

INTEGRACIJA ZEMLJIŠKEGA KATASTRA S PODATKI PROSTORSKIH AKTOV

INTEGRATION OF LAND CADASTRE WITH SPATIAL PLAN DATA

Martina Rakuša, Anka Lisec, Joc Triglav, Marjan Čeh

UDK: 528.44:711
Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.04
Prispelo: 12. 5. 2021
Sprejeto: 23. 7. 2021

DOI: 10.15292/geodetski-vestnik.2021.03.385-399
PROFESSIONAL ARTICLE
Received: 12. 5. 2021
Accepted: 23. 7. 2021

IZVLEČEK

Vzpostavitev večnamenskega katastra, v smislu nadgradnje katastrskih vsebin z različnimi prostorskimi podatki, kot je namenska raba prostora, pomeni izziv tako v Sloveniji kot na mednarodni ravni. Namenska raba prostora močno vpliva na načrtovanje, razvoj in upravljanje prostora, zato je kakovostno prostorsko povezovanje zemljiškega katastra s podatki prostorskih aktov ključno za učinkovito upravljanje zemljišč. V prvem delu prispevka smo pregledali literaturo in dokumente, ki predpisujejo smernice za razvoj zemljiškega katastra in so osnova za razvoj podrobneje opisane predlagane metode povezovanja in usklajevanja podatkov zemljiškega katastra s podatki prostorskih aktov. Namenska raba prostora, ki je določena v prostorskih aktih, smo tako grafično kot atributno povezali z zemljiškim katastrom. Postopek smo preverili v Prekmurju s kakovostnim katastrom visoke položajne točnosti. Izbrani študijski območji sta katastrski občini Kramarovci in Nemčavci. Kot rezultat smo prikazali podatke namenske rabe prostora neposredno v zemljiškem katastru, s čimer dosežemo hkratno vzdrževanje obeh slojev. Na podlagi rezultatov za izbrani katastrski občini smo predlagano metodo kritično ovrednotili.

ABSTRACT

Establishing a multi-purpose cadastre, especially in terms of upgrading cadastral contents with the various spatial data, such as land use, is a challenge in Slovenia and internationally. Land use strongly affects spatial planning, development, and management, so high-quality spatial integration of the land cadastre with spatial plans data is crucial for effective land management. In the first part of the article, we reviewed the literature and documents that prescribe guidelines for the development of the land cadastre; we use these guidelines as a basis for developing a proposed method of linking and harmonising the data of the land cadastre with the spatial plan data. Land use is specified in spatial plans, and we linked it to the graphical and attribute land cadastre data layer. We tested the method in Prekmurje with a high-quality cadastre. Selected study areas are the municipalities of Kramarovci and Nemčavci. As a result, we presented land use data directly in the land cadastre database, which requires simultaneous land use and cadastre maintenance. Based on the results for selected cadastral municipalities, we critically evaluated the proposed method.

KLJUČNE BESEDE

večnamenski kataster, namenska raba, medopravilnost, povezljivost podatkov

KEY WORDS

multi-purpose cadastre, land use, interoperability, data connectivity

1 UVOD

Na področju zemljiškega katastra se v Sloveniji in širše na mednarodni ravni srečujemo z velikimi izzivi v povezavi z vzpostavitvijo večnamenskega katastra, ki ima pomembno vlogo tako z vidika podpore pravni varnosti nosilcem pravic na nepremičninah in fiskalnim politikam kot v celotnem procesu upravljanja nepremičnin. Sama ideja o večnamenskem katastru izvira v Evropi že iz povojnega obdobja, to je iz druge polovice 20. stoletja, ko so morale države s kakovostnimi podatki o zemljiščih tudi podpreti prostorsko načrtovanje in razvoj (Larsson, 1991; Dale in McLaughlin, 1999), zelo jasno pa je bila potreba po večnamenskem katastru poudarjena v mednarodnem dokumentu Kataster 2014 (Kaufman in Steudler, 1998), ki so ga izdali pri mednarodni zvezi geodetov FIG. Zaradi vse večje kompleksnosti pravic, omejitev in odgovornosti (angl. *rights, restrictions and responsibilities* – RRR) ter njihove vloge pri upravljanju prostora je zaznati veliko razvojnih dejavnosti, ki sledijo konceptu večnamenskega katastra (Lemmen, 2012; Paasch et al., 2015; van Oosterom in Lemmen, 2015) ter potrebam sodobnega sistema zemljiške administracije z vidika podpore trajnostnemu razvoju (Enemark, 2008; Bennett et al., 2008; Williamson et al., 2011).

Na mednarodni ravni so smernice za razvoj in posodobitev prostorske podatkovne infrastrukture skupaj s celotnim sistemom zemljiške administracije predstavljene v dokumentih, ki so jih izdali Združeni narodi (ZN), Mednarodna zveza geodetov (FIG) in Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) (Zupan et al., 2014). Z večnamenskim katastrom je povezana tudi vizija Evropske komisije, ki je na podlagi direktive INSPIRE (INSPIRE, 2007) vzpostavila evropsko infrastrukturo za zbirke prostorskih podatkov, kjer so predstavljene različne prostorske baze podatkov držav članic Evropske unije. V že navedenem dokumentu Kataster 2014 (Kaufmann in Steudler, 1998), ki je podal smernice za razvoj zemljiškega katastra, so predstavljeni rezultati dela skupine strokovnjakov FIG v obdobju 1994–1998 ter razvojne vizije zemljiškega katastra v naslednjih dvajsetih letih. Kataster 2014 je bil deloma uporabljen tudi kot podlaga za mednarodni standard ISO 19152:2012 Geografske informacije – Model domene za zemljiško administracijo (LADM; ISO, 2012) na področju zemljiške administracije LADM (angl. *Land Administration Domain Model*), ki je bil uradno izdan leta 2012 (Steudler, 2014; Zupan et al., 2014) in velja za prvi mednarodni standard na področju katastrov.

Tradicionalni podatkovni modeli sistema zemljiškega katastra praviloma ne omogočajo popolne informacijske podpore za sprejemanje odločitev že pri osnovnih dejavnostih upravljanja zemljišč, kot so transakcije na trgu ter posamični in množični katastrski postopki parcelnega preurejanja. Eden izmed velikih izzivov sistema zemljiškega katastra v Sloveniji je, kako vključiti oziroma kakovostno povezati podatke prostorskih planskih aktov v podatkovno bazo zemljiškega katastra. Prostorski akti so namreč tisti, ki močno vplivajo na pravice, omejitve in odgovornosti upravljanja zemljišč, s tem pa tudi na vrednost in transakcije. Ideja o povezavi katastrskih podatkov in podatkov prostorskih aktov sicer ni nova, tako je bil že v Zakonu o zemljiškem katastru (ZZKat, 1974) predviden tako imenovani prostorski del katastrskega operata, ki pa v praksi ni zaživel. Ob tem velja spomniti, da so bili takratni katastrski uradi del občinskih služb in so bili močno vpeti v potrebe lokalnih skupnosti ter so s svojim delom skušali kar se da podpirati potrebe občin.

Korak naprej k medopravilnosti in izboljšanju kakovosti prostorskih podatkov v Sloveniji pomeni program projektov eProstor pod okriljem ministrstva za okolje in prostor (MOP) in geodetske uprave (GURS). V njegovem okviru je bila izvedena lokacijska oziroma položajna izboljšava grafičnega dela zemljiškega

katastra, zajemajo se podatki o pozidanih stavbnih zemljiščih, izvedena bo tudi informacijska prenova nepremičninskih evidenc ter druge dejavnosti, s katerimi naj bi pospešili in izboljšali procese na področjih urejanja prostora, graditve objektov in upravljanja nepremičnin (Čeh et al., 2015; Rotar in Murovec, 2019; Čeh et al., 2020; portal Prostor, 2021).

Namen raziskave, katere rezultate predstavljamo v tem prispevku, je bil na območju kakovostnih katastrskih načrtov s prostorskim povezovanjem katastrskih ter planskih aktov prevzeti podatke o namenski rabi zemljišč kot opisni podatek večnamenskega katastra (glej tudi Rakuša, 2020). Za študijsko območje smo izbrali dve katastrski občini na območju Prekmurja. V primerjavi s preostalo Slovenijo je zemljiški kataster v Prekmurju bistveno boljše položajne točnosti, predvsem zaradi drugačnega zgodovinskega razvoja, značilnih novih izmer in komasacij ter tem dejstvom prilagojene digitalizacije zemljiškega katastra (Triglav, 2008, 2010, 2013). V članku podrobneje predstavljamo predlagano metodo prostorskega povezovanja podatkov zemljiškega katastra s podatki namenske rabe prostora, natančneje občinskega prostorskega načrta (OPN), v sklepnem delu pa so prikazani rezultati povezovanja teh podatkov za dve izbrani katastrski občini, ki so tudi kritično ovrednoteni.

2 OPREDELITEV PROBLEMA

V hierarhiji prostorskih podatkov je zemljiški kataster temeljna evidenca zemljišč, zato so kakovostni podatki zemljiškega katastra bistvenega pomena za učinkovito upravljanje zemljišč. Na položajno in geometrično kakovost podatkov zemljiškega katastra, ki je izrednega pomena pri prostorskem povezovanju podatkov, vplivajo metode zajema in obdelave podatkov, ki so se močno spreminjale glede na časovno obdobje zajema, ter metode vzdrževanja zemljiškega katastra. Velika večina podatkov tako imenovanega zemljiškokatastrskega prikaza je nastala z digitalizacijo večkrat prerisanih katastrskih načrtov, podatki o parcelah pa tudi ne izkazujejo nujno dejanskega mirnega posestnega stanja v naravi – slednje velja predvsem za območja tako imenovanega grafičnega katastra, kjer izvorni podatki pretežno izvirajo še iz 19. stoletja, ko so se podatki kartirali z mersko mizico (Lisec in Ferlan, 2017). Zgodovina zemljiškega katastra je zelo pomembna pri ocenjevanju položajne točnosti grafičnega dela zemljiškega katastra, kar je ključnega pomena pri integraciji različnih prostorskih podatkov z zemljiškim katastrom.

Namenska raba prostora je po ZUreP-2 (2017) s prostorskimi akti določena raba površin in objektov, ki ob upoštevanju pretežnosti in prepletanja dopustnih dejavnosti določa namen, za katerega se lahko uporabljajo. Območja namenske rabe prostora so določena v izvedbenem delu občinskega prostorskega načrta (OPN) po posameznih enotah urejanja prostora, in sicer tako natančno, da je njihove meje mogoče grafično prikazati v zemljiškem katastru, kar pomeni, da je namenska raba prostora večinoma že zajeta po mejah zemljiškega katastra, kjer je to mogoče. Podatek o namenski rabi se v evidenci registra nepremičnin prikazuje kot delež glede na površino parcele. Geodetski upravi podatek o deležu namenske rabe v predpisanem formatu posredujejo lokalne skupnosti. Zaradi dnevnega vzdrževanja in sprememb zemljiškega katastra v geodetskih postopkih se pojavljajo odstopanja med podatki sloja namenske rabe prostora in podatki sloja zemljiškega katastra, kar lahko povzroča težave pri upravljanju zemljišč. Spremembe območij namenske rabe prostora so namreč mogoče samo v postopku spremembe OPN, zato sprotno prilagajanje podatkov sloja namenske rabe na novo urejene meje katastra po veljavni zakonodaji ni izvedljivo.

Pomemben cilj naloge je bil, da s čim manj nadgradnje obstoječih programskih in informacijskih rešitev razvijemo metodo za vključitev podatkov o namenski rabi zemljišč v zemljiški kataster. Pri tem smo izhajali iz nekdanjega načina shranjevanja podatkov o podrobni vrsti rabe zemljišč, katastrski kulturi in katastrskem razredu (PzKKZ, 1979). Žal se podatki o katastrski vrsti rabe v zemljiškem katastru ne vzdržujejo več od leta 2014, zato niso več ažurni. Podatki katastrskih vrst rabe iz arhiva zemljiškega katastra po vsebini niso več neposredno uporaben vir podatkov pri določevanju rabe zemljiških parcel v večnamenskem katastru, je pa format njihovega zapisa s predelavo neposredno uporaben pri povezavi namenske rabe prostora z zemljiškim katastrom. Kot opisujemo v članku, smo za povezavo atributnega dela podatkov namenske rabe s podatki zemljiškega katastra uporabili enako obliko in enak format zapisa podatkov o katastrskih vrstah rabe v podatkovni bazi zemljiškega katastra.

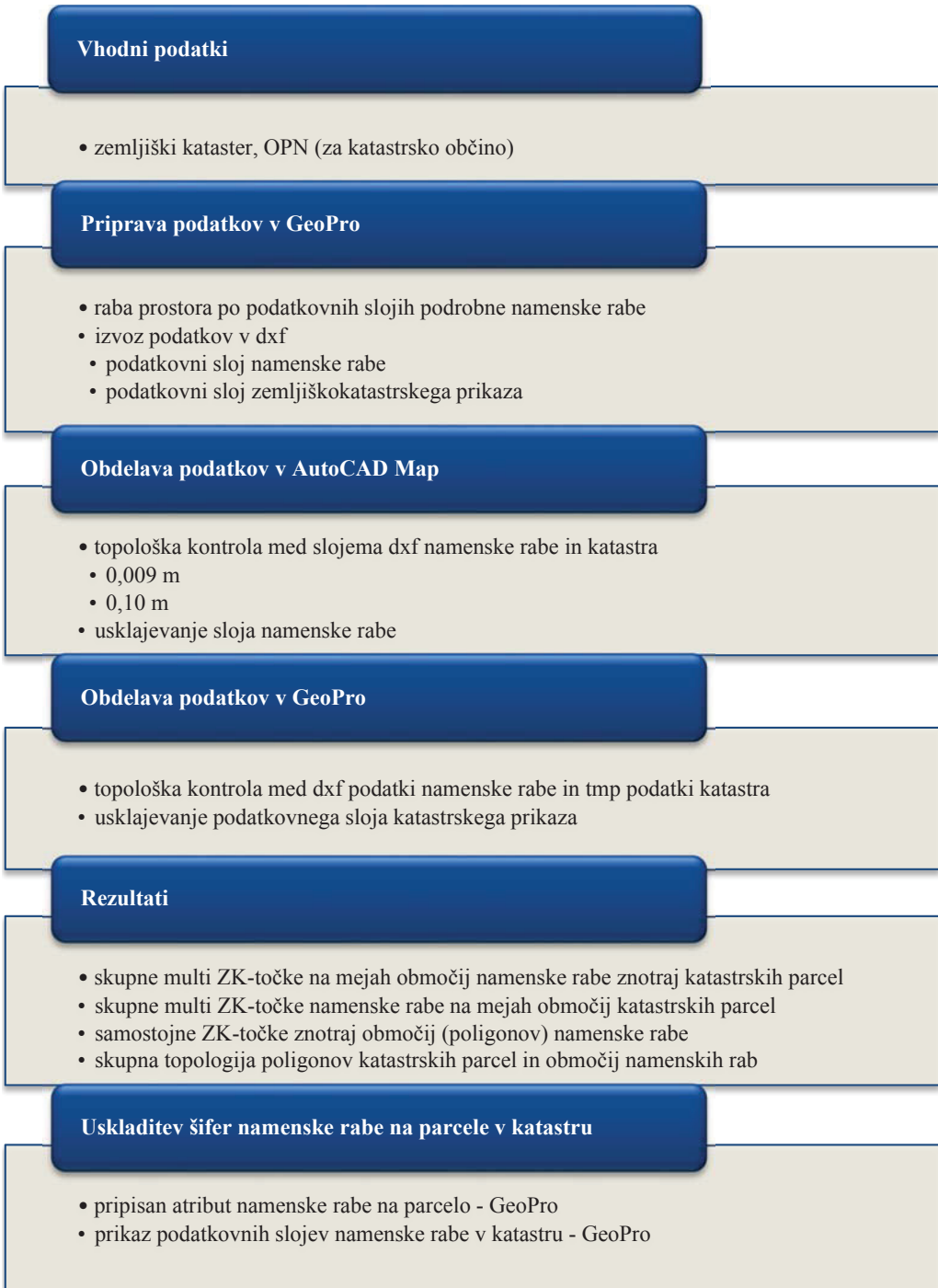
3 METODE DELA IN UPORABLJENI MATERIALI

Za raziskavo smo izbrali dve različni katastrski občini, to sta katastrska občina 31 Kramarovci, ki obsega 191,49 hektara ter leži na Goričkem ob državni meji z Avstrijo, in katastrska občina 108 Nemčavci s površino 322,04 hektara, ki leži v mestni občini Murska Sobota. Glede na lego in poseljenost imata zelo različno namensko rabo prostora. Podatke o namenski rabi prostora smo pridobili iz tako imenovanega grafičnega dela OPN v shp-formatu, to sta OPN mestne občine Murska Sobota za katastrsko občino Nemčavci in OPN občine Rogošovci za katastrsko občino Kramarovci. Podatki grafičnega dela zemljiškega katastra so v katastrski občini Nemčavci v celoti koordinatni, izmerjeni so bili v postopku komasacije in novih izmer med letoma 1988 in 1992, v katastrski občini Kramarovci pa se v večjem delu uporablja tako imenovani grafično-numerični kataster, ki je nastal z novo izmero leta 1957, del katastrske občine ob državni meji pa je bil izmerjen s komasacijo v letih 1990–1995. Prostorski podatki tako katastra kot namenske rabe prostora vsebujejo tako imenovane grafične podatke, to so podatki o geometriji in topologiji, ki so v vektorski obliki, na osnovne grafične entitete pa se navezujejo opisni oziroma atributni podatki. Vsi podatki so georeferencirani v uradnem državnem koordinatnem sistemu D96/TM.

Za obdelavo podatkov smo izbrali programsko opremo, ki nam je bila dostopna in omogoča izvajanje topoloških kontrol in topoloških uskladitev, za kar smo uporabili programski rešitvi GeoPro in AutoCAD Map. AutoCAD Map se v kolektivu geodetske pisarne Murska Sobota že desetletja uspešno uporablja za množično odpravo topoloških napak in urejanje vektorskih podatkov, kar je bil tudi glavni razlog za izbiro programa.

3.1 Opis metode povezovanja zemljiškega katastra in namenske rabe prostora

V prvi fazi naloge smo se osredotočili na povezovanje tako imenovanega grafičnega dela podatkov zemljiškega katastra in namenske rabe prostora. Podatke OPN smo obrezali po izbranih katastrskih občinah ter v programu GeoPro podatkovni sloj namenske rabe razdelili po posameznih podrobnih namenskih rabah prostora in podatke izvozili v obliki zapisa podatkov DXF. Prav tako smo v zapisu DXF izvozili podatkovni sloj zemljiškega katastra ter oba podatkovna sloja uvozili v program AutoCAD Map. Splošni sistematični pregled metode prostorskega povezovanja podatkov zemljiškega katastra in podatkov namenske rabe prostora je prikazan na shemi 1.



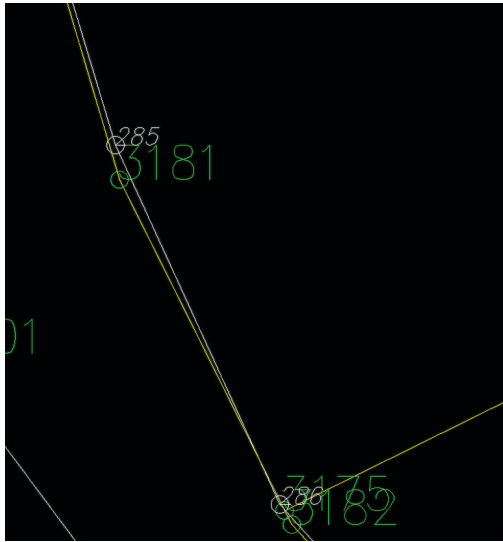
Shema 1: Sistematični pregled metodologije dela postopka povezovanja grafičnih in opisnih podatkov zemljiškega katastra in namenske rabe.

V programskem okolju AutoCAD Map smo nato med podatkovnim slojem zemljiškega katastra in podatkovnim slojem namenske rabe izvedli topološko kontrolo (angl. *drawing cleanup*), najprej s toleranco 0,009 metra, in izbrali možnost samodejne odprave topoloških napak. Velikost tolerance je bila izbrana na podlagi minimalne oddaljenosti med dvema točkama v zemljiškem katastru, to je enega centimetra. Izvedli smo tipične vrste topoloških kontrol, ki so prikazane v preglednici 1. Korak smo z isto nastavitvijo tolerance izvedli v več iteracijah, dokler nismo dosegli, da za vse kategorije topoloških napak iz preglednice 1 topoloških napak pri izbrani toleranci ni več. Meje poligonov namenske rabe so se s tem znotraj nastavljenе tolerance samodejno uskladile na meje katastrskih parcel.

Preglednica 1: Izvedena topološka kontrola s toleranco 0,009 in 0,10 metra (Autodesk, 2021)

Topološka kontrola	Splošni prikaz		Opis
	Pred topološko kontrolo	Odpravljena topološka napaka	Odvisno od nastavljenе tolerance (0,009 m – samodejna odprava napake; 0,10 m – ročno posamično odpravljanje napak)
»Duplicate objects«			Odstrani podvojene objekte
»Short objects«			Izbriše kratke objekte
»Crossing objects«			Razdeli križane objekte z novim vozliščem
»Undershoots«			Podaljša objekte do novih vozlišč, določenih s presekom
»Clustered nodes«			Združi vozlišča, ki so blizu skupaj
»Pseudo Nodes«			Odstrani navidezna vozlišča
»Dangling objects«			Izbriše podaljšane viseče objekte

V naslednjem koraku smo ponovno izvedli topološko kontrolo, tokrat s toleranco 0,10 metra, neskladja smo v tem primeru odpravili ročno. Vsakič, kadar smo ugotovili, da so točke identične, smo vozlišča poligonov podatkovnega sloja namenske rabe uskladili z zemljiškokatastrskimi točkami. Ročno smo uskladili tudi neskladja, večja od 0,10 metra, pri katerih smo ugotovili, da gre za identične točke. Pri analiziranju skladnosti obeh podatkovnih slojev smo si pomagali tudi s podatki državnega ortofota (DOF) in po potrebi preverili arhivske podatke o spreminjanju parcelnih mej. Ugotovili smo, da je do položajnih odstopanj med podatkovnima slojema namenske rabe in zemljiškega katastra (slika 1) prišlo večinoma na parcelnih mejah, spremenjenih v geodetskih postopkih, ki so bili v zemljiškem katastru evidentirani po sprejetju OPN.



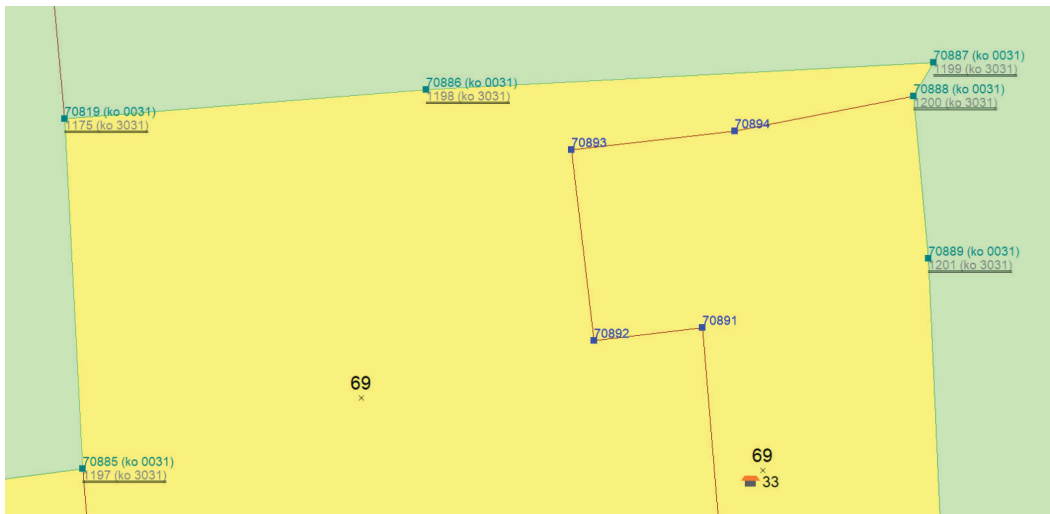
Slika 1: Položajno odstopanje podatkov o poteku meje namenske rabe in podatkov o poteku meje parcele na urejeni meji v k. o. 31 Kramarovci v programu AutoCAD Map. Katastrska meja je označena z rumeno, ZK-točke so zelene, meja in lomne točke poligona namenske rabe so bele.

V programsko okolje GeoPro smo zatem uvozili standardne izmenjevalne datoteke VGEO.* zemljiškega katastra, nato pa še popravljen podatkovni sloj namenske rabe iz programa AutoCAD Map v obliki zapisa DXF. Na prostorsko združenih podatkih zemljiškega katastra in namenske rabe prostora smo v programu GeoPro izvedli topološko kontrolo s toleranco do enega centimetra. V tej fazi smo odpravili topološke napake tudi za podatke zemljiškega katastra, tako da smo glede na podatke o poteku mej območij namenske rabe dodajali nove »navidezne« ZK-točke, ki so hkrati vozlišča območij namenske rabe, in dodali nove meje parcelnih delov, ki so hkrati meje namenske rabe. Med topološkimi napakami so bile tako tudi »parcele brez centroida«, ki predstavljajo parcelne dele parcel, dobljene s kombinacijo podatkov zemljiškega katastra in podatkov namenske rabe zemljišč. Te napake smo odpravili z vnosom dodatnega centroida parcelne številke v poligon dodatnega parcelnega dela, ki je nastal zaradi prostorskega preseka grafičnih podatkov zemljiškega katastra in podatkov namenske rabe.

Po topološki ureditvi podatkovnih slojev zemljiškega katastra in namenske rabe prostora smo dobili točke, ki predstavljajo izključno vozlišča poligonov namenske rabe, in točke, ki so hkrati vozlišča poligonov namenske rabe in ZK-točke. Cilj je bil, da bi bila vsa vozlišča poligonov namenske rabe hkrati ZK-točke, zato smo v zemljiški kataster dodali navidezne nove točke, dodali katastrske meje rabe ter s kopiranjem obstoječih parcelnih številke dodali številke novim parcelnim delom. Tako smo dobili topološko urejen podatkovni sloj dodatno strukturirane geometrije zemljiškega katastra, ki vsebuje tudi prostorske podatke o namenski rabi.

Za prikaz tako določenih točk smo v programu GeoPro izkoristili možnost »multi« ZK-točk (slika 2). Multi ZK-točke so v programu GeoPro v osnovi sicer točke, ki ležijo na mejah več katastrskih občin in imajo zato večkratno oštevilčbo (GeoPro navodila, 2017). To programsko možnost smo prilagodili za določitev in prikaz točk, ki so hkrati vozlišča poligonov namenske rabe in ZK-točke. Za točke namenske rabe smo določili navidezno (simulirano) šifro katastrske občine, različno od šifre obdelovane katastrske

občine, in sicer tako, da smo za namen jasne razločitve šifro katastrske občine povečali za vrednost 3000 (skupno število katastrskih občin v Sloveniji je namreč manjše od 3000). Rešitev z multi ZK-točkami se je izkazala za zelo pregledno, vendar močno upočasnji delovanje programa GeoPro, saj v osnovi ni namenjen obdelovanju podatkov s tako velikim številom multi ZK-točk.



Slika 2: Primer prikaza ZK-točk in multi ZK-točk v k. o. 31 Kramarovci, program GeoPro. Pri multi ZK-točkah so z zeleno prikazane šifre ZK-točk katastra, s sivo pa šifre ZK-točk namenske rabe. Z modro so prikazane ZK-točke mej parcel ali parcelnih delov znotraj poligonov namenske rabe. Meje v zeleni barvi so meje namenske rabe, ki so hkrati parcelne meje. Z rjavo so prikazane meje parcel ali parcelnih delov znotraj poligonov namenske rabe.

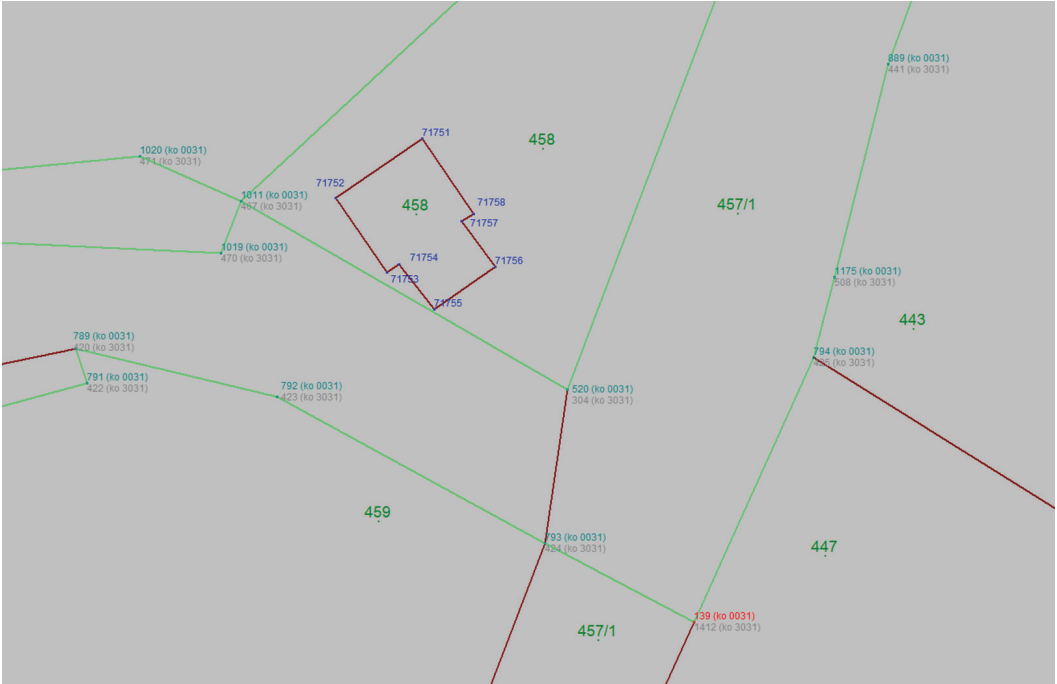
Sledila je povezava podatkov na atributni ravni, torej pripis šifre namenske rabe posameznim parcelnim delom. V informacijskem sistemu zemljiškega katastra so v izmenjevalnih datotekah še vedno rezervirani atributi za podatke o katastrskih vrstah rabe, za katere so v izmenjevalnih datotekah namenjena štiri mesta, tri številska mesta za vrsto rabe in eno za razred. Vsem parcelam, ki so bile od leta 2014 v upravnem postopku v sklopu geodetske storitve, se podatek o stari katastrski rabi izbriše in pripiše raba *zemljišče* (šifra 800) ali *zemljišče pod stavbo* (šifri 220 in 221). Ker torej katastrska raba ne prikazuje reprezentativnega stanja rabe zemljišč, smo se odločili, da mesta v izmenjevalnih datotekah, namenjena podatkom o katastrski rabi zemljišč, nadomestimo s šiframi namenske rabe prostora, ki so prav tako sestavljene iz štirimestne številke. Šifer namenske rabe prostora geodetski programi še ne poznajo, zato smo zgolj za potrebe pričujoče analize naredili križni seznam, s katerim smo podatke namenske rabe prostora v zemljiškem katastru povezali s šiframi katastrskih rab. Pri prikazu različnih vrst območij podrobnejše namenske rabe prostora smo izbrali enake barve, kot so prikazane v OPN (Pravilnik, 2007).

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultat empiričnega dela naloge je podatkovni sloj zemljiškega katastra, iz katerega lahko v atributnem delu razberemo za parcelo ali del parcele podatek o namenski rabi prostora, v grafičnem delu zemljiškega katastra pa so meje namenske rabe prikazane kot deli parcel, katerih območja so opredeljena z ZK-točkami.

Grafični del podatkov zemljiškega katastra je po dodajanju podatkov namenske rabe sestavljen iz (slika 3):

- ZK-točk, ki jih nismo spreminjali;
- multi ZK-točk, ki predstavljajo hkrati točke zemljiškega katastra in točke namenske rabe;
- dodanih multi ZK-točk, ki prej v zemljiškem katastru niso obstajale;
- obstoječih in dodanih parcelnih delov;
- delov mej parcel, ki smo jih prikazali različno za katastrske meje in meje namenske rabe.



Slika 3: Prikaz grafičnega dela zemljiškega katastra po uskladitvi podatkov s podatkovnim slojem namenske rabe v programu GeoPro. Meje v zeleni barvi so meje namenske rabe, ki so hkrati parcelne meje oziroma meje parcelnih delov; parcelni deli so nastali zaradi povezovanja podatkov prostorskega plana s podatki zemljiškega katastra. Z rjavo so prikazane meje parcel ali parcelnih delov znotraj poligonov enake namenske rabe, v rdeči je dodana multi ZK-točka.

Katastrsko občino 31 Kramarovci v zemljiškem katastru sestavlja 3398 ZK-točk. Grafični sloj OPN Rogašovci, ki smo ga omejili na območje k. o. 31 Kramarovci, pa vsebuje 1500 točk oziroma vozlišč poligonov, ki opredeljujejo meje območij namenske rabe prostora. Ko smo oba podatkovna sloja prikazali skupaj, je 1340 točk sovpadalo, kar pomeni, da smo morali pregledati in uskladiti 160 točk namenske rabe. To predstavlja 11 % vseh točk, ki opredeljujejo poligone območij namenske rabe (preglednica 2).

Preglednica 2: Analiza vhodnih podatkov – točk za k. o. 31 Kramarovci

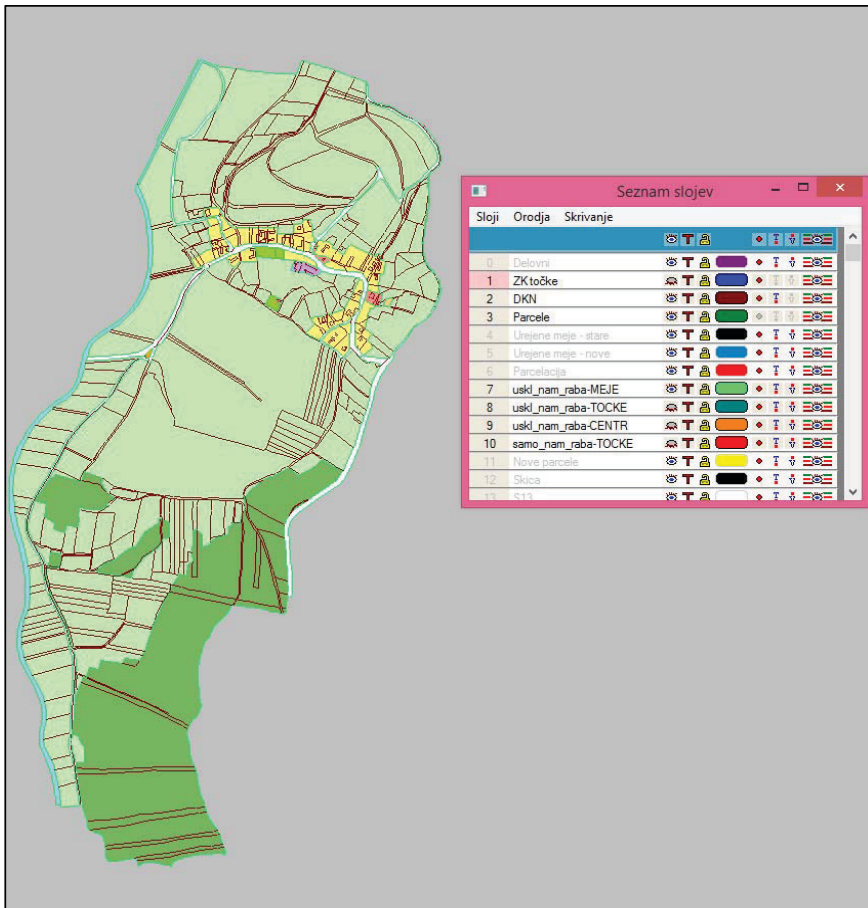
	Število točk
ZK-točke v bazi	3398
Točke namenske rabe (lomi)	1500
Točke namenske rabe, usklajene s katastrom	1340
Število točk, ki jih je bilo treba uskladiti	160 oziroma 11 %

Pri usklajevanju podatkovnega sloja zemljiškega katastra s podatki namenske rabe smo k. o. 31 Kramarovci dodali 39 novih, navideznih (simuliranih) ZK-točk, ki so bile potrebne za prikaz meje namenske rabe v zemljiškem katastru. Novim ZK-točkam smo določili po sedanjih pravilih najustreznejšo metodo določitve 92 – grafična in upravni status 8 – vrsta rabe (Tehnične specifikacije, 2021). Posledično smo dodali manjkajoče centroide delom parcel, ki so nastali zaradi novih delov mej namenske rabe v zemljiškem katastru (preglednica 3).

Rezultat uskladitve podatkovnega sloja zemljiškega katastra s podatkovnim slojem namenske rabe je za celotno k. o. Kramarovci prikazan na sliki 4.

Preglednica 3: Analiza rezultata ZK-točk za k. o. 31 Kramarovci

	Število točk
ZK-točke po uskladitvi	1990
Multi ZK-točke	1408
Nove oziroma dodane ZK-točke	39
Dodani centriodi delov parcel	51

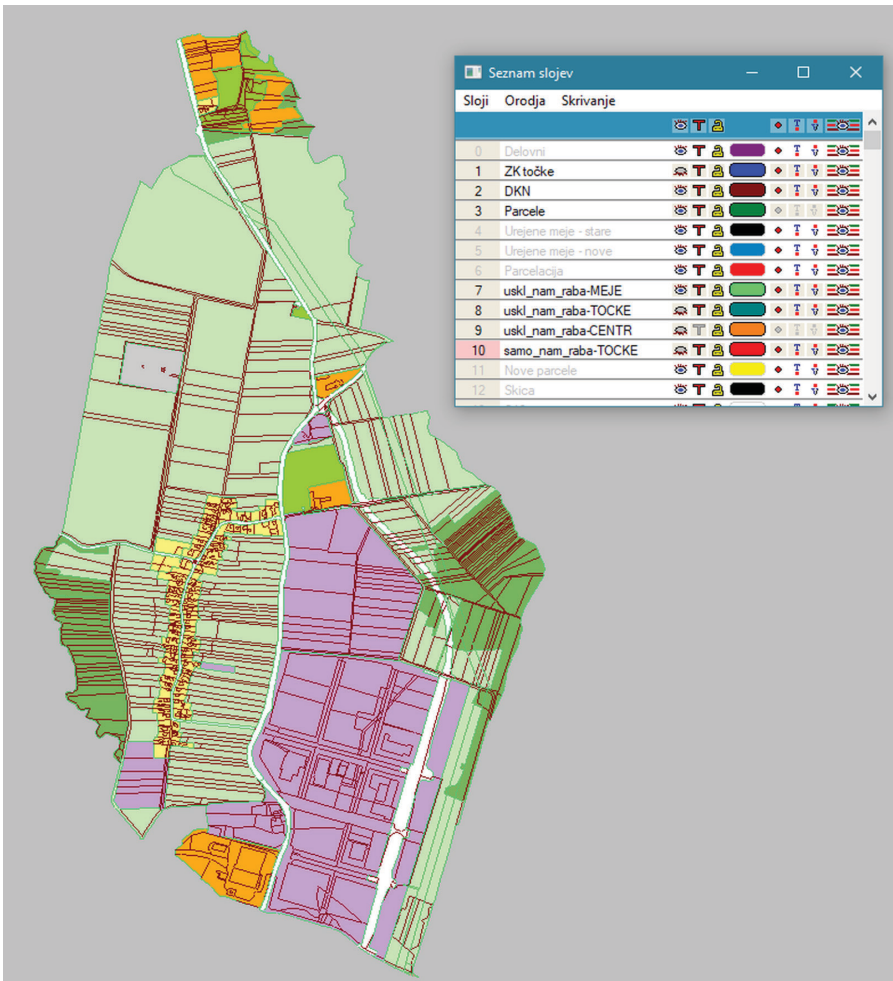


Slika 4: Usklajeni podatki namenske rabe s podatki katastra za k. o. 31 Kramarovci v programu GeoPro, parcele obarvane glede na Pravilnik (2007).

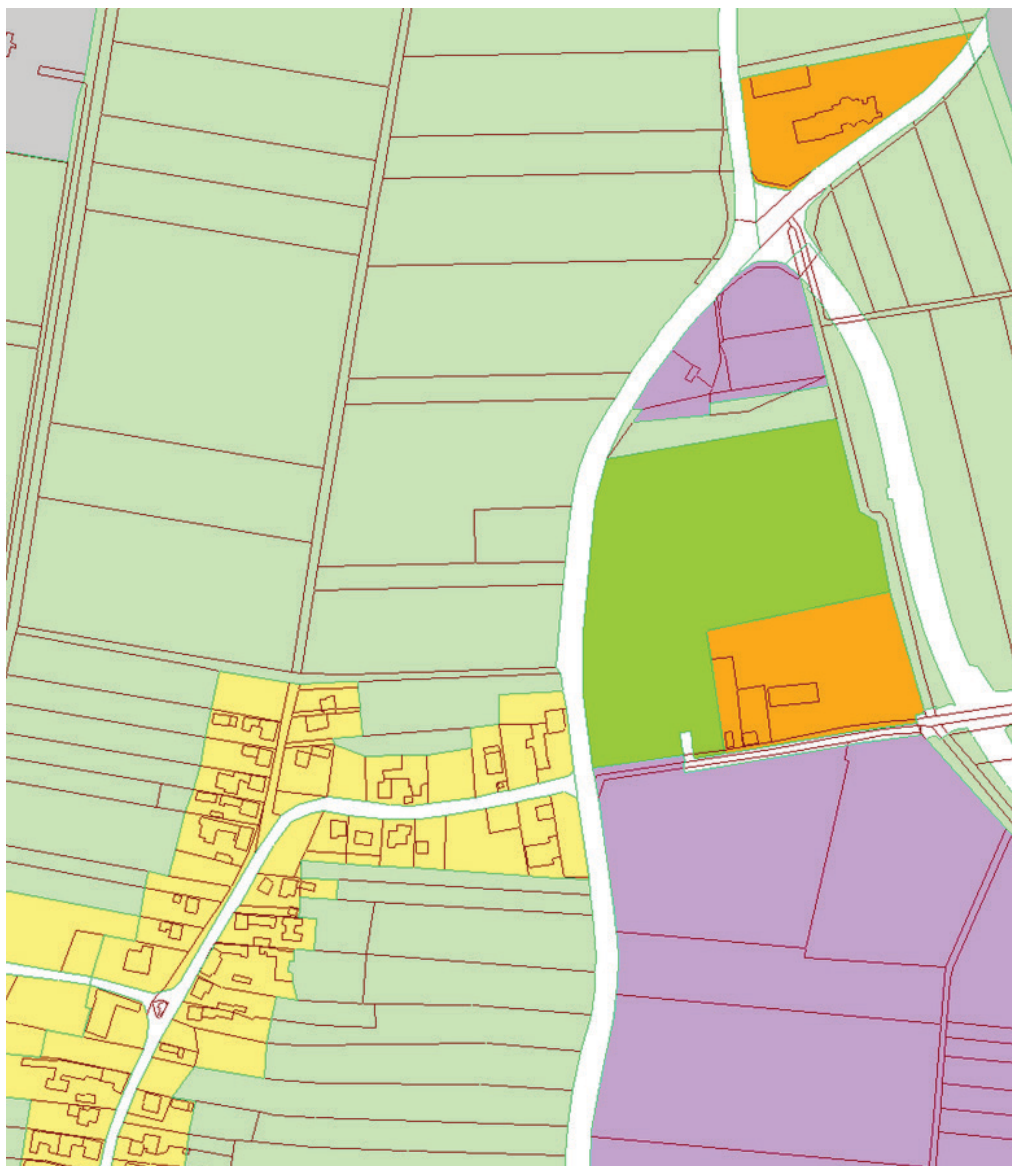
Katastrsko občino 108 Nemčavci v zemljiškem katastru sestavlja 4347 ZK-točk. Grafični podatkovni sloj OPN Murska Sobota, ki smo ga omejili na območje k. o. Nemčavci, vsebuje 2358 točk oziroma vozlišč poligonov, ki opredeljujejo meje območij namenske rabe prostora. Ko smo oba podatkovna sloja prikazali skupaj, je 1706 točk sovpadalo, kar pomeni, da smo morali pregledati in uskladiti 652 točk namenske rabe. To predstavlja 28 % vseh točk oziroma vozlišč poligonov namenske rabe (preglednica 4).

Preglednica 4: Analiza vhodnih podatkov – točk za k. o. 108 Nemčavci

	Število točk
ZK-točke v bazi	4347
Točke namenske rabe (lomi)	2358
Točke namenske rabe, usklajene s katastrom	1706
Število točk, ki jih je bilo treba uskladiti	652 oziroma 28 %



Slika 5: Usklajeni podatki namenske rabe s podatki zemljiškega katastra za k. o. 108 Nemčavci v programu GeoPro, parcele so obarvane glede na Pravilnik (2007).



Slika 6: Prikaz rezultata za ožje območje naselja Nemčavci z obrtno cono v programu GeoPro, parcele so obarvane glede na Pravilnik (2007).

Pri usklajevanju podatkovnega sloja zemljiškega katastra v k. o. 108 Nemčavci smo dodali 266 ZK-točk, s katerimi smo lahko prikazali meje območij namenske rabe v zemljiškem katastru. Novim ZK-točkam smo prav tako kot v k. o. 31 Kramarovci določili metodo določitve 92 – grafična in upravni status 8 – vrsta rabe (Tehnične specifikacije, 2021) ter dodali manjkajoče centroide delom parcel (preglednica 5).

Preglednica 5: Analiza rezultata ZK-točk za k. o. 108 Nemčavci

	Število točk
ZK-točke	2564
Multi ZK-točke	1784
Nove oziroma dodane ZK-točke	266
Dodani centriodi delov parcel	205

Rezultat uskladitve podatkovnega sloja zemljiškega katastra s podatkovnim slojem namenske rabe je za celotno k. o. Nemčavci prikazan na sliki 5, ožje območje naselja z obrtno cono pa na sliki 6.

Katastrska občina Nemčavci je v primerjavi s Kramarovci veliko bolj razgibana glede namenske rabe, zato je bilo z usklajevanjem točk oziroma vozlišč poligonov namenske rabe in zemljiških parcel zemljiškega katastra bistveno več dela. Poseben primer v katastrski občini Nemčavci je meja državnega prostorskega načrta (DPN) za visokonapetostni daljnovod, ki še ne predstavlja samostojne namenske rabe, vendar smo jo v zemljiškem katastru prav tako prikazali, saj je kot del namenske rabe prikazana tudi v OPN. Ker je položaj meje DPN koordinatno določen v državnem koordinatnem sistemu, smo DPN kot del geometrije sloja namenske rabe prikazali z dodatnimi samostojnimi ZK-točkami, zato se lahko zgodi, da je točka namenske rabe zelo blizu obstoječi ZK-točki, vendar tudi po uskladitvi namenoma ne sovpadata. Koordinatno so določeni tudi občinski podrobni prostorski načrti (OPPN), ki bi jih lahko podobno kot DPN prenesli v kataster brez premikov.

5 UGOTOVITVE

Usklajevanje grafičnih in opisnih podatkov zemljiškega katastra in podatkov prostorskih planskih aktov je zapleten postopek, ki ga je za zdaj nemogoče popolnoma avtomatizirati. Na izbranih študijskih območjih smo pokazali, da je metoda usklajevanja zemljiškega katastra s podatki namenske rabe prostora izvedljiva, če so podatki zemljiškega katastra kakovostni, kot je to bilo v naših primerih. Kljub veliki količini podatkov, ki jih je treba ročno preveriti, je postopek učinkovit in z obvladljivim številom odkritih grafičnih napak, ki jih je z nekaj potrpežljivosti mogoče popolnoma in trajno odpraviti. Predlagana metoda je primerna tudi za območja z zemljiškim katastrom slabše položajne kakovosti, kot je kataster v Prekmurju. Na teh območjih bi bili usklajevalni premiki mej podatkovnega sloja namenske rabe lahko ustrezno večji, v odvisnosti od ocenjene položajne kakovosti ZK-točk, ki je bila v okviru lokacijske izboljšave v projektu eProstor določena za vse katastrske občine v Sloveniji.

Pri reševanju problema povezovanja podatkov zemljiškega katastra s podatki prostorskih planskih aktov obstaja vrsta ovir, saj gre za različne prostorske evidence, ki so pod pristojnostjo različnih organov (geodetska uprava, občine, ministrstva idr.) in so posledično urejene z različnimi zakonskimi podlagami. Vzpostavitev kakovostno povezanih evidenc namenske rabe in zemljiškega katastra ter njihovo skupno vzdrževanje bi zahtevala spremembo obstoječega sistema zemljiške administracije oziroma vzpostavitev novega sistema. Vsekakor bi bile potrebne ustrezne spremembe in prilagoditve podatkovnih modelov, pravil vzdrževanja, tehničnih specifikacij in posodobitev programske opreme, hkrati pa bi bilo treba ohraniti odprtost sistema za povezljivost tudi z drugimi temami državne prostorske infrastrukture, kot to določata evropska direktiva INSPIRE in slovenski Zakon o infrastrukturi za prostorske informacije (ZIPI, 2010). Predlagana metoda povezovanja podatkov zemljiškega katastra z namensko rabo prostora je

za zdaj v širšem smislu le zasnova in je razvita na podlagi veljavnih izmenjevalnih formatov podatkov ter ciljno inovativne prilagoditve obstoječe in dostopne programske opreme na področjih obravnave. Največja prednost predlagane metode je v hkratnem vzdrževanju sloja zemljiškega katastra in sloja namenske rabe prostora, kar smo prikazali z uporabo multi ZK-točk, ki služijo tudi kot nazorno opozorilo, da je treba biti pri spreminjanju položaja teh točk v geodetskih postopkih posebno skrben.

Podobno, kot smo v nalogi predstavili povezavo podatkov zemljiškega katastra in namenske rabe prostora, bi lahko z zemljiškim katastrom povezali na primer tudi podatke Registra prostorskih enot, dejanske rabe stavb (kot dodatni atribut zemljišča pod stavbo), podrobne rabe stavbnih zemljišč idr. Možnosti za razvoj in nadgradnjo predstavljene metode so številne. Z uporabo ustrezno nadgrajenih in usklajenih rešitev v praksi bi pozitivno vplivali na vse člene v verigi upravljanja prostorskih podatkov ter odpravili vrsto obstoječih težav in neskladnosti, ki se pojavljajo v praksi. Nadaljnja tovrstna raziskovalna prizadevanja geodetske službe in drugih upravljavcev prostorskih evidenc so zato nujna za naš skupni in usklajeni napredek v prostorsko usposobljeno družbo (angl. *spatially enabled society*). Pozitivne izkušnje drugih evropskih geodetskih služb pri učinkovitem prostorskem upravljanju, na primer švicarske geodetske službe s katastrom javnopравnih omejitev (PLR Cadastre, 2021), so nam pri tem lahko za zgled in v veliko spodbudo.

Literatura in viri:

- Autodesk (2021). <https://knowledge.autodesk.com>, pridobljeno 10. 3. 2021.
- Bennett, R., Wallace, J., Williamson, I. (2008). Organising land information for sustainable land administration. *Land Use Policy*, 25, 126–138. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.03.006>
- Čeh, M., Gielsdorf, F., Trobec, B., Krivic, M., Lisec, A. (2020). Improving the positional accuracy of traditional cadastral index maps with membrane adjustment in Slovenia. *ISPRS international journal of geo-information*, 8 (8), 1–22. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi8080338>
- Čeh, M., Lisec, A., Trobec, B., Ferlan, M. (2015). Analiza možnosti izboljšave položajne točnosti, natančnosti in zanesljivosti zveznega grafičnega sloja zemljiškega katastra (ZKP). Poročilo projekta. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
- Dale, P. F., McLaughlin, J. D. (1999). *Land Administration*. New York, Oxford, Oxford University Press: 169 str.
- Enemark, S. (2008). Land management in support of the millennium development goals. *Property Management*, 26 (84). DOI: <https://doi.org/10.1108/pm.2008.11326daa.001>
- GeoPro 2.0 navodila (2017). Geodetska družba d. o. o. www.gdi.si/vsebina/GeoPro_Navodila.pdf, pridobljeno 2. 3. 2021.
- INSPIRE (2007). Direktiva 2007/2/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. marca 2007 o vzpostavitvi infrastrukture za prostorske informacije v Evropski skupnosti (INSPIRE). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0002&from=SL>, pridobljeno 18. 3. 2021.
- ISO (2012). ISO 19152:2012, *Geographic Information – Land Administration Domain Model*, edition 1. ISO, Geneva, Switzerland, 118 str.
- Kaufmann, J., Stuedler, D. (1998). *Cadastre 2021*. Prevod Geodetska uprava RS: Kataster 2014. <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-slovenian.pdf>, pridobljeno 18. 3. 2021.
- Larsson, G. (1991). *Land registration and cadastral systems: tools for land information and management*. New York, Longman Scientific & Technical: 186 str.
- Lemmen, C. H. J. (2012). *A Domain Model for Land Administration*. Doktorska disertacija. Delft, Technische Universiteit Delft, OTB Research Institute for the Built Environment, 244 str.
- Lisec, A., Ferlan, M. (2017). 200 let od začetka parcelno orientiranega katastra na Slovenskem. *Geodetski vestnik*, 61 (1), 76–90. http://www.geodetski-vestnik.com/61/1/gv61-1_lisec.pdf, pridobljeno 17. 2. 2021.
- Van Oosterom, P., Lemmen, C. (2015). The Land Administration Domain Model (LADM): Motivation, standardisation, application and further development. *Land Use Policy*, 49, 527–534. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.09.032>
- Paasch, J. M., van Oosterom, P., Lemmen, C., Paulsson, J. (2015). Further modelling of LADM's rights, restrictions and responsibilities (RRRs). *Land Use Policy*, 49, 680–689. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.12.013>
- Pravilnik (2007). Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojih za določitev območij sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij. Uradni list RS, št. 99/2007 in 61/2017 – ZUreP-2.
- PLR Cadastre (2021). *Cadastre of Public Law Restrictions on Landownership*. Swisstopo. <https://www.cadastre.ch/en/oereb.html>, pridobljeno 4. 5. 2021.
- Portal prostor (2021). <http://www.e-prostor.gov.si/>, pridobljeno 18. 3. 2021.
- PzKKZ (1979). Pravilnik za katastrsko klasifikacijo zemljišč. Uradni list SRS, št. 28/1979.
- Rakuša, M. (2020). *Razvoj metode povezovanja grafičnih in opisnih podatkov o zemljiščih za vzpostavitev večnamenskega katastra*. Magistrska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. <https://>

- repozitorij.uni-lj.si/lzpisGradiva.php?lang=slv&id=114955, pridobljeno 5. 4. 2021.
- Rotar, M., Murovec, K. (2019). Lokacijska izboljšava zemljiškokatastrskega prikaza. *Geodetski vestnik*, 63 (4), 554–567. www.geodetski-vestnik.com/63/4/gv63-4_rotar.pdf, pridobljeno 18. 3. 2021.
- Stuedler, D. (2014). *Cadastre 2014 and Beyond*. FIG Publication. <https://www.fig.net/pub/figpub/pub61/figpub61.pdf>, pridobljeno 18. 3. 2021.
- Tehnične specifikacije (2021). Ljubljana: Geodetska uprava Republike Slovenije, januar 2021. https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/GURS/Dokumenti/Zakonodaja-dokumenti/ZEN/TS_jan2021_podpisano.pdf, pridobljeno 18. 3. 2021.
- Triglav, J. (2008). Komasačije zemljišč ob gradnji infrastrukturnih objektov v Prekmurju. *Geodetski vestnik*, 52 (4), 795–811. http://www.geodetski-vestnik.com/52/4/gv52-4_795-811.pdf, pridobljeno 18. 3. 2021.
- Triglav, J. (2010). Zemljiški kataster, Prekmurje in ... jurčki. *Geodetski vestnik*, 54 (3), 567–576. http://www.geodetski-vestnik.com/54/3/gv54-3_566-576.pdf, pridobljeno 18. 3. 2021.
- Triglav, J. (2013). Koordinatni kataster v Prekmurju in digitalni katastrski načrti. *Geodetski vestnik*, 57 (3), 600–612. http://www.geodetski-vestnik.com/images/57/3/gv57-3_mnenja1.pdf, pridobljeno 18. 3. 2021.
- Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., Rajabifard, A. (2011). *Land Administration for Sustainable Development*. Esri Press Academic, 300 str.
- ZIPI (2021). Zakon o infrastrukturi za prostorske informacije. Uradni list RS, št. 8/2010 in 84/2015. Zupan, M., Lisec, 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>
- ZUreP-2. (2017). Zakon o urejanju prostora. Uradni list RS, št. 61/2017.
- ZZKat (1974). Zakon o zemljiškem katastru. Uradni list SRS, št. 16/1974, 42/1986, Uradni list RS, št. 52/2000 – ZEN/MPE in 47/2006 – ZEN.



Rakuša M., Lisec A., Triglav J., Čeh M. (2021). Integracija zemljiškega katastra s podatki prostorskih aktov. *Geodetski vestnik*, 65 (3), 385–399.

DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2021.03.385-399>

Martina Rakuša, mag. inž. geod. geoinf.

Območna geodetska uprava Murska Sobota
Lendavska ulica 18, 9000 Murska Sobota
e-naslov: martina.rakusa@gov.si

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

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

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

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

doc. dr. Marjan Čeh, univ. dipl. inž. geod.

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