

# UMETNA INTELIGENCA IN AVTOMATSKA IDENTIFIKACIJA STAVB

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND AUTOMATIC BUILDING IDENTIFICATION

*Joc Triglav*

## 1 UVOD

V nedavnih člankih v Geodetskem vestniku (Triglav, 2016 in 2017) je bilo predstavljenih nekaj zamisli za »aktiviranje« javnosti in še posebej lastnikov nepremičnin za naročilo geodetskih postopkov za evidentiranje pravilnega in ažurnega dejanskega stanja podatkov v geodetskih evidencah. Dodatno moramo geodeti pri lastnikih spodbujati postopke sprotne evidentiranja novih ali spremenjenih stavb na podlagi podatkov avtomatske identifikacije stavb (v nadaljevanju AIS), ki jih na podlagi vsakokratnih podatkov cikličnega aerosnemanja in snemanja lidar za geodetsko upravo pripravijo na Geodetskem inštitutu Slovenije. Te naloge v zadnjih letih v okviru možnosti z različno intenzivnostjo po posameznih geodetskih pisarnah že potekajo.

## 2 AIS – »ROKOMATIKA«

Podatke AIS si v geodetski pisarni skopiramo z namenskega zavihka na intranetni strani Geodetske uprave RS (v nadaljevanju: GURS). Podatki so v datotekah .shp po posameznih kartografskih sekcijah in vsebujejo podatke za naslednje kategorije stavb AIS:

- 1 – nove stavbe,
- 2 – spremenjene stavbe,
- 3 – porušene stavbe in
- 4 – stavbe samo s centriodi.

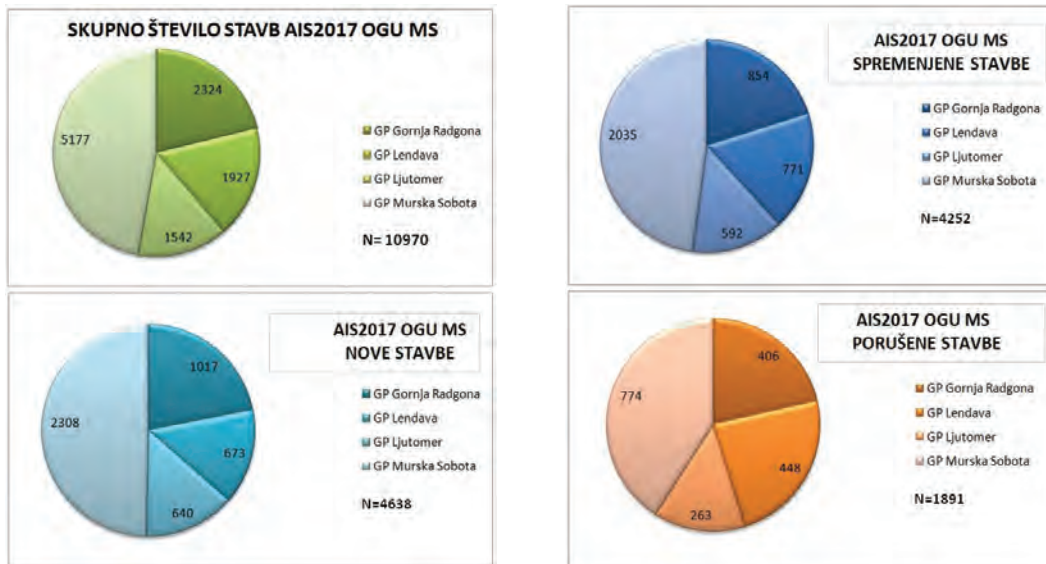
Za nove in spremenjene stavbe AIS so dodani podatki o površini stavbe v kvadratnih metrih in višini stavbe v metrih, za porušene stavbe AIS pa podatek o površini stavbe v kvadratnih metrih.

Te podatke potem uvozimo v svoja programska orodja GeoPro ali Geos in jih kombiniramo z obstoječimi podatki geodetskih evidenc, kot so podatki zemljiškega katastra, katastra stavb, DOF5 in RPE. Gre za celo vrsto korakov, ki jih izvajamo z različnimi stopnjami »rokomatike«, vključujejo pa pripravo izrezov, izvozov in uvozov podatkov iz naših različnih aplikacij in potem vsebinske analize podatkov s primerjavo obstoječih podatkov in podatkov AIS (slika 1). Za nove neevidentirane stavbe pripravljamo pozive po 81. členu ZEN, za spremenjene stavbe pa po 87. členu ZEN. Porušene stavbe AIS brišemo iz REN oziroma KS, če je porušena stavba evidentirana še v zemljiškem katastru, pa jo brišemo tudi iz te evidence. K navedenemu spada še vrsta administrativnih opravil, na primer za spremljanje poslanih pozivov itd.



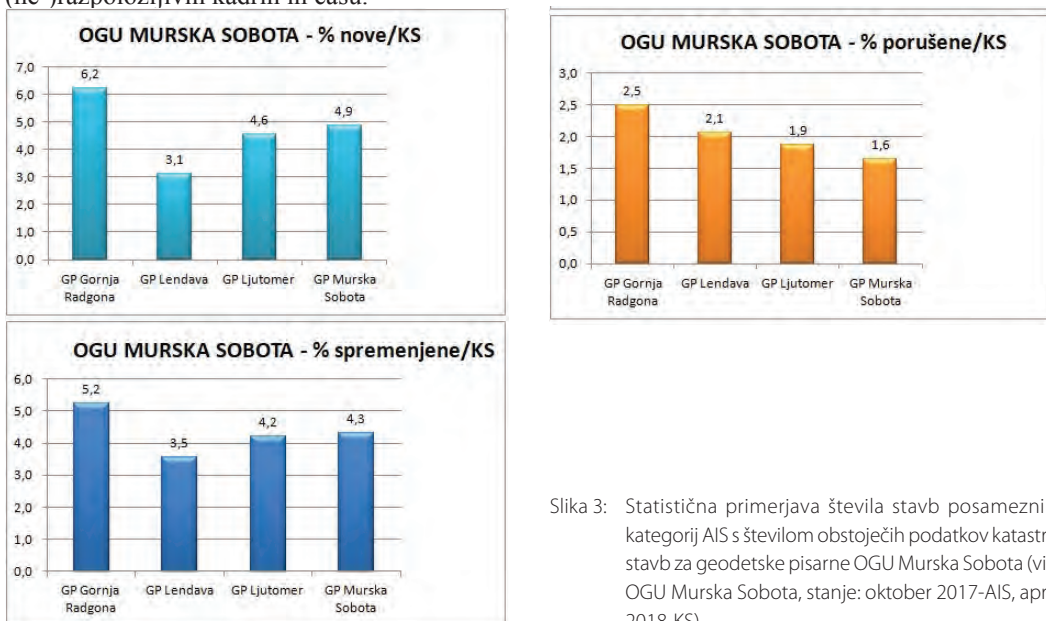
Slika 1: Primer prikaza kombinacije podatkov AIS z obstoječimi podatki geodetskih evidenc v programu GeoPro. V zgornjem delu slike je prikaz stavb, ki so v zemljiškem katastru evidentirane z vrstama rabe 220-ZPS (stavbi 514 in 515) in 221-ZPS\* (stavba 303). V spodnjem delu slike so prikazane točkovne oznake analize AIS za nove, spremenjene in porušene stavbe z dodanim slikovnim komentarjem glede ustrezne aktivnosti geodetske uprave. Opisni številčni podatek ob točkovni oznaki AIS v sliki vsebuje površino in višino stavbe – na primer podatek 275.04 na stavbi v desnem delu slike pomeni novo stavbo s površino tlorisa stavbe 275 m<sup>2</sup> in z višino stavbe 4 metre (vir: OGU Murska Sobota, april 2018).

Težava je, da je teh stavb AIS »malo morje«, številke gredo v tisoče za območje posamezne geodetske pisarne, tako jih je na primer na območju OGU Murska Sobota v vseh štirih zgoraj navedenih kategorijah skupno 10.970, od tega novih 4638, spremenjenih 4252 in porušenih 1891 ter stavb, določenih samo s centriidi 189 (slika 2).



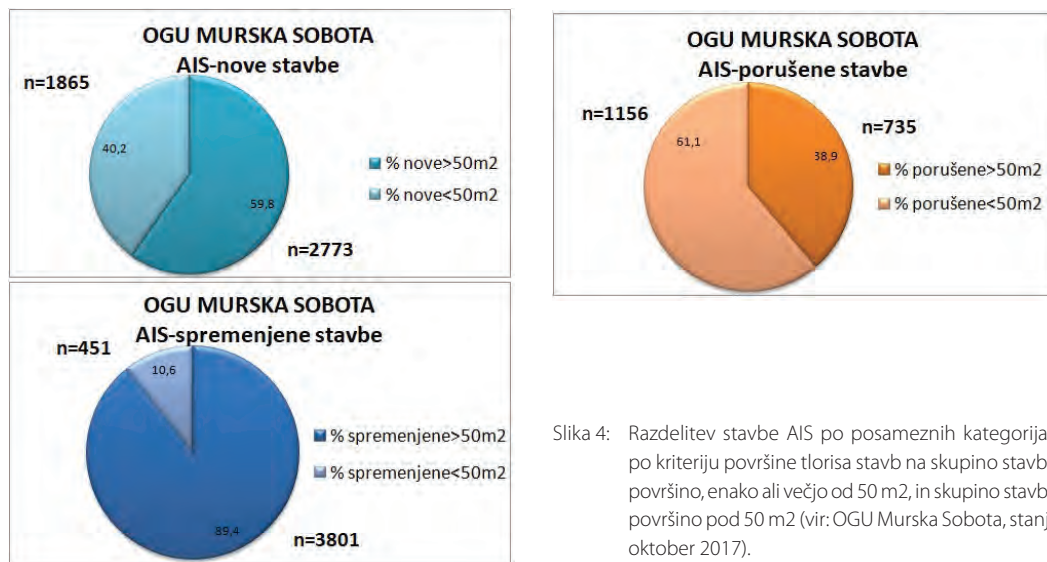
Slika 2: Število stavb AIS na območju OGU Murska Sobota po posameznih geodetskih pisarnah in po posameznih kategorijah – nove, spremenjene in porušene stavbe. Kategorija stavb, določenih samo s centriodi, zaradi majhnega števila ni prikazana (vir: OGU Murska Sobota, stanje oktober 2017).

Ko človek pogleda te količine, se tudi največjemu optimistu krepro brada povesi, predvsem ko se vpraša, kdaj neki nam bo to uspelo spraviti v evidence? Optimizem se sicer rahlo popravi, če v relativni perspektivi pogledamo količine podatkov AIS v primerjavi s številom obstoječih podatkov katastra stavb (slika 3), a absolutne količine stavb AIS so vseeno velike, predvsem ob razmisleku o (ne-)razpoložljivih kadrih in času.



Slika 3: Statistična primerjava števila stavb posameznih kategorij AIS s številom obstoječih podatkov katastra stavb za geodetske pisarne OGU Murska Sobota (vir: OGU Murska Sobota, stanje: oktober 2017-AIS, april 2018-KS).

Ob pristopu k tako obsežni in dolgoročni nalogi je iz več razlogov smiselno obravnavo stavb AIS po posameznih kategorijah razdeliti po kriteriju površine tlorisa stavb, na primer na skupino stavb s površino, enako ali večjo od 50 m<sup>2</sup>, in skupino stavb s površino pod 50 m<sup>2</sup>. V časovno prvo fazo obdelave vključimo stavbe s površino, enako ali večjo od 50 m<sup>2</sup>, v drugo fazo pa stavbe s površino pod 50 m<sup>2</sup>. Primerjalni prikaz razmerja oziroma števila stavb AIS v teh dveh skupinah s površinskim kriterijem 50 m<sup>2</sup> je za OGU Murska Sobota prikazan na sliki 4.



Slika 4: Razdelitev stavbe AIS po posameznih kategorijah po kriteriju površine tlorisa stavb na skupino stavb s površino, enako ali večjo od 50 m<sup>2</sup>, in skupino stavb s površino pod 50 m<sup>2</sup> (vir: OGU Murska Sobota, stanje oktober 2017).

Ker sta ob preobilici nalog geodetske uprave oba parametra razpoložljivosti kadra in časa precej blizu ničle, bo za uspešno izvedbo naloge potrebna obsežna, aktivna in neutrudna pomoč »deus ex machina«. Tega se še dodatno zavemo ob upoštevanju dejstva, da je analiza AIS narejena le s primerjavo z obris obstoječih stavb v REN/KS, pri tem pa niso upoštevane stavbe, evidentirane v zemljiškem katastru. Skladnost evidentiranja stavb v zemljiškem katastru s stavbami, evidentiranimi v REN/KS, smo na geodetski upravi v ločenem enotnem postopku po notnih kriterijih skladnosti ugotavljali v preteklem letu v postopkih avtomatiziranega pripisa številke stavb in vrste rabe »221-ZPS\*« dose-danjim starim stavbnim vrstam rabe v zemljiškem katastru. Ugotovljena stopnja skladnosti eviden-tiranja se po posameznih katastrskih občinah in geodetskih pisarnah medsebojno precej razlikuje, tudi po več 10 %. V nadaljevanju je potreben sistematičen, temeljit in podroben vsebinski ter precej »izkustveno rokomatski« pregled skladnosti evidentiranja s popravki in dopolnitvami izvedenega avtomatiziranega postopka pripisa vrste rabe »221-ZPS\*«, ki bo na območju cele države obsegal več sto tisoč v zemljiškem katastru evidentiranih stavb in bo za ustrezno kakovostno izvedbo zahteval obsežne kadrovske in časovne vire geodetske uprave.

### 3 AIS – CENTRALIZIRANA PORABA UMETNE INTELIGENCE

Opisane postopke obdelave podatkov AIS kljub precejšnji stopnji »rokomatske« avtomatizacije torej v bistvu še vedno izvajamo ročno. Sliši se mogoče celo malce utopistično, vendar je skoraj celotna zgoraj opisana »rokomatika« zrela za centralizirano uporabo umetne inteligence. Postopek bi se moral avtomatsko



izvesti po vsakem snemanju CAS in posledični izdelavi nove analize AIS. Centralizirana uporaba umetne inteligence je predvsem primerna za na primer naslednje avtomatizirane korake:

- določitev nabora parcel, na katerih ležijo posamezne kategorije stavb AIS,
- določitev nabora (so-)lastnikov parcel s stavbami posameznih kategorij AIS,
- pripravo pozivov k evidentiranju novih oziroma spremenjenih stavb AIS za posamezne lastnike,
- tiskanje in razpošiljanje pozivov lastnikom,
- pripravo in vodenje seznamov lastnikov, ki so jim bili poslani pozivi,
- določitev stavbnih števil stavb AIS in tako imenovani »minimalni vpis« v kataster stavb,
- vpis zaznamb o poslanih pozivih v geodetske evidence,
- elektronsko posredovanje poslanih pozivov posameznim pristojnim občinam,
- označitev parcel s poslanimi pozivi v javnem vpogledu in Preg,
- pripenjanje .pdf datotek s pozivi v aplikacijo REN,
- vodenje rokov za vložitev zahtev za evidentiranje in periodično analizo vloženi zahtev za evidentiranje,
- po pretečenem roku posredovanje seznamov neodzivnih lastnikov geodetski inšpekciji,
- itd.

Vsi ti koraki morajo teči centralizirano, uslužbenci geodetske uprave pa morajo imeti možnost sprotnega vpogleda v pripravljene pozive in sezname. Seveda vsaj v začetni fazi ne bo šlo povsem brez vsebinskega sodelovanja uslužbencev geodetskih pisarn. Predvsem bo sodelovanje potrebno in smiselno pri hitrem predpregledu samodejno pripravljenih pozivov. Podatki AIS kljub hitremu tehnološkemu napredku na področju avtomatiziranih klasifikacij podatkov daljinskega zaznavanja še niso v celoti zanesljivi, zato je mogoče s hitrim predpregledom pripravljenih pozivov pred avtomatskim centralnim razpošiljanjem izločiti posamezne očitne napake in s tem med drugim povečati zaupanje javnosti v učinkovitost in kakovost naših postopkov.

#### 4 SKLEP

Navedeni postopki v prejšnjem poglavju komajda narahlo popraskajo po površju vseh možnosti, ki nam jih ponujajo sodobne tehnologije daljinskega zaznavanja, avtomatiziranih digitalnih analiz in avtomatizacije procesov. Dejstvo je, da imamo v geodetski upravi bistveno premalo ljudi za vse naloge, ki jih moramo izvajati. Drugo, nič manj pomembno dejstvo je, da uslužbenci geodetske uprave (praviloma) lastnikom zelo neradi pošiljamo pozive k evidentiranju, saj je to ob odzivih lastnikov za uslužbence tudi psihično obremenjujoče. Razbremenitev uslužbencev z zmanjšanjem rutinskih opravil in psihičnega pritiska je nujna, vsaj delno jo bomo lahko dosegli z vse večjim vključevanjem umetne inteligence v procese našega dela. In, da ne bo pomote, ne govorimo o kakšni znanstveni fantastiki v oddaljeni prihodnosti, temveč o koristni uporabi umetne inteligence tukaj in zdaj. Umetno inteligenco smo v prvem koraku pri določitvi stavb AIS že koristno uporabili, za aktiviranje procesov evidentiranja stavb AIS v geodetskih evidencah pa bomo z uporabo umetne inteligence naredili še naslednji, nujno potreben korak. Sama izdelava geodetskih elaboratov in njihovo evidentiranje v geodetskih evidencah pa bosta sicer še nekaj časa ostala v domeni človeške inteligence, a potrebno bo veliko geodetske inteligence, da bosta tudi v prihodnje ostala v izključni domeni geodetov.

**VIRI**

Triglav, J. (2016). Geopodatki: javni vpogledi v višji prestavi. Geodetski vestnik, 60 (4), 763–768. [http://www.geodetski-vestnik.com/60/4/gv60-4\\_triglav2.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/60/4/gv60-4_triglav2.pdf) (5. 5. 2018).

Triglav, J. (2017). A si ti tud iz(b)risal svojo hišo?! Geodetski vestnik, 61 (2), 296–302. [http://www.geodetski-vestnik.com/61/2/gv61-2\\_triglav1.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/61/2/gv61-2_triglav1.pdf) (5. 5. 2018).



---

*Dr. Joc Triglav, univ. dipl. inž. geod.*  
Območna geodetska uprava Murska Sobota  
Lendavska ulica 18, SI-9000 Murska Sobota  
e-naslov: [joc.triglav@gov.si](mailto:joc.triglav@gov.si)