

DELNA AVTOMATIZACIJA BRISANJA PORUŠENIH STAVB

PARTIAL AUTOMATION OF LEVELLED BUILDINGS ERASURE

Andreja Švab Lenarčič, Joc Triglav

1 UVOD

Na Geodetskem inštitutu Slovenije za Geodetsko upravo RS vsako leto izvedejo avtomatsko identifikacijo stavb (AIS). Identifikacija temelji na analizi vsakokratnih podatkov zadnjega cikličnega aerosnemanja in snemanja lidar. Leta 2017 je bila AIS izvedena tudi za območje OGU Murska Sobota. Statistično so rezultati te analize že bili prikazani v Geodetskem vestniku (Triglav, 2018). V navedenem članku je avtor opozoril predvsem na veliko količino stavb, ki potrebujejo popravek (nove, spremenjene ali porušene stavbe), nizko razpoložljivost kadra in časa ter uporabo »rokomatike« ob hkratnem obstoju primernih algoritmov umetne inteligence.

Ker se bo na enakem območju letos izvedla nova analiza AIS na DOF5 2019, smo se na OGU Murska Sobota odločili, da vsaj delno avtomatiziramo, sistematiziramo in organiziramo postopke urejanja evidenc porušениh stavb, s ciljem brisanja čim večjega števila porušениh stavb, evidentiranih v AIS 2017.

V razpravi opisujemo metode dela, rezultate in način brisanja stavb.

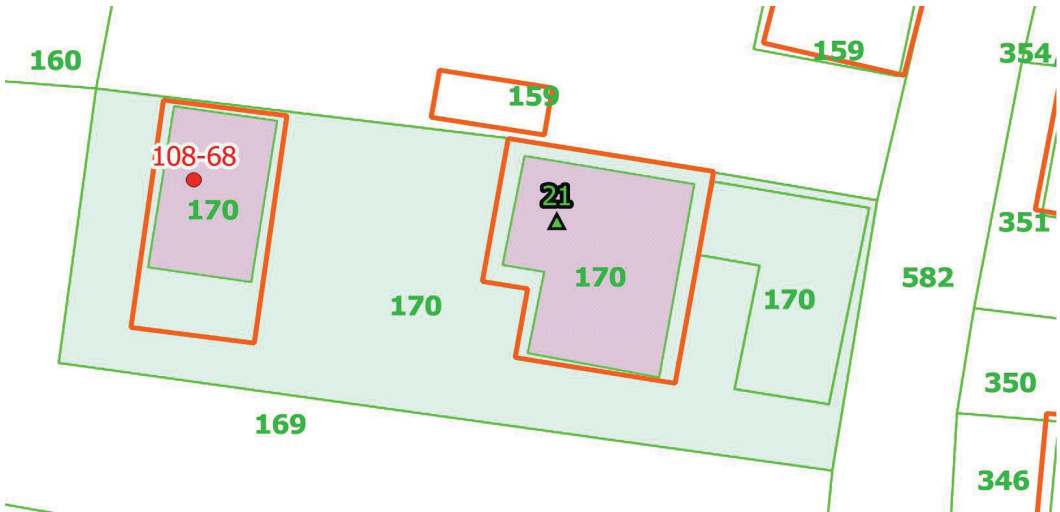
2 PROSTORSKA ANALIZA

Prostorsko analizo smo izvedli v programu QGIS. Uporabili smo naslednje prostorske podatke:

- zemljiškokatastrski prikaz (ZKP), grafične in opisne podatke zemljiškega katastra;
- kataster stavb (KS), grafične in opisne podatke slojev tloris in centroide;
- točke, identificirane kot ‚porušena stavba‘, v okviru projekta Avtomatska identifikacija stavb (AIS);
- register prostorskih enot, hišne številke (HŠ);
- register nepremičnin, stavbe (REN);
- digitalni ortofoto 5 (DOF5), stanje 2019.

Podatke AIS smo prevzeli z namenskega zavihka na intranetni strani geodetske uprave. Vse druge podatke smo prenesli s spletne strani eGeodetski podatki na portalu Prostor (eGP, 2020). Za prikaz sloja DOF5 smo uporabili spletni servis WMS. Primer hkratnega prikaza slojev je prikazan na sliki 1.

Izvajali smo klasične prostorske analize, kot so: izbor glede na lokacijo, izbor poligonov pod točkami, število točk znotraj poligona, združevanje atributov (glede na lokacijo) idr.



Slika 1: Sloji za analizo v QGIS: točke AIS porušениh stavb (rdeča), ZKP (zeleno), KS (oranžna) in HŠ (zeleni trikotnik s hišno številko). Z zeleno so ploskovno obarvani parcelni deli, ki pripadajo isti parceli. Vijolično so dodatno ploskovno obarvani parcelni deli, ki ležijo pod obrisi stavb iz KS.

Prvi rezultat analize je bila preglednica, namenjena sodelavcem za sistematični pregled stanja podatkov v povezanih evidencah za parcelo z označeno brisano stavbo (primer v preglednici 1). Iz preglednice so enostavno razvidne zbrane informacije, ki so za izvedbo naloge najbolj potrebne. Preglednica je bila v celoti izdelana s samodejnim postopkom v QGIS, končno oblikovanje smo izvedli v programu Excel.

V preglednico smo vključili:

- podatke o parcelnem delu (iz ZKP) za vsak del parcele, ki leži pod točko AIS: šifra k. o., šifra in ime vrste rabe, površina, številka parcele in številka stavbe;
- podatke o točki AIS: šifra k. o. in številka stavbe; če parcelni del vsebuje točko AIS, je atribut ničelna vrednost;
- podatke iz katastra stavb (KS): številka stavbe na posameznem parcelnem delu;
- podatke o hišni številki (iz RPE), če jo parcelni del ima;
- podatke o letu izgradnje stavbe (iz REN).

Preglednice smo naredili ločeno za vsako k. o. v OGU MS.

Preglednica 1: Izsek končne preglednice za parcelo, ki je grafično prikazana na sliki 1. Navedeni so vsi deli parcele, na kateri je točka AIS (porušena stavba). Za posamezen parcelni del so zapisani atributi iz različnih baz podatkov. Iz ZKP: šifra k. o., šifra in ime vrste rabe, površina, številka parcele in številka stavbe. Iz AIS: šifra k. o. in številka stavbe. Iz katastra stavb: številka stavbe. Iz Registra prostorskih enot: hišna številka. Iz REN: leto izgradnje.

ZKP						AIS	KS	HŠ	REN
SIFKO	SIVRAB	IMEVRAB	POVRSINA	PARCELA	STA_STEV	KO-STST	STST	HŠ	LETO
108	201	STANOVANJSKA STAVBA	122	170	0				
108	221	ZPS PRED 2006	87	170	68	108-68	68		1990
108	221	ZPS PRED 2006	152	170	69		69	21	1987
108	211	DVORIŠČE	718	170	0				

Za hitrejše delo pri odpiranju zahtev v delovodniku Devo smo za vsako k. o. pripravili pkv-datoteko vseh parcel, na katerih ležijo točke AIS. Pkv-datoteka je vsebovala le začetna podatka: šifro k. o. ter številko parcele, saj zadostujeta za hitro označevanje parcel v delovodniku.

3 PRIPRAVA DOKUMENTOV S SLIKAMI STAVB

Pred brisanjem smo želeli za vsako stavbo na seznamu izdelati dokument, ki bi zajemal:

- osnovne podatke o stavbi: šifra k. o. in številka stavbe;
- grafični prikaz slojev DOF5, ZKP, HŠ, tlorise stavb ter lokacijo in številko stavbe za brisanje;
- datum in vir podatkov ter
- ime datoteke.

Slike lokacij stavb, predvidenih za brisanje, po podatkih AIS 2017

KO: 15

ST. ST.: 59

SID: 23219699



Vir podatkov:
Geodetska uprava Republike Slovenije
AIS 2017

Datum: 2020-02-26

Ime datoteke: porusena_15-59.jpg

Slika 2: Primer vsebine dokumenta za eno stavbo, predvideno za brisanje. Na sliki so prikazani: ZKP (zeleno), tlorisi katastra stavb (oranžno), hišne številke (zeleni trikotnik) ter šifra k. o. in številka stavbe, ki je bila v postopku AIS določena kot stavba za brisanje (rdeča pika). Za lažjo predstavo o stanju na terenu je za osnovo uporabljen sloj DOF5, stanje 2019.

Takšen dokument bi bil namenjen za pregled stanja porušenih stavb in kasnejše digitalno združevanje v arhivsko pdf-datoteko za posamezno k. o. kot digitalni arhiv k posameznim postopkom brisanja stavb.

Dokumenti so bili izdelani s samodejnim postopkom, z uporabo Urejevalnika tiskovin in orodja Ustvarjanje atlasa zemljevidov (angl. Atlas generation) v programu QGIS. V imena datotek smo za njihovo lažje iskanje zapisali šifro k. o. ter številko stavbe.

Rezultat izdelave slikovnih dokumentov je bilo 1867 jpg-datotek za območje OGU Murska Sobota – za vsako stavbo, predvideno za brisanje, po ena datoteka. Primer vsebine ene slikovne datoteke je prikazan na sliki 2.

4 RAZVRŠČANJE PO PRIORITETAH



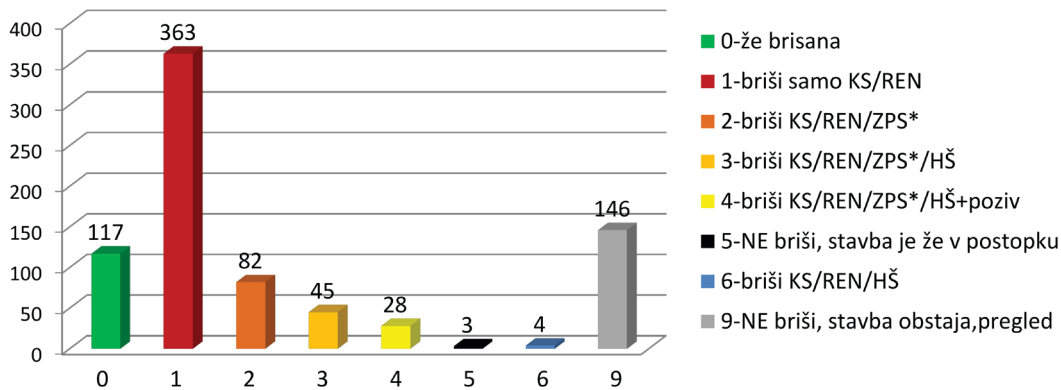
Slika 3: Grafični primeri stavb s posameznimi prioritetami.

Zastavili smo si, da bomo nalogo brisanja stavb izvajali po prioritetah. Slednje smo določili glede na postopke, ki jih je treba opraviti, glede na evidence, v katerih je treba zaradi izbrisa stavbe kaj spremeniti. Določili smo osem prioritet:

- *P0: stavba je že brisana v predhodnih postopkih* (točka AIS nima več tlorisa stavbe),
- *P1: briši samo KS/REN* (točka AIS ima tloris stavbe, nima ZPS*, nima HŠ),
- *P2: briši KS/REN/ZPS** (točka AIS ima tloris stavbe, ima ZPS*, nima HŠ),
- *P3: briši KS/REN/ZPS*/HŠ* (točka AIS ima tloris stavbe, ima ZPS*, ima HŠ),
- *P4: briši KS/REN/ZPS*/HŠ+poziv* (točka AIS ima neustrezen tloris stavbe, ima ZPS*, ima HŠ),
- *P5: NE briši, stavba je že v postopku,*
- *P6: briši KS/REN/HŠ* (točka AIS nima tlorisa stavbe, ima pa HŠ),
- *P9: NE briši, stavba obstaja, pregled.*

Primeri posameznih prioritet so prikazani na sliki 3.

Dokumente s slikami stavb smo za stavbe na območju Geodetske pisarne Murska Sobota v posamezne prioritete razvrščali na dva načina: ročno in samodejno. Osnova za nadaljnje delo je bilo ročno razvrščanje. Pri tem postopku smo vsak dokument pogledali, v vpogledovalniku PREG preverili, ali je ujemajoča parcela pod tlorisom stavbe ZPS oziroma ZPS*, preverili, ali je parcela/stavba morebiti že v aktivnem postopku, ter ga uvrstili v mapo z ustrežno prioriteto. Statistika ročnega razvrščanja je prikazana na sliki 4.



Slika 4: Statistika ročnega razvrščanja stavb, predvidenih za brisanje, v posamezne prioritete.

Od vseh stavb AIS, ki so bile uvrščene med stavbe za brisanje, jih je bilo 15 % pred nalogo sistematičnega brisanja že brisanih v predhodnih postopkih. Analiza AIS je bila namreč izvedena leta 2017 na DOF5 2016, naša naloga brisanja stavb pa je bila izvedena februarja 2020 na DOF5 2019. 46 % stavb, ki so porušene, ima zgolj tloris, s čimer je postopek brisanja kratek. Na 21 % stavb za brisanje je bodisi vezano zemljišče pod stavbo bodisi hišna številka, nekajkrat oboje. Postopek brisanja teh stavb zahteva tudi izbris povezanih podatkov v drugih evidencah (razloženo v nadaljevanju). Ne malo, 19 %, je stavb, ki na terenu obstajajo in jih zato ne smemo brisati. Podrobnejši pregled je pokazal, da to praviloma niso stavbe, ki bi bile v projektu AIS napačno identificirane kot porušene, ampak je bila na lokacijah, kjer so bile leta 2016 porušene stavbe, v zadnjih treh letih zgrajena nova stavba, pogosto s tlorisom, podobnim porušeni.

Avtomatsko razvrščanje smo izvedli, ker smo želeli testirati učinkovitost tega postopka v primerjavi z ročnim razvrščanjem. Pri postopku smo upoštevali enake kriterije prioritet kot pri ročnem razvrščanju, na primer: točka AIS ima tloris stavbe, ima ZPS* in nima hišne številke. Ker je razvrščanje temeljilo zgolj na GIS-analizah, z uporabljenimi metodologijami dokumentov nismo mogli razvrstiti v tri od osmih prioritet, in sicer:

- *P4: briši KS/REN/ZPS*/HŠ+poziv* (nismo preverjali velikosti parcele ZPS* v primerjavi z velikostjo tlorisa stavbe; v P4 bi lahko premestili posamezne datoteke P3),
- *P5: NE briši, stavba je že v postopku* (nismo izvedli avtomatskega izpisa stavb v aktivnih postopkih; v P5 lahko spadajo dokumenti katerekoli druge prioritete),
- *P9: NE briši, stavba obstaja, pregled* (obstoj stavbe smo preverjali zgolj vizualno na DOF5; v P9 lahko spadajo dokumenti katerekoli druge prioritete).

Od prioritet, ki smo jih lahko določali samodejno, jih je bilo povprečno 71 % razvrščenih pravilno, 19 % bi jih moralo biti razvrščenih v P9 (stavba obstaja, tega pri analizi nismo mogli predvideti), 4 % pa v razreda P4 ali P5 (prav tako nismo določali samodejno). Le 6 % vseh stavb je bilo z avtomatsko metodo razvrščenih v druge prioritete kakor z ročno metodo iz različnih drugih razlogov, kot so: točka AIS pade rahlo zunaj tlorisa KS, ročno je bil razbran ZPS, pa v grafiki ZKP ni ZPS, napačni atributni podatki v grafiki ZKP idr. Vzrok je torej lahko bil tudi napačno ročno razvrščanje. Kljub nekaterim neskladjem ugotavljamo, da je razvrščanje z avtomatsko metodo na podatkih za območje Geodetske pisarne Murska Sobota, kjer je položajno odstopanje med ZKP in KS minimalno, vredno zaupanja. Iz tega razloga se tudi pri delu na območjih drugih geodetskih pisarn OGU Murska Sobota priporoča, da najprej uporabijo avtomatsko razvrščanje, nato pa po potrebi ročno premestijo posamezne datoteke v ustrezno prioriteto. Tako je mogoče končno razvrščanje skrajšati vsaj za polovico časa in dodati kanček objektivnosti.

5 REŠEVANJE – BRISANJE STAVB

Za postopek brisanja stavb smo napisali napotke za delo na podlagi praktičnih izkušenj. V primerih že brisane stavbe (P0), obstoječe stavbe (P9) ali stavbe oziroma parcele pod stavbo, ki je trenutno v postopku (P5), nismo brisali ničesar. V vseh ostalih prioritetenih skupinah na porušeni stavbi obstaja tloris stavbe. Za vse te tlorise smo izvedli skupinski izbris v CB Stavbe, in sicer z eno vlogo za vsako k. o. Za vsako vlogo smo v UDE naredili skupno arhivsko pdf-datoteko za postopek v posamezni k. o. (vse pdf-datoteke slik stavb iz tiste k. o.). Če pod porušeno stavbo obstaja parcela ZPS* (P2, P3 in P4), smo v delovodniku Devo po pripravljenih pkv-datotekah odprli zahteve ,14-odprava neskladij'. V okviru te zahteve vrstice z rabo 221-ZPS* zamenjamo v vrstico z rabo 800-zemljišče. V ta namen je treba izdelati izmenjevalne datoteke TMP.POV, TMP.PKV in TMP.RSP za izbris ZPS* in relacij stavba/parcels. Posebej pozorni glede izbriša smo pri stavbah s katastrskim vpisom in rabo 220-ZPS! Tu se lahko pojavijo posamezni redki primeri, ko je stavba v zemljiškem katastru evidentirana kot 220-ZPS, v katastru stavb pa kot stavba brez katastrskega vpisa, in tudi obratno. V takšnih primerih je treba z vpogledom v digitalni arhiv elaboratov nesporno ugotoviti, ali je stavba 220-ZPS ali ne. Pozorni smo tudi na morebitne podzemne objekte, ki niso vidni na DOF5 in so bili zajeti v AIS iz leta 2017 (zelo redki primeri). Izdelave ovitkov elaboratov, skeniranja, priprava arhiva z UDE potekajo po zaključku vnosov sprememb/brisanja podatkov ZPS* za območje celotne GP.

Če obstaja hišna številka (P3, P4 in P6), dodatno v aplikaciji CRPV pogled preverimo, ali je na njej prijavljeno stalno prebivališče, oziroma pogledamo v Ajpes-ePRS, ali je na naslovu registriran sedež podjetja.

Na tej podlagi bodisi hišno številko brišemo bodisi delamo po ustaljenem protokolu z Upravno enoto Murska Sobota. Če je na naslovu registrirana pravna oseba, to sporočimo Ajpesu na info@ajpes.si in izpostavi v Murski Soboti na info.ms@ajpes.si.

Če je potreben poziv (P4), ga pošljemo lastniku. Opomba: zaradi epidemije koronavirusa COVID-19 do nadaljnjega pozivov ne pošiljamo nikomur.

6 SKLEP

Naloga brisanja porušenih stavb na območju Geodetske pisarne Murska Sobota je bila z organiziranim dobrim sodelovanjem več sodelavk in sodelavcev ter optimalno uporabo njihovih dragocenih specifičnih znanj in praktičnih izkušenj izvedena na nov, svež način, z veliko mero avtomatizacije. Zelo dobrodošli, dejansko ključni za pregledno izvedbo, so bili avtomatsko generirani dokumenti s slikami lokacij brisanih stavb, s katerimi smo imeli takojšen vpogled v zelene grafične podatke ter zagotovili arhiviranje stanja pred brisanjem. Delo so olajšale tako pripravljene preglednice z različnimi podatki na enem mestu kot tudi pkv-datoteke za odpiranje zahtev v Devo. Razvrščanje po prioritetah je bilo sicer izvedeno tako ročno kot avtomatsko. Pomembno je, da smo pri primerjavi rezultatov dobili zaupanje v samodejne postopke in spoznanje, da nam lahko prihranijo veliko časa pri dokončnem ročnem razvrščanju. Odprave drugih vrst neskladij v prostorskih evidencah se bomo na podlagi pridobljenih izkušenj v prihodnosti zagotovo lotili na podoben način.

Na območju OGU Murska Sobota zelo dobra položajna usklajenost zemljiškega katastra in drugih slojev prostorskih podatkov zagotavlja veliko stopnjo pravilnosti rezultatov prostorskih analiz. Na desnem bregu Mure v naši OGU in na drugih območjih po Sloveniji, kjer se še pojavlja zamik med posameznimi sloji prostorskih podatkov, so rezultati takšne analize praviloma manj zanesljivi, a kljub temu zelo uporabni za praktično delo pri odpravi neskladij. Vsekakor je priporočljivo in zaželeno, da se v letu 2020 v analizo AIS za območje izdelanih DOF5 2019 vključi vsaj avtomatska izdelava slikovnih dokumentov za vse kategorije stavb (tj. nove, spremenjene, porušene), saj bo tako naloge odprave neskladij na OGU in geodetskih pisarnah lažje organizirati, izvajati in dokumentirati. Z namensko in ciljno kombinirano uporabo obstoječih možnosti snemalne, strojne in programske opreme pa so na področju avtomatske identifikacije stavb mogoče še višje stopnje avtomatizacije obdelav in procesov, kar omogoča racionalno izrabo kadrovskih, časovnih in finančnih virov geodetske službe.

Literatura in viri:

eGP (2020). Portal prostor.e-Geodetski podatki. Geodetska uprava Republike Slovenije, <https://egp.gu.gov.si/egp/>, pridobljeno 8. 2. 2020.

Triglav, J. (2018). Umetna inteligenca in avtomatska identifikacija stavb. Geodetski vestnik, 62 (2), 314–319. http://www.geodetski-vestnik.com/62/2/gv62-2_triglav2.pdf, pridobljeno 18. 5. 2020.

dr. Andreja Švab Lenarčič, univ. dipl. inž. geod.

Območna geodetska uprava Murska Sobota
Murska Sobota, Lendavska ulica 18, SI-9000 Murska Sobota
e-naslov: andreja.svab-lenaric@gov.si

dr. Joc Triglav, univ. dipl. inž. geod.

Območna geodetska uprava Murska Sobota
Murska Sobota, Lendavska ulica 18, SI-9000 Murska Sobota
e-naslov: joc.triglav@gov.si