

Kakovostni prostorski podatki: High quality spatial data: resničnost ali iluzija? reality or illusion?

Tomaž Podobnikar

Uvod

Kakovost pogosto dojemamo kot abstrakten in težko opredeljiv pojem, ki postane oprijemljiv šele, ko jo občutimo kot pomanjkanje kakovosti. Napačne odločitve pri gradnji, povzročene zaradi neupoštevanja standardov, napak v kartografskem gradivu ali nezanesljivega delovanja navigacijskih sistemov, ponujajo nekaj primerov, kjer se posledice slabe kakovosti pokažejo neposredno. Ravno zato pogosto lažje prepoznamo in opredelimo odsotnost kakovosti kot pa kakovost samo.

V dobi digitalizacije, množične uporabe geolociranih podatkov ter hitrega razvoja metod in standardov za ocenjevanje njihove kakovosti se pojem kakovosti prostorskih podatkov vse bolj povezuje z rezultati prostorskih analiz, digitalnih dvojčkov in z odločitvami, ki temeljijo na teh podatkih. Kljub temu pa pogosto ostane spregledano dejstvo, da končnega uporabnika kakovost osnovnih podatkov neposredno ne zanima – podobno kot tistega, ki okuša čokoladno torto, ne zanima okus moke (Couclelis, 1992). Uporabnika zanima predvsem, ali podatki učinkovito in zanesljivo služijo svojemu namenu.

V tem kontekstu lahko kakovost podatkov opredelimo kot stopnjo, koliko izpolnjujejo potrebe uporabnika in zanesljivo služijo svojemu namenu. Da bi to dosegli, mora organizacija, ki podatke proizvaja, zagotoviti učinkovit nadzor nad zajemom in organizacijo podatkov, pri čemer je ključno upoštevanje konceptualne (pojmovne) sheme in tehničnih specifikacij, ki temelji na ustrezni abstrakciji realnega sveta. Vendar pri tem pogosto naletimo na izzive različnih konceptualizacij (zasnov) geografskega prostora, ki so lahko posledica razlik med zaznavnimi in kognitivnimi prostori (Egenhofer in Mark, 1995), ter različna razumevanja pojma kakovosti, ki se lahko pojavijo kljub napredku pri mednarodni standardizaciji (Devillers et al., 2010; Ariza López et al., 2020).

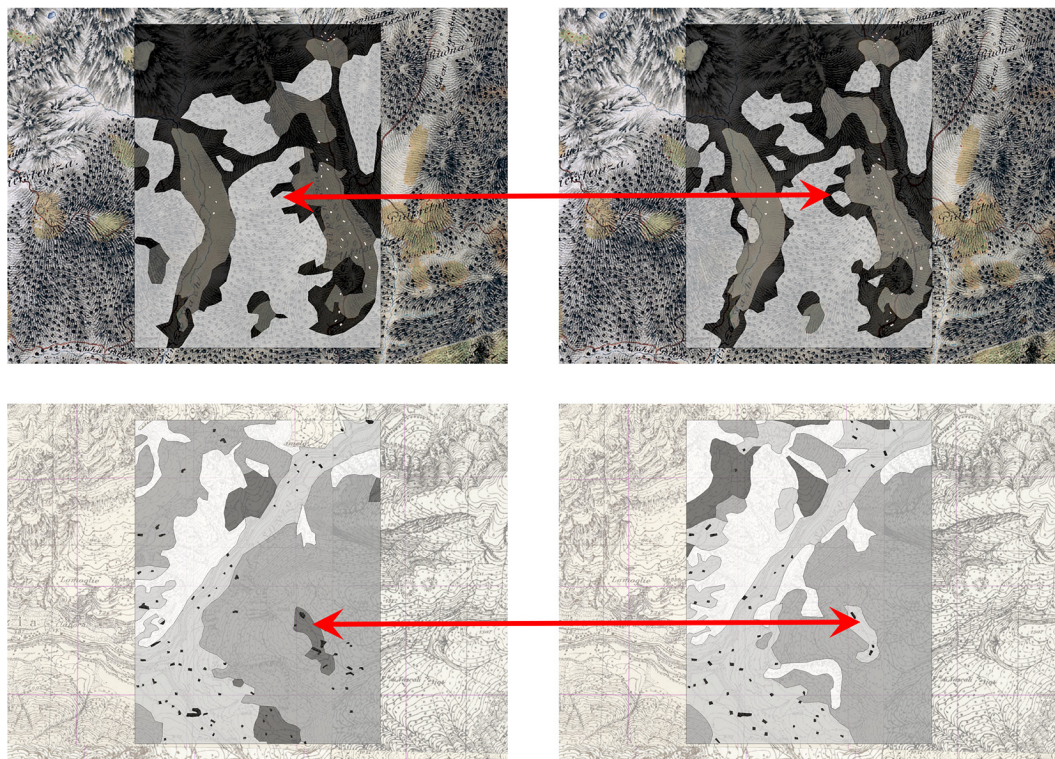
Poleg konceptualnih razlik je pomemben izziv tudi razumevanje in interpretacija podatkovnih zasnov pri različnih strokovnjakih, kot so geodeti, urbanisti, GIS-strokovnjaki in informatiki. Različni strokovni pristopi in terminološki okviri lahko povzročijo neenotne ocene kakovosti, kar dodatno povečuje negotovost pri uporabi prostorskih podatkov in zmanjšuje zaupanje v njihove rezultate.

Namen prispevka je osvetliti večplastnost problematike kakovosti prostorskih podatkov v Sloveniji, s poudarkom na primerih, kot sta zanesljivost in uporabnost podatkov za prostorske analize. Prispevek obravnava tudi človeški dejavnik pri njihovem zajemu in uporabi. Poseben poudarek je namenjen raz-

likovanju med zaznano in dejansko kakovostjo, s predlogom avtomatiziranega postopka za zmanjšanje vrzeli med njima ter s tem povečanja veljavnosti podatkov in zanesljivosti odločitev v prostoru.

Zanesljivost prostorskih podatkov

Kakovost prostorskih podatkov ter s tem povezanih aplikacij in odločitev pogosto ne dosega pričakovanj uporabnikov (Nagle et al., 2017). To postane posebej očitno pri digitalizaciji podatkov iz primarnih virov, kot so satelitski posnetki, podatki laserskega skeniranja, geodetske meritve in tudi zemljevidi. Težave se pojavljajo zaradi nejasnosti glede izvora, prvotne namembnosti, postopkov obdelave, pravnih pristojnosti ali porekla podatkov. Teh informacij običajno ni mogoče v celoti zajeti z metapodatki (slika 1). Pomanjkljivo razumevanje tako vsebine podatkov kot pripadajočih metapodatkov močno zmanjšuje njihovo zanesljivost in uporabno vrednost.



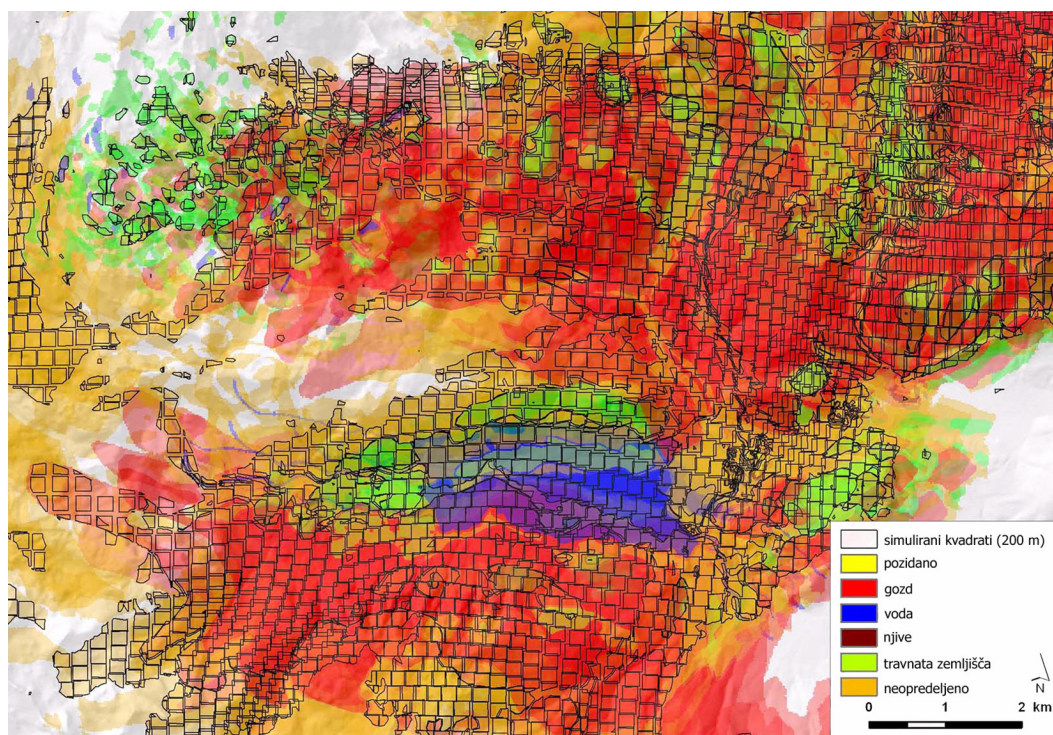
Slika 1: Primer nepričakovanih nedoslednosti pri delu strokovnjaka, ki je dvakrat digitaliziral iste podatke o rabi tal z večtedenskim razmikom. Vir podatkov je prva vojaška topografska izmera iz 18. stoletja (merilo 1 : 28.800; zgoraj) in topografska karta z začetka 20. stoletja (merilo 1 : 25.000; spodaj). Rezultati razkrivajo pomembne razlike v identifikaciji mej območij in atributiranju, pri čemer so primeri kritičnih napak označeni s puščicami (Podobnikar, 2025).

Opisani primer daje slutiti, da imamo podobnih primerov v Sloveniji še veliko več. Pri izdelavi različnih digitalnih modelov reliefa (DMR) Slovenije, na primer modela na osnovi podatkov InSAR z ločljivostjo 25 m in novejšega lidarskega modela z ločljivostjo 1 m (INSPIRE, 2025), so bile ugotovljene pomembne pomanjkljivosti, ki omejujejo njihovo uporabo za geomorfološke analize (Podobnikar et al., 2008). V tem

primeru bi bilo treba v standardizirane postopke ocenjevanja kakovosti vključiti tudi metriko kakovosti, ki temelji na analizi oblikovanosti površja.

Pri izdelavi DMR Slovenije, znanega kot DMV 12,5, 25 in 100 (Gurs, 2025), je bilo pred dvema desetletjema odpravljenih kar okrog 7000 napak plastnic, ki so izvirale iz digitalizacije analognih kart, in več kot 200 napak izvirnega analognega kartografskega gradiva v merilu 1 : 25.000 (Podobnikar in Mlinar, 2006). Ti posegi so pokazali, da obstoječi metapodatki niso bili primerni za razumevanje kakovosti (glej tudi podoben primer na sliki 1). Dodatne analize in odpravljanje napak so torej pripomogli k večji kakovosti sloja plastnic in s tem tudi DMR Slovenije.

Z uvedbo metapodatkov o virih za vsako rastrsko celico (Podobnikar, 2005) ter uporabo statističnih simulacij, kot so Monte Carlo metode za vektorske (Podobnikar, 2009a; slika 2) in rastrske podatke (Podobnikar, 2009b), je bilo omogočeno boljše razumevanje in kvantificiranje kakovosti podatkov. Ti pristopi omogočajo strojno berljivost metapodatkov in avtomatizacijo postopkov ter povečujejo zaupanje uporabnikov v rezultate prostorskih analiz.



Slika 2: Monte Carlo simulacija položajne natančnosti podatkov rabe tal iz prve vojaške topografske izmere (18. stoletje, merilo 1 : 28.800) v vektorski obliki. Kvadrati predstavljajo naključne, med seboj odvisne normalno porazdeljene napake. Zaradi zvezne porazdelitve so odmiki posameznih kvadratov lokalno sistematični: pri stičnih kvadratih se lokalna sistematična napaka ohranja, pri razmaknjenih ali zgoščenih kvadratih se sistematična napaka spreminja. Posledično so območja rabe tal zvezno in hkrati naključno deformirana ter premaknjena. Znotraj posameznega kvadrata predpostavljamo ničelno napako ali manjšo naključno napako. Dodatno so v barvah prikazane prekrivajoče se simulirane rabe tal v rastrski obliki.

Kljub napredku na tehnični ravni pa ostaja pomemben dejavnik nezanesljivosti človeški vpliv, od subjektivnosti pri interpretaciji prostorskih pojavov do napak pri vnosu ali transformaciji podatkov. V nadaljevanju obravnavamo prav ta vidik in njegove posledice za zaznano ter dejansko kakovost prostorskih podatkov.

Človeški dejavnik in sistemske pomanjkljivosti

Človeški dejavnik pomembno vpliva na zaznavo in dejansko kakovost prostorskih podatkov. Ta vpliv se kaže tako pri zajemu kot pri interpretaciji in nadaljnji uporabi podatkov. Ključni izziv je zagotoviti celostno razumevanje podatkov v povezavi s tehničnimi specifikacijami in skladnost s stvarnim svetom. Paradoksalno pa lahko prav človeška kreativnost, ki omogoča fleksibilnost in inovacije, postane tudi vir težav. Domišljija pri interpretaciji podatkov lahko vodi do nedoslednosti, napak ali celo sistematičnih izkrivljanj, če ni ustrezno usmerjena in nadzorovana.

Raziskave kažejo, da obstajajo različne metodologije za analizo in ublažitev vpliva človeške subjektivnosti (Bell in Holroyde, 2009), vendar opozarjanje na napake v praksi pogosto izzove odpor proti spremembam ali celo zanikanje težav. Napake običajno razumemo kot nenamerne, saj izvirajo iz kognitivnih omejitev nezanesljivega spomina, prepoznavanja vzorcev, kjer jih ni, ali pa vzročnega povezovanja nepovezanih pojavov. Glede na te omejitve je pri kompleksnejših scenarijih nujna vključitev strokovne presoje, pri čemer je bistveno kritično vrednotenje virov glede na njihovo verodostojnost (Buonomano, 2011).

Da bi dosegli čim višjo objektivnost pri ocenjevanju kakovosti podatkov, je treba usposobljeno osebje povezovati z zanesljivimi in validiranimi metodami. Posebej se je treba izogibati metodam z nizko zanesljivostjo, saj se tovrstne napake zlahka prenesejo v nadaljnje faze odločanja. Primer za to je zajem plastnic, opisan v prejšnjem razdelku, pri čemer se moramo vprašati, ali so imeli operaterji ustrezno znanje, ali so bili dovolj usposobljeni in ali so imeli na voljo ustrezna orodja ter informacije.

Poleg nenamernih napak obstaja tudi tveganje za napake zaradi malomarnosti ali celo namernih dejanj. Empirične študije navajajo, da delež neverodostojnih znanstvenih objav lahko doseže tudi do 70 % (Ioannidis, 2022), kar nakazuje, da težava presega posamezne primere in zahteva sistemske rešitve, tudi v Sloveniji.

Namesto da človeške napake obravnavamo kot izolirane incidente, jih moramo razumeti kot simptome pomanjkljivosti v sistemske zasnovi (Dekker, 2015) podatkovne infrastrukture. Dolžnost snovalcev sistemov, da že vnaprej predvidijo možnost napak in vgradijo zaščitne mehanizme, ki napake preprečijo ali vsaj zaznajo in pravočasno odpravijo. Optimalna zasnovana prostorska podatkovna infrastruktura (ekosistem) mora zato vključevati avtomatizirane postopke za preverjanje in zagotavljanje kakovosti, organizacijsko kulturo, ki spodbuja transparentnost in poročanje o napakah, ter postopke, podprte s psihološkimi metodami, za zmanjševanje kognitivnih pristranskosti.

Ključno vlogo pri tem imajo izkušeni in proaktivni operaterji ter večnivojski adaptivni kontrolni mehanizmi, ki omogočajo tudi zaznavanje in odpravljanje skritih ali sistemskih napak. Že omenjeni primer zajema plastnic bi tako lahko učinkoviteje reševali z uvedbo avtomatskih sistemov za prepoznavanje in odpravljanje napak, s čimer bi zmanjšali tveganje, ki izhaja iz človeških omejitev in napak.

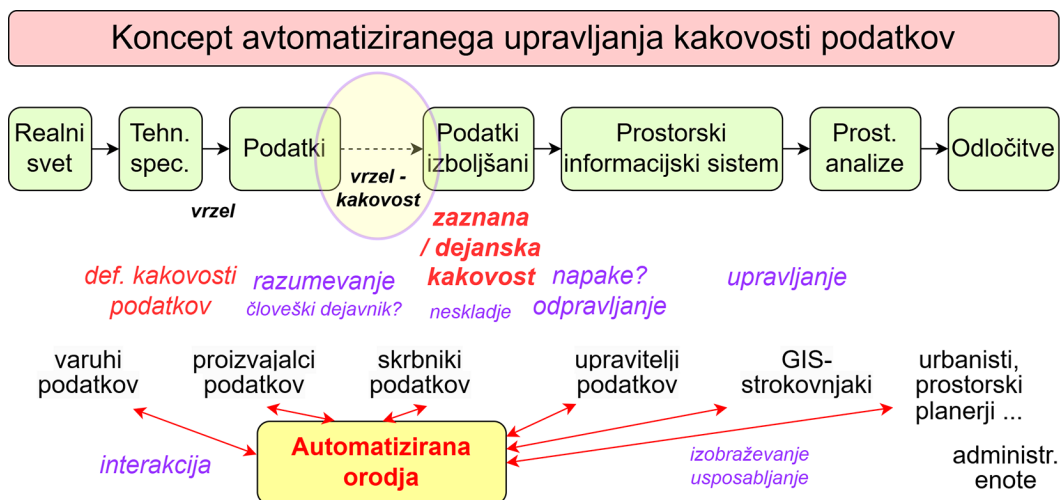
S tem pa se odpirajo tudi širša vprašanja: kako zagotoviti zaupanje v prostorske podatke v digitalni dobi in kako izmeriti, potrditi in dokumentirati njihovo kakovost na način, ki je ponovljiv, transparenten in objektivni? To nas pripelje do razlike med zaznano in dejansko kakovostjo prostorskih podatkov, ki jo obravnavamo v naslednjem razdelku.

Avtomatizacija za uskladitev zaznane in dejanske kakovosti podatkov

Kot je bilo že izpostavljeno, imajo različne zainteresirane strani, vključno s proizvajalci, upravljavci in uporabniki prostorskih podatkov, pogosto nasprotujoče si subjektivne predstave o kakovosti teh podatkov. Ti deležniki izhajajo iz različnih institucionalnih in strokovnih okolij, pri čemer pogosto nimajo ustreznih veščin ali poglobljenega razumevanja tehničnih specifikacij, kar lahko vodi do pristranskih presojs (Kruger in Dunning, 1999). Takšna neskladja povzročajo nezaupanje v podatke in zmanjšujejo učinkovitost odločanja.

Gre torej za že omenjeni človeški dejavnik, ki pa ga je mogoče bistveno omiliti s sistemskim in avtomatiziranim pristopom. Ključni element tega pristopa je ločevanje med zaznano in dejansko kakovostjo podatkov (Podobnikar, 2025). Zaznana kakovost predstavlja raven, kot jo dojemajo deležniki, pogosto na podlagi subjektivnega občutka ujemanja s specifikacijami, konceptualno shemo ali uveljavljenimi standardi. Nasprotno pa dejanska kakovost odraža objektivno merljivo stopnjo usklajenosti podatkov z vnaprej določenimi tehničnimi zahtevami.

Empirične ugotovitve kažejo, da dejanska kakovost pogosto zaostaja za zaznano. To izhaja iz dveh ključnih dejavnikov: prekomernega zaupanja v brezhibnost obstoječih podatkov in podcenjevanja kompleksnosti popolnega ujemanja s tehničnimi zahtevami. Predlagani koncept odpravlja to vrzel s spodbujanjem transparentnosti, spoštovanja standardov ter predvsem z vzpostavitev avtomatiziranih mehanizmov za preverjanje in izboljševanje kakovosti podatkov (slika 3).

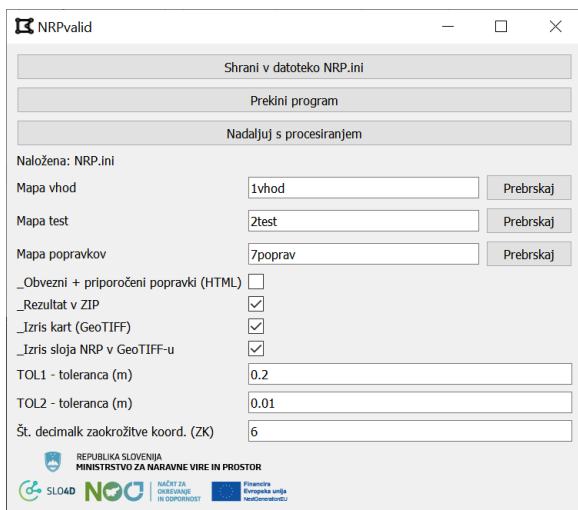


Slika 3: Koncept upravljanja kakovosti podatkov z avtomatiziranimi orodji.

Na Ministrstvu za naravne vire in prostor smo razvili in vzdržujemo Prostorski informacijski sistem (PIS, 2025), ki vključuje informacijske sisteme za elektronsko poslovanje na področju graditve (eGraditev) in prostorskega načrtovanja (ePlan) ter več zbirk prostorskih podatkov. Med najpomembnejšimi je zbirka prostorskih aktov, ki vključuje podatke o državnih, regionalnih in občinskih prostorskih aktih. Sestavni del občinskega prostorskega načrta so tudi podatki o namenski rabi prostora.

V skladu z Zakonom o urejanju prostora (ZUreP-3) so občine odgovorne za tehnično posodobitev občinskih prostorskih načrtov, s čimer se zagotavlja ažurnost grafičnega dela prostorskega akta v pove-

zavi s katastrom nepremičnin. Ker so občine v zadnjem letu aktivno pristopile k izvajanju tehničnih posodobitev, je bil predlagani koncept avtomatiziranega upravljanja kakovosti podatkov implementiran prav na podatkih o namenski rabi prostora, ki so predmet teh posodobitev. Praktična izvedba avtomatiziranih orodij poteka z uporabo prosto dostopnega, samostojnega namiznega programa NRPvalid (2025; slika 4), ki vključuje zbirko več kot sto orodij za ocenjevanje kakovosti prostorskih podatkov (Podobnikar, 2025).



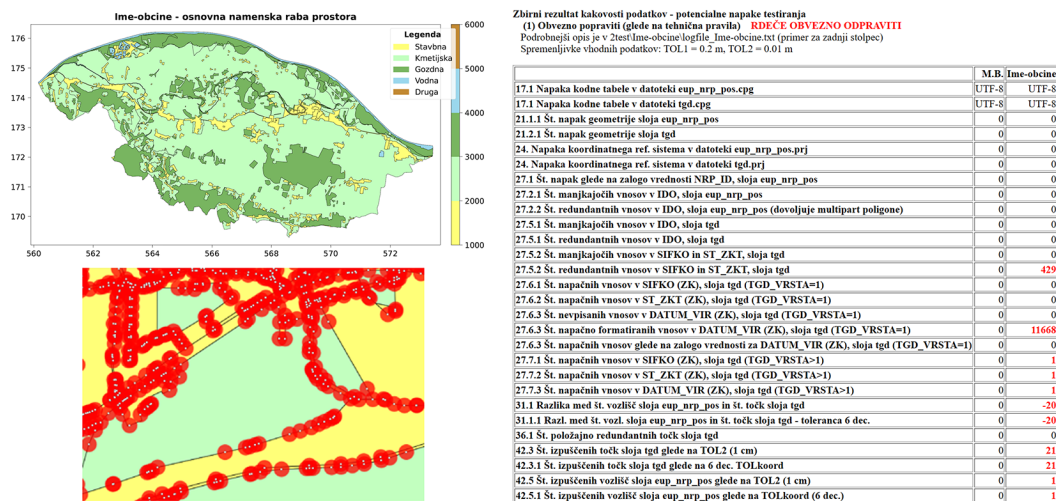
Slika 4: Programski vmesnik za program NRPvalid.

Vhodni podatki za oceno kakovosti vključujejo grafični del občinskega prostorskega načrta, zlasti vektorska sloja namenske rabe prostora (eup_nrp_pos) in načina določitve grafičnega prikaza namenske rabe prostora (tgd). Rezultat ocenjevanja je zbirna tabela opisnih statistik kakovosti podatkov, v kateri so posebej označeni obvezni popravki oziroma tako obvezni kot priporočeni popravki. Uporabnikom so za vsako vrsto napak (če obstajajo) na voljo tudi alternativni viri: dnevniška datoteka, karta osnovne namenske rabe prostora ter vektorski in rastrski sloji. Prav te alternativne metode, ki združujejo statistični in vizualni pristop, omogočajo bistveno učinkovitejše prepoznavanje in odpravljanje morebitnih napak (slika 5).

Sistem zagotavlja visoko stopnjo natančnosti in objektivnosti pri merjenju dejanske kakovosti podatkov, zmanjšuje razlike v zaznavanju med proizvajalci ter utrjuje sodelovanje med vsemi deležniki, od proizvajalcev in upravljavcev do končnih uporabnikov podatkov. V primerjavi s tradicionalnimi pristopi program NRPvalid omogoča interaktivno vključevanje vseh deležnikov v procese ocenjevanja in izboljševanja kakovosti, kar vodi k bolj zanesljivemu in ponovljivemu upravljanju prostorskih podatkov.

Kot je bilo že navedeno, se koncept oziroma program NRPvalid konkretno uporablja za podatke namenske rabe prostora, kjer učinkovito zmanjšuje podatkovna neskladja, merjena z objektivno metriko kakovosti. Neposreden učinek je izboljšanje postopkov za izdajo gradbenih dovoljenj, saj zmanjšuje nejasnosti v podatkih, racionalizira komunikacijo med občinami, upravnimi enotami in vlagatelji ter izboljšuje integracijo podatkov v Prostorski informacijski sistem. Enostavna dostopnost orodij ter

njihova osredotočenost na transparentnost in zanesljivost sta razlog, da je bil koncept široko sprejet v praksi. Posebej pomembna je tudi izboljšana interakcija med skrbniki in proizvajalci podatkov, kot so občine in zunanji izvajalci. Med uporabniki so tudi uslužbenci ministrstev. Največji prispevek koncepta je izboljšana izkušnja končnih uporabnikov v interakciji z osebjem upravnih enot. Kakovostnejši podatki namenske rabe prostora neposredno vplivajo na odločanje pri izdaji gradbenih dovoljenj, saj zanesljivejše informacije o stavbnih zemljiščih zmanjšujejo verjetnost zapletov. Upravne enote lahko tako sprejemajo bolj utemeljene in učinkovite odločitve, kar pomembno podpira uvajanje trajnostnih praks v upravljanju zemljišč.



Slika 5: Izbrani rezultati programa NRPvalid. Zgoraj levo: pregledna karta podatkov namenske rabe prostora s klasifikacijami za stavbna (rumena), kmetijska (svetlo zelena), gozdna (zelena) in vodna (modra) območja. Spodaj levo: identificirane napake, označene z rdečimi krogi na sloju z napakami. Desno: zbirna tabela opisnih statistik kakovosti podatkov z agregiranimi rezultati, ki v rdeči barvi prikazuje identificirane napake.

Zaključek

Z avtomatiziranim sistemom upravljanja kakovosti prostorskih podatkov smo bistveno zmanjšali neskladje med zaznano in dejansko kakovostjo podatkov. Rešitev temelji na predpostavki, da človeški dejavnik, predvsem različna interpretacija kakovosti med deležniki, vodi do napačnih presoj, zmanjšane zaupanja in neučinkovitih upravljavskih odločitev, ki jih lahko presežemo s sistematično uporabo objektivnih metrik kakovosti.

Prispevek je pokazal, da zaznana kakovost ni vedno skladna z dejansko kakovostjo, kar ima lahko resne posledice za uporabo prostorskih podatkov pri upravljanju prostora. Avtomatizacija kakovostnih pregledov na podlagi programa NRPvalid omogoča transparentno, ponovljivo in prilagodljivo ocenjevanje podatkov, kar pomembno zmanjšuje vpliv subjektivnih presoj. Učinkovito upravljanje podatkovne kakovosti je mogoče le ob sodelovanju vseh deležnikov, od proizvajalcev do končnih uporabnikov, pri čemer avtomatizirana orodja strokovnega razumevanja ne nadomeščajo, temveč ga dopolnjujejo.

Predlagana rešitev omogoča modularno, standardizirano in individualizirano oceno kakovosti prostorskih podatkov. S tem krepi zaupanje v podatke z objektivnimi, mednarodno primerljivimi merili (npr. ISO 19157-1), zmanjšuje potrebo po ročnem preverjanju ter odpira pot k učinkovitejšemu prostorskemu načrtovanju in izdajanju dovoljenj. Poleg tega omogoča jasno razmejitev odgovornosti med deležniki, prispeva k dolgoročni stroškovni učinkovitosti ter poveča legitimnost odločitev. Posamezne zamisli koncepta imajo tudi potencial za izboljšavo mednarodnih standardov kakovosti geografskih podatkov.

Kakovost prostorskih podatkov ni zgolj tehnično vprašanje, temveč ključen strateški dejavnik za trajnostno in odgovorno upravljanje prostora. Objektivno merjenje, analiza in interpretacija kakovosti prostorskih podatkov omogočajo ne le pomemben preboj v procesu digitalizacije in digitalne preobrazbe upravljanja prostora, temveč tudi postavljajo nova merila transparentnosti in odgovornosti. Če lahko kakovost podatkov natančno izmerimo in sistematično izboljšujemo, se upravičeno poraja vprašanje: zakaj bi še naprej sprejemali prostorske odločitve na podlagi nepreverjenih ali dvomljivih predpostavk?

Zahvala: Raziskava je bila izvedena v okviru projekta Zeleni slovenski lokacijski okvir (SLO4D) za obdobje 2021–2026, ki poteka v sklopu Načrta za okrevanje in odpornost (NOO) ter je sofinanciran iz sredstev Evropske unije – NextGenerationEU. Zahvaljujem se Juriju Mlinarju in njegovi ekipi za strokovno podporo ter vsem deležnikom, ki so s svojimi povratnimi informacijami pomembno prispevali k izboljšanju rezultatov.



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU



SLO4D



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODPORNOST

Literatura in viri:

- Ariza López, F. J., Barreira González, P., Masó Pau, J., Zabala Torres, A., Rodríguez Pascual, A. F., Moreno Vergara, G., García Balboa, J. L. (2020). Geospatial Data Quality (ISO 19157-1): Evolve or Perish. *Revista Cartográfica*, 100, 129–154. DOI: <https://doi.org/10.35424/rcarto.v0i100.692>
- Bell, J., Holroyd, J. (2009). Review of Human Reliability Assessment Methods. Health and Safety Laboratory.
- Buonomano, D. (2012). *Brain Bugs: How the Brain's Flaws Shape Our Lives*. New York: W. W. Norton & Company.
- Couclélis, H. (1992). Two Perspectives on Data Quality. *Geographic Knowledge Production Through GIS: Towards a Model for Quality Monitoring*, Technical Report 92-12. University of California, Santa Barbara.
- Dekker, S. (2015). *Safety Differently: Human Factors for a New Era*. 2. izdaja. Boca Raton: Taylor & Francis.
- Devillers, R., Stein, A., Bédard, Y., Chrisman, N., Fisher, P., Shi, W. (2010). Thirty Years of Research on Spatial Data Quality: Achievements, Failures, and Opportunities. *Transactions in GIS*, 14, 387–400. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2010.01212.x>
- Egenhofer, M. J., Mark, D. M. (1995). *Naive Geography*. Frank, A. U., Kuhn, W. (ur.). *Spatial Information Theory: A Theoretical Basis for GIS*. Berlin/Heidelberg: Springer, 1–15.
- Gurs (2025). Digitalni model višin Slovenije. <https://www.e-prostor.gov.si/podrocja/drzavni-topografski-sistem/digitalni-modeli-visin/?acitem=1212-1226>, pridobljeno 18. 5. 2025.
- INSPIRE (2025). Ciklično lasersko skeniranje. <https://eprorator.gov.si/imps/srv/api/records/951eaa88-0f6b-4d29-8d02-eaf56534453e>, pridobljeno 18. 5. 2025.
- Ioannidis, J. P. A. (2022). Why Most Published Research Findings Are False. *PLOS Medicine*, 19 (8), e1004085. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004085>
- Kruger, J., Dunning, D. (1999). Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 1121–1134. DOI: <https://doi.org/10.1037//0022-3514.77.6.1121>
- Nagle, T., Redman, T. C., Sammon, D. (2017). Only 3 % of Companies' Data Meets Basic Quality Standards. *Harvard Business Review*, 98, 2–5.
- NRPvalid (2025). Program NRPvalid. <https://zenodo.org/records/14677904>, pridobljeno 17. 1. 2025.
- PIS (2025). Prostorski informacijski sistem. <https://pis.eprorator.gov.si/en/pis/predstavitev-sistema.html?changeLang=true>, pridobljeno 18. 5. 2025.

- Podobnikar, T. (2005). Production of integrated digital terrain model from multiple datasets of different quality. *International Journal of Geographical Information Science*, 19 (1), 69–89. DOI: <https://doi.org/10.1080/13658810412331280130>
- Podobnikar, T. (2009a). Georeferencing and quality assessment of Josephine survey maps for the mountainous region in the Triglav National Park. *Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica*, 44 (1), 49–66. DOI: <https://doi.org/10.1556/AGeod.44.2009.1.6>
- Podobnikar, T. (2009b). Methods for visual quality assessment of a digital terrain model. *S.A.P.I.EN.S.* (special issue 2). <http://sapiens.revues.org/index738.html>, pridobljeno 18. 5. 2025.
- Podobnikar, T. (2025). Bridging Perceived and Actual Data Quality: Automating the Framework for Governance Reliability. *Geosciences*, 15 (4), 117. DOI: <https://doi.org/10.3390/geosciences15040117>
- Podobnikar, T., Mlinar, J. (2006). Integriranje podatkov reliefa Slovenije. Perko, D., et al. (ur.), *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2005–2006*. Ljubljana: Založba ZRC, 33–41.
- Podobnikar, T., Székely, B., Hollaus, M., Roncat, A., Dorninger, P., Brieser, C., Melzer, T., Höfle, B., Pfeifer, N., Aubrecht, C., Steinnocher, K., Weichselbaum, J. (2008). Ocena tveganja pred naravnimi nesrečami z uporabo podatkov zračnega laserskega skeniranja – primer za območje Alp. Zorn, M. et al. (ur.), *Naravne nesreče v Sloveniji: zbornik povzetkov: 1. trienalni znanstveni posvet*, 11. december 2008. Ljubljana: Založba ZRC, 38.

Dr. Tomaž Podobnikar, univ. dipl. inž. geod.

*Ministrstvo za naravne vire in prostor
Dunajska cesta 48, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: tomaz.podobnikar@gov.si*

in

*Fakulteta za informacijske študije Novo mesto
Ljubljanska cesta 31a, SI-8000 Novo mesto*