih evidenc. 47. Geodetski dan: Geodezija – stroka priložnosti!?. Medmrežje: <https://www.projekt.e-prostor.gov.si> (28. 1. 2022).
- Slak, J., Kogovšek, T., Tibaut, D., Požnel, I., Pirc, B., Pogorelčnik, E. 2021: Od gosjega peresa do računalniškega oblaka. Ljubljana.
- Šumrada, R. 2005: Strukture podatkov in prostorske analize. Ljubljana.
- Triglav, J. 2010: Kakovostni prostorski podatki kot podlaga za razvoj podeželja. Podeželje na preizkušnji. Ljubljana.
- Triglav Čekada, M., Bric, V. 2015: Končan je projekt laserskega skeniranja Slovenije. Geodetski vestnik 59-3.
- Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., in Rajabifard, A. 2010: Land administration systems for sustainable development. ESRI Press, New York, ZDA.