



Prof. dr. sc. Miodrag Roić rođen je 9. travnja 1961. godine u Splitu. Diplomirao je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1985. godine. Doktorirao je na TU u Beču 1994. godine. 2008. godine izabran je u zvanje redovitog profesora u trajnom zvanju. Obnašao je funkciju dekana Geodetskog fakulteta od 2011. do 2015. godine. Član je strukovnih udruga, u kojima je obnašao i voditeljske dužnosti, a za dopisnog člana Njemačke geodetske komisije (DGK) pri Bavarskoj akademiji znanosti izabran je 2008. godine, kao prvi znanstvenik s prostora Hrvatske. Bavi se znanstvenim radom u području katastra, upravljanja zemljištem, inženjerske geodezije i geoinformatike.



Doc. dr. sc. Josip Križanović rođen je 15. srpnja 1993. godine u Splitu. Diplomirao je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2017. godine. Zapošten je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu od 2018. godine, a 2023. godine stječe naslov doktora tehničkih znanosti. 2025. godine izabran je u znanstveno-nastavno zvanje docent. Predsjednik je tehničkog odbora HZN/TO 211, Geoinformacije/Geomatika pri Hrvatskom zavodu za norme te je delegat Hrvatskog geodetskog društva u FIG Povjerenstvu 7 – Katastar i gospodarenje zemljištem. Bavi se znanstvenim radom u području katastra, sustava upravljanja zemljištem, modeliranja procesa i standardizacije.

ISBN: 978-953-59018-6-0

HRVATSKO
GEODETSKO
DRUŠTVO

ZBORNİK RADOVA

VIII. hrvatski kongres o katastru

Miodrag ROIĆ
Josip KRIŽANOVIĆ
(Ur.)

Zagreb, Hrvatska
13. - 16. svibnja 2026.

ISBN: 978-953-59018-6-0

VIII. HKK ZBORNİK RADOVA

Miodrag ROIĆ i Josip KRIŽANOVIĆ

(Ur.)

VIII. HKK 2026.

Zbornik radova

VIII. hrvatski kongres o katastru

Tisak: Feroproms d.o.o., Zagreb

Naklada: 500

Rješenje korica: Sunčica Mastelić Ivić, Sunčica Mastelić Projektiranje d.o.o.

Izdavač:

Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb, Berislavićeva 6.

Za izdavača:

prof. dr. sc. Miodrag Roić, dipl. ing. geod.

ISBN: 978-953-59018-6-0

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 991005957087709366.

Zabranjeno kopiranje

Sva prava pridržana. Niti jedan dio ovog zbornika ne smije se kopirati, pohranjivati u sustave za pretraživanje, niti distribuirati na bilo koji način, bez prethodnog pismenog dopuštenja Hrvatskog geodetskog društva.

© Hrvatsko geodetsko društvo | Croatian Geodetic Society, 2026.

Organizator

Hrvatsko geodetsko društvo

u suradnji s

Hrvatskom komorom ovlaštenih inženjera geodezije

Geodetskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu

Međunarodnom udrugom geodeta (FIG)

Povjerenstvom 7 – Katastar i gospodarenje zemljištem

Povjerenstvom 9 – Vrednovanje i upravljanje nekretninama

Zagreb, Hrvatska

13. svibnja – 16. svibnja 2026.

VIII. HKK 2026.

Zbornik radova

VIII. hrvatski kongres o katastru

Miodrag ROIĆ i Josip KRIŽANOVIĆ

(Ur.)

Urednici

Miodrag Roić i Josip Križanović

Tehnički urednice

Doris Pivac i Lana Ivković

Organizacijski odbor

Ozren Šukalić – predsjednik, Hrvatsko geodetsko društvo

Hrvoje Tomić – Sveučilište u Zagrebu Geodetski fakultet

Ante Marenić – Sveučilište u Zagrebu Geodetski fakultet

Ivana Racetin – Udruga geodeta Dalmacije

Mirko Živković – Udruga geodeta Osječko-baranjske županije

Bruno Pacadi – Zagrebačka udruga geodeta

Jasmina Trupković – Hrvatsko geodetsko društvo

Nikola Vučić – Državna geodetska uprava

Stjepan Miletić – Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije

Znanstveni odbor

Miodrag Roić – predsjednik, Hrvatska

Josip Križanović – zamjenik predsjednika, Hrvatska

Abdullah Kara, Turska

Alias Abdul-Rahman, Malezija

Ana Cornelia Badea, Rumunjska

Ante Marendić, Hrvatska

Antonio Tupek, Hrvatska

Bashkim Idrizi, Kosovo

Boris Blagonić, Hrvatska

Božena Lipej, Slovenija

Danko Markovinović, Hrvatska

Doris Pivac, Hrvatska

Dubravka Sladić, Srbija

Efi Dimopoulou, Grčka

Eftychia Kalogianni, Nizozemska

Ela Ertunç, Turska

Filip Biljecki, Singapur

Gerhard Navratil, Austrija

Grgo Dželalija, Hrvatska

Hrvoje Tomić, Hrvatska

Hrvoje Matijević, Hrvatska

Ivana Racetin, Hrvatska

Ivana Kanceljak, Hrvatska

Jaroslaw Janus, Poljska

Jarosław Bydłosz, Poljska

Jernej Tekavec, Slovenija

Jesper Paasch, Švedska

Josip Lisjak, Hrvatska

Karel Janečka, Češka

Mario Mađer, Hrvatska

Miro Govedarica, Srbija

Mladen Šoškić, Srbija

Mladen Zrinjski, Hrvatska

Mohsen Kalantari, Australija

Nedim Tuno, Bosna i Hercegovina

Nikola Vučić, Hrvatska

Peter van Oosterom, Nizozemska

Rohan Bennett, Australija
Samanta Bačić, Hrvatska
Saša Vranić, Hrvatska
Sergej Baričević, Hrvatska
Siniša Mastelić-Ivić, Hrvatska
Simon Hull, Južnoafrička Republika
Sudarshan Karki, Australija
Tomislav Medić, Švicarska
Vjeran Strahonja, Hrvatska
Vlado Cetl, Hrvatska
Zdravko Kapović, Hrvatska

Predgovor

Poštovane čitateljice i čitatelji, kolegice i kolege,

Pred vama je Zbornik radova VIII. hrvatskog kongresa o katastru, središnjeg strukovnog i znanstvenog događaja koji se u organizaciji Hrvatskoga geodetskog društva održava od 13. do 16. svibnja 2026. godine u Zagrebu. Ovo izdanje Zbornika s ponosom nastavlja višedesetljetnu tradiciju njegovanja stručne i znanstvene misli o katastru i upravljanju zemljištem u Republici Hrvatskoj, ali i znatno šire. Kao i dosadašnjih godina, ovaj zbornik trajno bilježi naša zajednička nastojanja da struku pozicioniramo kao jedan od temeljnih stupova suvremenog i uređenog društva.

Osvrćući se na prethodne kongrese i njihove zbornike možemo jasno i s ponosom pratiti dinamičnu razvojnu putanju naše struke. Čitajući ranije predgovore i objavljene radove, uočavamo kako su oni uvelike bili usmjereni na prijeko potrebnu tehnološku tranziciju, sveobuhvatnu digitalizaciju, uvođenje novih geoinformacijskih tehnologija te uspostavu i harmonizaciju Zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra (ZIS). Današnji trenutak, međutim, zahtijeva nadogradnju tih čvrsto postavljenih temelja. Svi uspješno implementirani sustavi i provedeni projekti modernizacije javne uprave doveli su nas do točke u kojoj katastar više nije isključivo porezna niti puka tehnička evidencija o prostoru. On je danas prerastao u pametan, povezan sustav i postao ključni instrument za donošenje strateških odluka na svim razinama gospodarenja zemljištem.

Upravo iz tog razloga, krovna tema VIII. kongresa glasi: „Katastar – podrška gospodarenju zemljištem“. Ova tema predstavlja logičan i nužan stručni iskorak. U vremenu ubrzanih klimatskih promjena, sve veće potrebe za održivim razvojem, zaštitom okoliša, učinkovitim prostornim planiranjem i osiguravanjem prehrambene neovisnosti, kvalitetno gospodarenje zemljištem nametnulo se kao jedan od najvažnijih nacionalnih i globalnih prioriteta. Katastar, sa svojim pouzdanim, ažurnim i prostorno točnim podacima, predstavlja nezamjenjiv i jedinstven oslonac u tom složenom procesu. Putem radova objavljenih u ovom Zborniku, autori iz različitih gledišta pokazuju kako se moderni katastarski podaci integriraju u šire sustave gospodarenja nekretninama, masovne procjene vrijednosti, planiranja održivog razvoja infrastrukture te razvoja pametnih gradova.

U Zborniku su objavljeni recenzirani znanstveni i stručni radovi koji su djelo eminentnih stručnjaka iz sustava javne uprave, akademske zajednice te dinamičnog privatnog sektora. Ovakva međusektorska i međunarodna

sinergija, koju Hrvatsko geodetsko društvo predano potiče kroz sve dosadašnje kongrese, jamči visoku znanstvenu razinu rasprave i izravan uvid u najnovije globalne trendove. Tematika objavljenih radova obuhvaća impresivan spektar – od analize pravnih i institucionalnih okvira, preko tehnoloških inovacija i primjene umjetne inteligencije u obradi prostornih podataka, pa sve do konkretnih primjera iz prakse koji zorno demonstriraju važnost pouzdanih podataka katastra za gospodarski rast i pravnu sigurnost svakog građanina.

Posebno nas veseli međunarodni karakter. Razmjena iskustava s cijenjenim kolegama pruža nam neprocjenjiv uvid u različite pristupe rješavanju sličnih stručnih izazova. Time se dodatno jača društveni utjecaj struke i otvara prostor za nove, prekogranične projekte. Geodetski stručnjaci danas su neizostavni, a nerijetko i vodeći dionici u procesima energetske tranzicije, provedbi komasacije poljoprivrednog zemljišta te zaštiti naših prirodnih resursa. Radovi pred vama najbolje svjedoče o njihovoj viziji, stručnosti i neospornoj predanosti.

U ime Organizacijskog i znanstvenog odbora, najiskrenije zahvaljujemo svim autoricama i autorima koji su nesebično uložili svoj trud, bogato znanje i vrijeme kako bi pripremili radove za ovaj Zbornik. Vaš znanstveni i stručni doprinos je ono što ovo izdanje čini trajnim svjedočanstvom izvrsnosti i razvoja katastarske znanosti i prakse. Također, velika hvala recenzentima na njihovom pedantnom, stručnom i savjesnom radu koji je osigurao visoku kvalitetu objavljenih radova. Iskrenu zahvalnost upućujemo i svim pokroviteljima, sponzorima i suradnicima kongresa, bez čije materijalne i organizacijske podrške izdavanje Zbornika te održavanje Kongresa ne bi bilo moguće.

Uvjereni smo da će ovaj Zbornik radova svim čitateljima poslužiti ne samo kao iznimno vrijedan izvor stručnih informacija i inspiracije za svakodnevni rad, već i kao poticajan temelj za daljnja istraživanja, suradnje i inovacije u području katastra i gospodarenja zemljištem.

Želimo vam ugodno i korisno čitanje, a svim sudionicima želimo uspješan, produktivan i plodonosan rad na VIII. hrvatskom kongresu o katastru.

Zagreb, travanj 2026. godine

Predsjednik organizacijskog odbora

Ozren Šukalić

Predsjednik znanstvenog odbora

Miodrag Roić

Sadržaj

Pozvana predavanja

Peter Ache

Transparency in Real Estate Markets Saves Money – The FIG Perspective on Collaboration between Real Estate Markets and Geoinformation.....9

Anka Lisec

The Role of Surveyors in Real Estate Valuation in Slovenia.....9

Sesija 1: Državna geodetska uprava

Martina Nemet, Vedrana Librić Mahić, Ana Vrban

Višegodišnji program katastarskih izmjera građevinskih područja za razdoblje 2021.-2030.13

Ariana Bakija Lopac, Ante Rupić, Davor Kovačević, Sanja Vaclavek Selenić

Sustav katastra infrastrukture u Republici Hrvatskoj – dvije godine iskustva...15

Ivan Jagić, Marina Biočić

Registri određeni Zakonom o upravljanju i održavanju zgrada.....17

Irena Magdić

Međusobni utjecaj podataka državne granice na kopnu, Registra prostornih jedinica i katastra nekretnina.....19

Ljerka Marić, Iva Gašparović, Sanja Mimica, Tomislav Ciceli

Od evidencija i registara do otvorenih podataka – osvrt na katastarske podatke.....21

Sesija 2: Komascija zemljišta i vrednovanje nekretnina

<i>Nikolina Jurić, Sunčica Mateljan Kranjčević, Vladimir Baričević, Luka Babić, Jelena Bubrig, Ivan Landek</i> Katastarski operat kao osnova suvremenog prostornog planiranja.....	25
<i>Branimir Majčica</i> Izazovi u provedbi urbane komasacije.....	37
<i>Bojan Linardić, Robert Paj</i> Značajke i osobitosti poljoprivredne i urbane komasacije s osvrtom na očekivane ishode.....	51
<i>Luka Zalović</i> Primjena 3D Gaussian Splatting modela za vizualizaciju i procjenu vrijednosti nekretnina.....	67
<i>Josip Križanović, Miodrag Roić, Zdravko Kapović</i> Razvoj metodologije za monitoring sustava upravljanja zemljištem.....	79

Sesija 3: Nove tehnologije za uspostavu i održavanje katastra

<i>Mirjana Zovko, Stjepan Miletić, Doris Pivac</i> Kako do kvalitetnog geodetskog elaborata?.....	93
<i>Josip Peroš, Goran Gion, Ivana Racetin, Leona Kovačić</i> Ispitivanje točnosti low-cost GNSS uređaja za potrebe katastarskih izmjera....	107
<i>Katica Martinko, Ingrid Šustić</i> Obnova zemljišnih knjiga po podacima službenog katastarskog operata u Gradu Zagrebu.....	119
<i>Andrea Perić, Blanka Lozo, Ingrid Šustić</i> GIS Komunalne infrastrukture Grada Zagreba.....	131

Marinko Požega, Ivo Stojan, Ilija Čaćić, Jelena Jurišić
Automatizirana obrada dokumenata i strukturiranje podataka u okviru
modernizacije zemljišnoknjižnih i katastarskih sustava u Republici Cipar.....145

Ivan Lesko, Sara Mihaljević, Željko Obradović
Geodetsko društvo Herceg-Bosne – 30 godina potpore sustavu zemljišne
administracije u Federaciji Bosne i Hercegovine.....157

Sesija 4: Modernizacija i standardizacija sustava upravljanja zemljištem

Lana Ivković, Hrvoje Tomić, Sinisa Mastelić-Ivić
Mogućnosti primjene LADM-a u gospodarenju zemljištem u Republici
Hrvatskoj.....173

Ivan Kušan, Ivan Duhović
Evidentiranje izvedenog stanja nerazvrstanih cesta – izazovi i rješenja nakon
izmjena Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina.....183

Saša Vranić, Hrvoje Matijević, Vlado Četl, Nikola Kranjčić
Implementing the LADM Spatial Unit Package using OGC JSON-FG
Standard.....197

Hrvoje Matijević, Saša Vranić, Nikola Kranjčić, Darko Šiško
Structural Assessment of Building Footprint Correspondence Between
Heterogeneous Datasets.....207

Ivo Pažanin, Damir Robić, Josip Šimić, Jelena Jurišić
Pametni referent u katastarskim i zemljišnoknjižnim postupcima u Republici
Hrvatskoj.....217

Sesija 5: Panel rasprava HKOIG: Katastarski operat – od obrazovanja do potvrde

Stjepan Miletić

Katastarski operat – od obrazovanja do potvrde.....229

Sesija 6: Infrastruktura upravljanja zemljištem

Grgo Dželalija, Dominik Miletić, Sanja Vaclavek Selenić, Miroslav Koludrović

Upis prava služnosti na javnoj komunalnoj infrastrukturi u Republici Hrvatskoj.....233

Sonja Dimova, Stojche Galazovski

Uloga katastra u provedbi zelene agende.....245

Miljenko Lapaine

HTRS96/TM u praksi dvadeset godina poslije.....263

Doris Pivac, Marta Gospić, Miodrag Roić

Razvoj katastra u katastarskoj općini Škabrnja.....281

Ratko Medan, Baldo Stančić

Modularna nastava i sustavi upravljanja zemljištem.....295

Pozvana predavanja



PETER ACHE

**Transparency in Real Estate Markets Saves Money – The
FIG Perspective on Collaboration between Real Estate Markets
and Geoinformation**



ANKA LISEČ

The Role of Surveyors in Real Estate Valuation in Slovenia

Sesija 1: Državna geodetska uprava

Višegodišnji program katastarskih izmjera građevinskih područja za razdoblje 2021.-2030.

Martina Nemet¹, Vedrana Librić Mahić¹, Ana Vrban¹

¹ Državna geodetska uprava, Gruška ulica 20, Zagreb, Hrvatska,
martina.nemet@dgu.hr, vedrana.libric@dgu.hr, ana.vrban@dgu.hr

Sažetak. Hrvatski sabor je 1. listopada 2021. godine usvojio Višegodišnji program katastarskih izmjera građevinskih područja za razdoblje 2021.-2030. Program se provodi godišnjim programima, a Vlada Republike Hrvatske je na prijedlog Državne geodetske uprave donijela dosad odluke za tri godišnja programa, odnosno Godišnji program za 2022. godinu, Godišnji program u 2023. za 2024. godinu i Godišnji program za 2025. godinu. Osnovni cilj Programa je osnivanje katastarskog operata katastra nekretnina i obnova odnosno osnivanje zemljišnih knjiga temeljem provedenih katastarskih izmjera za nekretnine u građevinskim područjima u Republici Hrvatskoj. Ovaj rad daje osnovne informacije o godišnjim programima, stanju radova, pregled dosadašnjih iskustava i izazova prilikom provođenja programa te planove za buduće razdoblje.

Ključne riječi: katastarska izmjera, građevinsko područje, godišnji program, katastarski operat katastra nekretnina, obnova zemljišne knjige.

Sustav katastra infrastrukture u Republici Hrvatskoj – dvije godine iskustva

Ariana Bakija Lopac¹, Ante Rupić¹, Davor Kovačević², Sanja Vaclavek Selenić³

¹ Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, ariana.bakija-lopac@dgu.hr, ante.rupic@dgu.hr

² IGEA d.o.o., Frana Supila 7/b, Varaždin, Hrvatska, davor.kovacevic@igea.hr

³ Ericsson Nikola Tesla d.d., Krapinska 45, Zagreb, Hrvatska, sanja.vaclavek.selenic@ericssonnikolatesla.com

Sažetak. Državna geodetska uprava nadležna je za osnivanje, vođenje i održavanje katastra infrastrukture, a ujedno je i jedinstvena informacijska točka koja podatke o infrastrukturi i obavijesti o tekućim ili planiranim građevinskim radovima stavlja na raspolaganje. Katastar infrastrukture osniva se i vodi na temelju evidencija koje su za pojedinu vrstu infrastrukture dužni osnovati i voditi vlasnici, odnosno njihovi upravitelji. Katastar infrastrukture sadržava podatke o vrstama, odnosno namjeni, osnovnim tehničkim karakteristikama, trenutnom korištenju i položaju izgrađene infrastrukture te imenima i adresama njihovih vlasnika, odnosno upravitelja. U katastru infrastrukture evidentiraju se vodovi i drugi objekti koji pripadaju elektroenergetskoj, elektroničko komunikacijskoj, toplovodnoj, plinovodnoj, naftovodnoj, vodovodnoj i odvodnoj infrastrukturi. Sustav katastra infrastrukture (SKI) uspostavljen je na području cijele Republike Hrvatske u lipnju 2024. godine. Ovaj rad donosi pregled osnovnih informacija o SKI te analizira njegov razvoj kroz provedene nadogradnje, uvođenje novih funkcionalnosti i unapređenje kontrole kvalitete podataka. Poseban naglasak stavljen je na status inicijalno uvezenih podataka, primjenu i značaj digitalnog geodetskog elaborata infrastrukture te na trenutni projekt poboljšanja kvalitete podataka unutar sustava. Rad uključuje detaljne analize i statističke prikaze vezane za privatni i javni dio sustava, s ciljem sažimanja dosadašnjih rezultata te definiranja smjernica za daljnji razvoj i optimizaciju sustava.

Ključne riječi: Sustav katastra infrastrukture (SKI), Jedinstvena informacijska točka (JIT), upravitelj/vlasnik infrastrukture, digitalni geodetski elaborat infrastrukture (DGEI).

Registri određeni Zakonom o upravljanju i održavanju zgrada

Ivan Jagić¹, Marina Biočić²

¹ Državna geodetska uprava, Gruška ulica 20, Zagreb, Hrvatska, ivan.jagic@dgu.hr

² Gradski ured za katastar i geodetske poslove, Trg Marka Marulića 18, Zagreb, Hrvatska, marina.biocic@zagreb.hr

Sažetak. Zakonom o upravljanju i održavanju zgrada (NN 152/24), koji je stupio na snagu 1. siječnja 2025. godine, propisano je osnivanje Registra upravitelja zgrada i Registra zajednice suvlasnika, pri čemu je za njihovu uspostavu i vođenje nadležna Državna geodetska uprava (DGU). U radu će se prikazati ključne aktivnosti koje je Državna geodetska uprava provela radi provedbe Zakona, uključujući pripremu i donošenje odgovarajućih podzakonskih akata, razvoj i prilagodbu poslovnih procesa te uspostavu navedenih registara. Dodatan naglasak stavit će se i na popratne aktivnosti usmjerene na edukaciju, izradu uputa i smjernica te koordinaciju rada katastarskih ureda i upravitelja višestambenih zgrada. Provedbom navedenih aktivnosti osigurava se dosljedna i ujednačena primjena zakonskog okvira te se dodatno unaprjeđuje kvaliteta, transparentnost i učinkovitost upravljanja zgradama u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: RUZ, RZS, Upravitelji zgrada, Zajednice suvlasnika.

Međusobni utjecaj podataka državne granice na kopnu, Registra prostornih jedinica i katastra nekretnina

Irena Magdić¹

¹ Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, irena.magdic@dgu.hr

Sažetak. Državna geodetska uprava nadležna je za poslove označivanja i izmjere te obnove i održavanja označene državne granice na kopnu te vođenje evidencije o državnoj granici. Poslovi izmjere državne granice izvode se sukladno međunarodnim ugovorima i sporazumima koji su sklopljeni sa susjednim državama te kojima su propisane obveze i aktivnosti na održavanju granične dokumentacije. Ukupna dužina kopnene državne granice RH iznosi 2.370,5 kilometara. Granice sa susjednim državama nisu usuglašene i definirane na terenu, osim s Mađarskom. Podaci o državnoj granici na kopnu imaju direktan utjecaj na podatke registra prostornih jedinica i katastra nekretnina jer se granice katastarskih čestica koje su ujedno i granica države, evidentiraju u katastru nekretnina, a registar prostornih jedinica koristi te podatke kao službenu osnovu za vođenje registra prostornih jedinica. Usklađivanje i međusobna povezanost podataka državne granice, registra prostornih jedinica i katastra nekretnina ključna je za pravnu sigurnost i točnost evidencija o prostoru. Bez jasno utvrđenih granica, država ne može učinkovito upravljati svojim teritorijem niti zaštititi svoj suverenitet u međunarodnim odnosima. Veza je izravna i neodvojiva jer je državna granica vanjska linija kojom završava niz katastarskih općina koje se nalaze uz rub države, a tamo gdje završava zadnja katastarska čestica u RH, tamo prestaje i suverenitet RH.

Ključne riječi: državna granica, katastar nekretnina, Registar prostornih jedinica.

Od evidencija i registara do otvorenih podataka – osvrt na katastarske podatke

Ljerka Marić¹, Iva Gašparović¹, Sanja Mimica¹, Tomislav Ciceli¹

1 Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, ljerka.maric@dgu.hr; iva.gasparovic@dgu.hr; sanja.mimica@dgu.hr; tomislav.ciceli@dgu.hr

Sažetak. Državna geodetska uprava nadležna je za vođenje i održavanje evidencija u kojima se nalaze geoprostorni podaci državne izmjere, katastra nekretnina, katastra infrastrukture, registra geografskih imena, registra zgrada, registra prostornih jedinica te podaci registra upravitelja zgrada i registra zajednica suvolasnika. Navedeni podaci daju potporu upravljanju prostorom, planiranju razvoja kao i digitalnim javnim uslugama. U skladu s Provedbenom uredbom Komisije (EU) 2023/138 od 21. prosinca 2022. o utvrđivanju popisa posebnih visokovrijednih skupova podataka i modaliteta njihova objavlivanja i ponovne uporabe veći dio navedenih podataka spada u visokovrijedne skupove podataka. Podaci se izdaju kao javne isprave i službeni podaci. Uvid u podatke može se ostvariti putem različitih mrežnih aplikacija (geoportal DGU-a, Uređena zemlja, GeoHrvatska i dr.) dok je ponovna uporaba podatka omogućena putem mrežnih usluga te izdavanjem podataka po zahtjevima stranaka. Ustupanje podataka javnopravnim tijelima za poslove iz nadležnosti odvija se u pravilu putem mrežnih usluga, tako da danas podatke koristi više od stotinu javnopravnih tijela. Pristup i korištenje podataka osobama koje imaju suglasnost Državne geodetske uprave odnosno obavljaju stručne geodetske poslove sukladno zakonu kojim se propisuje obavljanje geodetske djelatnosti, omogućen je elektronički, putem posebne pristupne točke. Dostupnost podataka doživjela je znatnu evoluciju u bliskoj povijesti. Kao primjer poslužiti će katastarski podaci, jedni od temeljnih podataka. Uvid u podatke danas moguć je putem različitih portala, javne isprave dostupne su elektroničkim putem, a podaci su dostupni putem mrežnih usluga uz otvorenu dozvolu. Osvrt na troškove pribavljanja podataka pokazuje da su se kroz godine i razne propise smanjivale upravne pristojbe, ali i stvarni troškovi kao rezultat administrativnog rasterećenja građana i poduzetnika. Zaključno, podaci u nadležnosti Državne geodetske uprave u pogledu dostupnosti, doživjeli su evoluciju, od analognih javnih isprava i podataka te zatvorenih baza podataka do elektronički dostupnih javnih isprava i otvorenih podataka. Digitalna tranzicija pojednostavila je i ubrzala proces izdavanja podataka, smanjila administrativno opterećenje te utjecala na komunikaciju sa strankama.

Ključne riječi: otvoreni podaci, javne isprave, mrežne usluge, ponovna uporaba, visokovrijedni skupovi podataka.

Sesija 2: Komasacija zemljišta i vrednovanje nekretnina

Katastarski operat kao osnova suvremenog prostornog planiranja

Nikolina Jurić¹, Sunčica Mateljan Kranjčević, ¹ Dr. sc. Luka Babić¹, Vladimir Baričević¹, Jelena Bubrig¹, Ivan Landek¹

¹Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine/Zavod za prostorni razvoj, Zagreb, Hrvatska

Sažetak. Odnos katastra i sustava prostornog uređenja tema je koja često dovodi do razmatranja neusklađenosti tih dvaju međusobno ovisnih sustava. Katastarski operat, kao službena evidencija katastra, predstavlja temeljnu podlogu za izradu grafičkog djela prostornih planova. Sadašnji propisi o prostornom planiranju to zahtijevaju prilikom izrade prostornih planova svih razina, zbog čega ažurnost katastarskog operata ima još veći značaj. Istovremeno, zakonska regulativa upućuje na korištenje katastra u parcelaciji, izdavanju akata za građenje i evidentiranju građevina što je neraskidivo povezano sa prostornim planovima i njihovim odredbama. Najvažniji elementi, koji čine glavnu okosnicu prostornog planiranja, a preuzimaju se iz katastarskih evidencija, su infrastrukturni objekti, vodotoci i vlasnički odnosi. Stoga je njihovo ažurno evidentiranje unutar katastarskog operata od iznimne važnosti za prostorne planere. Usklađenost podataka katastra sa stvarnim stanjem na terenu izravno utječe na brzinu i kvalitetu izrade prostornih planova te, najvažnije, mogućnost njihove provedbe. Unatoč izazovima, daljnji razvoj katastra i dostupnost novih mrežnih servisa, prepoznati su kao nužni preduvjet za izradu prostornih planova nove generacije. U ovom radu razmatra se zakonski okvir korištenja katastarskog operata u prostornom planiranju, primjena suvremenih digitalnih alata, pozitivni i negativni primjeri iz prakse te uloga urbane komasacije i budućih razvojnih smjerova katastra kao preduvjeta za učinkovitiju izradu i provedbu prostornih planova.

Ključne riječi: 3d katastar, digitalni blizanci, katastarski operat, suvremeno prostorno planiranje, urbana komasacija, zakonska regulativa.

1. Uvod

Katastarski operat, kao službena evidencija katastra nekretnina, predstavlja temeljnu grafičku i pravnu podlogu za izradu i provedbu prostornih planova svih razina planiranja (nacionalna, regionalna i lokalna). Kroz važeći zakonodavni okvir jasno je uspostavljena normativna povezanost

katastra, prostornog planiranja i gradnje, pri čemu katastarska čestica djeluje kao osnovna prostorna jedinica koja omogućuje prijenos planskih rješenja u stvarni prostor. U tom smislu katastar ne predstavlja samo evidenciju postojećeg stanja, već ima izraženu provedbenu funkciju u oblikovanju i upravljanju prostorom. Zbog višefaznog povijesnog razvoja katastarskih podataka—od izvornih izmjera i analognih karata, preko digitalizacije, do dugogodišnjeg odvojenog održavanja—u katastarskom operatu često se javljaju razlike između tehničkih podataka katastarskog plana i podataka u registarskom/knjižnom dijelu. Te se razlike najčešće uočavaju kao odstupanja između službenih (registarskih/knjižnih) i tehničkih površina. Kada takva odstupanja premaše propisane ili proračunate tolerancije, provodi se vizualna analiza skenova i vektora kroz povijesne serije—od izvorne izmjere, preko litografije i održavanja, do vektorizacije—kako bi se utvrdio konkretan izvor neusklađenosti. Tako utvrđene razlike kvalificiraju se kao pogreške, čija kumulacija umanjuje integritet podataka i pouzdanost katastarskog operata kao planske podloge. Istraživanja pokazuju da sama digitalizacija katastarskog plana i registra ne jamči točnost ni kvalitetu, te da je pouzdanost moguće osigurati samo sustavnim kontrolama, usklađivanjima i korekcijama podataka [Roić i dr. 2021]. Posebno važan element za prostorno planiranje predstavljaju ispravno evidentirani infrastrukturni sustavi, koji predstavljaju okosnicu prostorno-planskih rješenja i omogućuju njihovu provedbu. Usklađenost katastarskih podataka sa stvarnim stanjem na terenu, pritom, izravno utječe na brzinu, kvalitetu i pravnu sigurnost izrade prostorno-planske dokumentacije. Unatoč značajnom napretku u digitalizaciji katastra i razvoju mrežnih servisa, u planskoj praksi su i dalje prisutni izazovi povezani s katastarskim podlogama koje su zastarjele ili, iz drugih razloga, neusklađene sa stvarnim stanjem.

2. Zakonski okvir i regulativa

Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/2018, 39/2022, 152/2024) [Narodne novine 2018] definira katastarsku česticu kao osnovnu prostornu jedinicu katastra nekretnina, čime je uspostavljen temeljni okvir evidentiranja prostora u službenim evidencijama. U suvremenom sustavu, katastarske čestice se vode kroz Bazu zemljišnih podataka (BZP), integrirani sustav katastra i zemljišne knjige koji osigurava izravnu povezanost prostornih i pravnih podataka o nekretninama. Takva integracija omogućuje sveobuhvatan i ažuran prikaz podataka te predstavlja važan preduvjet za učinkovito prostorno planiranje i upravljanje prostorom. Zakon o prostornom uređenju (NN 155/2025) [Narodne novine 2025] nadovezuje se na katastarsko pravni okvir i definira građevnu česticu, u pravilu kao jednu katastarsku česticu čiji je

oblik, veličina i smještaj u prostoru u skladu s prostornim planom te koja ima pristup na prometnu površinu sukladan prostornom planu. Time se jasno uspostavlja normativna povezanost katastarskog sustava i prostornog planiranja, pri čemu katastarska čestica predstavlja polazište za formiranje građevne čestice i provedbu planskih rješenja. Prostorno planiranje građevinskih, infrastrukturnih, prirodnih i drugih područja temelji se na sveobuhvatnom sagledavanju korištenja i zaštite prostora te je stalan proces zaštite i razvoja koji se odvija kroz izradu i donošenje prostornih planova, praćenje njihove provedbe i stanja u prostoru te sustavno prikupljanje i analizu podataka. Prema Pravilniku o prostornim planovima (NN 152/2023) [[Narodne novine 2023](#)], grafički dio prostornog plana izrađuje se na službenim kartama izrađenim u skladu s propisima iz područja državne izmjene i katastra nekretnina te drugih službenih rasterskih karata i vektorskih skupova podataka. Temeljem tog propisa, iako se katastar ne navodi izrijeckom, u praksi, on postaje temeljna podloga i izvor podataka za analizu postojećeg i planiranog stanja u prostoru. Njegova važnost osobito dolazi do izražaja na provedbenim razinama planiranja, poput urbanističkih planova uređenja (UPU), gdje katastarski plan postaje ključna referenca za definiranje regulacijskih i građevnih linija te infrastrukturnih koridora. Zakon o gradnji (NN 155/2025) [[Narodne novine 2025a](#)] dodatno povezuje katastarski sustav s provedbom zahvata u prostoru, propisujući da se obuhvat zahvata određuje katastarskim česticama ili njihovim dijelovima te da se nove čestice, nastale provedbom zahvata, evidentiraju u katastarskom operatu. Stoga se katastarska čestica potvrđuje kao zajednička prostorna jedinica kroz koju se ostvaruje povezanost katastra, prostornog planiranja i gradnje. Iako katastarski plan predstavlja temeljnu plansku i provedbenu podlogu, on ne ograničava stručne izrađivače u izradi prostornih planova, već omogućuje pravno sigurnu i sustavom uređenu provedbu planskih rješenja. U slučajevima neusklađenosti katastarskog stanja sa stvarnim stanjem na terenu, u praksi prostornog planiranja koriste se i druge službene geodetske podloge, primjerice digitalna ortofotokarta (DOF), no katastarski operat pritom ostaje temeljna referenca zbog svoje pravne utemeljenosti.

3. Suvremeni digitalni alati u prostornom planiranju

Suvremeni digitalni alati omogućuju izrađivačima planova pristup ažurnim i službenim prostornim podacima te učinkovitiju izradu prostornih planova. Informacijski sustav prostornog uređenja (ISPU), uspostavljen temeljem Uredbe o informacijskom sustavu prostornoga uređenja (NN 115/2015) [[Narodne novine 2015](#)], predstavlja državni interoperabilni i

multiplatformski sustav te krovni digitalni okvir prostornog planiranja u Republici Hrvatskoj. Kroz ISPU je osigurana ujednačena izrada prostorno-planskih rješenja te provjera i javna dostupnost prostorno-planske dokumentacije. Unutar ISPU-a dostupni su moduli e-Planovi i e-Planovi Editor koji omogućuju standardiziranu digitalnu izradu odnosno upravljanje grafičkog i tekstualnog dijela prostornih planova. Sustavno uvođenje i izrada digitalnih planova nove generacije osigurava veću dosljednost, interoperabilnost i lakšu provedbu planskih rješenja u odnosu na analogne planove. Takav način izrade omogućuje izravno povezivanje s katastarskim operatom i drugim službenim prostornim bazama podataka. Digitalizacija katastarskog operata predstavlja jedan od ključnih preduvjeta za izradu i provedbu planova nove generacije. Stoga dostupnost pouzdanih i ažurnih katastarskih podataka ima svoju ulogu u dinamičkom planiranju koje je kao načelo uvedeno Zakonom o prostornom uređenju (NN 155/2025) [[Narodne novine 2025](#)]. U planskoj praksi, uz službeni sustav ISPU, u kojemu središnje mjesto zauzima Geoportal ISPU-a, izrađivači planova vrlo često koriste i druge GIS portale, kako Državne geodetske uprave tako i drugih nadležnih institucija, koji omogućuju pretraživanje prostornih podataka, između ostalog, upravo po katastarskim česticama. Takav način pretrage čini katastarski operat temeljnom poveznicom i digitalnom osnovom za međusobno prostorno usklađivanje podloga i izvora informacija u prostornom planiranju.

4. Pozitivne i negativne prakse

Za učinkovito prostorno planiranje, sam pristup službenim katastarskim podacima putem digitalnih alata nije dovoljan, jer ono i dalje u najvećoj mjeri ovisi o točnosti i ažurnosti katastarskog operata. U planskoj praksi jasno se uočava razlika između područja s ažurnim katastarskim podlogama i onih u kojima podaci nisu usklađeni sa stvarnim stanjem u prostoru. U tom kontekstu, na nacionalnoj razini, prepoznata je uloga Državne geodetske uprave (DGU) u održavanju ažurnosti i točnosti katastarskog operata. DGU kroz višegodišnje programe katastarskih izmjera doprinosi uspostavi pouzdanih i ažurnih katastarskih podataka [[URL 1](#)]. Takav pristup sve se češće prihvaća i na lokalnoj razini, gdje se nove katastarske izmjere, smatraju jednim od ključnih preduvjeta izrade prostornih planova. Primjeri dobre prakse vidljivi su u gradovima i općinama poput Slunja, Topuskog, Jelse i Krapine [[Slika 4.1](#)]. U njihovim lokalnim glasilima i službenim objavama, nova katastarska izmjera se uz ostale prednosti, ističe kao važan preduvjet za buduće prostorno planiranje, provedbu razvojnih projekata i učinkovitije upravljanje prostorom [[URL 2](#), [URL 3](#), [URL 4](#), [URL 5](#)]. Isto tako, naglašava se potreba uspostave pouzdanih i ažurnih

podataka kroz postupak nove izmjere, pri čemu se ističe važnost katastra kao temeljne planske podloge, budući da se navedene sredine suočavaju s nepouzdanim i nekvalitetnim podacima te ovise o budućim izmjerama kako bi se osigurale pouzdane podloge za prostorno planiranje.



Slika 4.1 Grafički prikaz primjera katastarskih izmjera u Hrvatskoj i njihov doprinos prostornom planiranju

Za razliku od prethodnih primjera, UPU povijesne jezgre grada Varaždina izrađen je na temelju ažurnog i redovito održavanog katastarskog operata, koji uključuje i novije izmjere zemljišta. U prostoru izrazite složenosti i visoke kulturno-povijesne vrijednosti, takva katastarska osnova omogućila je kvalitetnije sagledavanje postojećih izgrađenih struktura, visoku razinu preciznosti u razradi prometne i komunalne infrastrukture te izradu kvalitetne i, iznad svega, provedive planske dokumentacije. Zadnji primjer jasno ističe razliku između planiranja koje se oslanja na nepouzdanu podatke i planiranja koje polazi od već postojeće, pouzdane katastarske osnove [Slika 4.2].



Slika 4.2 UPU povijesne jezgre grada Varaždina maksimalna usklađenost s katastarskim operatom

Praksa u nekim jedinicama lokalne samouprave pokazuje da neusklađena ili zastarjela katastarska evidencija može znatno otežati prostorno planiranje, posebno u dijelu vezanom uz prometnu, vodnu i komunalnu infrastrukturu. Primjer za to je Prostorni plan uređenja grada Sveti Ivan Zelina za područje Svete Helene, uz autocestu, gdje katastarski operat nije bio usklađen sa stvarnim stanjem, što je predstavljalo ozbiljan izazov pri određivanju granica i namjene zemljišta te je otežavalo provedbu planiranih projekata [Slika 4.3].



Slika 4.3 Prikaz neusklađenog, stvarnog stanja prometnica u odnosu na katastarski operat i doneseni PPUG Sveti Ivan Zelina stare generacije na području svete Helene

Problemi se ne odnose samo na prometnice, već i na druge infrastrukturne objekte, poput vodotoka. Potok Reka u Jastrebarskom, koji nije ažurno evidentiran u katastarskom operatu, pokazuje nesklad između službenih podataka i stvarnog stanja na terenu. To je značajno otežalo pravno-administrativno prostorno planiranje. Ipak, stručni izrađivači pri izradi Generalnog urbanističkog plana Grada Jastrebarskog u izradi generalnog urbanističkog plana (GUP-a) pokazali su stručnost i prilagodljivost, koristeći dostupne geodetske podloge, osobito digitalni ortofoto (DOF), kako bi što pouzdanije odredili os potoka Reke [Slika 4.4].



Slika 4.4 Prikaz neusklađenog stvarnog stanja potoka Reke u odnosu na katastarski operat i doneseni GUP grada Jastrebarskog

Važeći propisi (kao npr Zakon o cestama) jasno upućuju na obvezu upravitelja cesta, komunalnih sustava i vodnih građevina da osiguraju evidentiranje infrastrukture u službenim evidencijama, uključujući katastar nekretnina. Kada se ta obveza ne provodi sustavno, ostaje nesklad između stvarnog stanja na terenu i katastarskog operata, što se izravno prenosi na brzinu izrade i provedivost prostorno-planske dokumentacije.

5. Urbana komasacija građevinskih područja

Urbana komasacija je najočitiji primjer utjecaja prostornog planiranja na katastarski operat, odnosno obrnute situacije od do sada opisanih, te predstavlja provedbeni instrument prostornog planiranja. Posebno se koristi u područjima s fragmentiranim, nepravilnim ili administrativno neusuglašenim katastarskim i građevinskim česticama. Omogućuje preraspodjelu čestica građevinskog zemljišta u skladu s urbanističkim planovima, čime se formiraju građevne cjeline prikladne za provedbu planskih rješenja. Povijesno, komasacija se razvila kao odgovor na rascjepkanost zemljišta, najprije u ruralnim područjima, ali postupno je uvedena i u urbane sredine gdje složeni urbanistički zahvati zahtijevaju usklađivanje katastarskih struktura. Primjeri iz prakse, uključujući iskustva iz Bavarske [Krtalić 2007], pokazuju da komasacija operativno povezuje prostorne planove i katastarsko-zemljišnoknjižne evidencije, uz naglasak na tehničku provedbu i javni interes. Suvremeni zakonodavni okvir dodatno jača plansku i provedbenu ulogu komasacije. Prema Zakonu o prostornom uređenju (NN 155/2025) [Narodne novine 2025], urbana komasacija spajanjem čestica građevinskog zemljišta u jednu cjelinu i njezinom podjelom na građevne čestice, za koje je u tu svrhu donesen urbanistički plan uređenja ili urbanistički projekt, omogućuje racionalnije korištenje i uređenje građevinskog zemljišta uz istodobno rješavanje imovinskopravnih odnosa i planiranje potrebne infrastrukture. Digitalizacija katastarskog operata, u kombinaciji s objedinjavanjem podataka u BZP, dodatno omogućuje transparentniju, bržu i pouzdaniju provedbu komasacije nego što je to bilo moguće u prošlosti. Stoga, urbana komasacija se predlaže kao ključan alat za učinkovitu provedbu infrastrukturnih i urbanističkih projekata, odnosno prostornih planova općenito, s očekivanjem da će značajno doprinijeti rješavanju brojnih problema u prostoru.

6. Trodimenzionalni katastar (3D katastar) i digitalni blizanci (Digital twins)

Trodimenzijski katastar (3D katastar) prirodno predstavlja sljedeći korak u razvoju katastra i odgovor na sve veću potrebu za kompleksnim i sveobuhvatnim prostornim podacima u suvremenom prostornom planiranju.

Postojeći suvremeni digitalni sustavi, uključujući ISPU i BZP omogućuju standardizirani i ažurni pristup katastarskim podacima, što stvara preduvjet za uvođenje složenijih trodimenzionalnih modela. 3D katastar integrira dvodimenzionalne podatke s informacijama o visinama i dubinama zahvata u prostoru, čime omogućuje preciznije upravljanje prostorom i predstavlja evoluciju tradicionalnog sagledavanja prostora u prostornom planiranju.

Stručna literatura predlaže Registar zgrada kao prijelazni alat između postojećeg 2D katastra i budućeg 3D katastra, uz postupno prilagođavanje na model trodimenzionalne evidencije [Vučić i dr. 2024]. Trenutno, sukladno Zakonu o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, (NN 112/18, 39/22, 152/24) [Narodne novine 2018] Registar zgrada uređuje prikupljanje podataka o zgradama i njihovim jedinicama korištenja. Razvoj 3D katastra temelji se na međunarodnom standardu ISO 19152 – Land Administration Domain Model (LADM), a definira model registracije trodimenzionalnih objekata, uključujući posebne dijelove građevina poput stanova i poslovnih prostora. Stručna istraživanja u Hrvatskoj primjenjuju LADM kao temelj za buduću implementaciju 3D katastra i povezivanje s postojećim dvodimenzionalnim evidencijama [Vučić i dr. 2017].

Uspostava 3D katastra preduvjet je za izradu i korištenje digitalnih blizanaca (Digital Twins) baziranih na službenim evidencijama. Digitalni blizanci su komplementarni alat 3D katastru. Oni ne zamjenjuju službenu evidenciju, već omogućuju naprednu analizu, simulaciju i vizualizaciju prostornih procesa, kao što su procjena utjecaja zahvata u prostoru, planiranje infrastrukture i testiranje razvojnih scenarija, čime se dodatno unapređuje prostorno planiranje i upravljanje prostorom. Trenutačno se zgrade registriraju primarno u dvodimenzionalnom obliku s alfanumeričkim podacima, a puni 3D model još nije zakonski niti tehnički uspostavljen. Registar zgrada, konceptualni LADM modeli i digitalni blizanci pokazuju smjer razvoja i omogućuju planiranje složenih, često gusto naseljenih urbanih prostora, čime se 3D katastar prirodno nadovezuje na dosadašnje uspjehe digitalizacije, te se od njega očekuje da zadovolji sve veću potrebu za preciznim prostornim informacijama. Kako bi ovi koncepti u budućnosti mogli ostvariti svoju punu primjenu, ključno je, prethodno, otkloniti postojeće manjkavosti dvodimenzionalnog katastra, čime se stvara temelj za daljnju digitalnu transformaciju katastra i učinkovitije prostorno planiranje.

7. Zaključak

Kvaliteta i ažurnost katastarskog operata izravno utječu na brzinu, preciznost i usklađenost prostorno-planske dokumentacije. Digitalizacija

katastra i razvoj suvremenih digitalnih alata, osobito kroz Informacijski sustav prostornog uređenja i planove nove generacije, predstavljaju ključne iskorake koji su napravljeni u modernizaciji prostornog planiranja. Međutim, njihova učinkovitost uvelike ovisi o točnosti i ažurnosti temeljnih podataka. Primjeri pozitivnih i negativnih praksi pokazuju da sustav prostornog planiranja ne ovisi isključivo o planerima ili institucijama koje vode katastarske evidencije, već o njihovoj koordinaciji, pravodobnoj razmjeni informacija i ispunjenju zakonskih obaveza evidentiranja od strane upravitelja infrastruktura i vlasnika katastarskih čestica. U kontekstu uređenja prostora, nova zakonska regulativa urbane komasacije propisana Zakonom o prostornom uređenju, NN 155/2025 [Narodne novine 2025] jasno je pozicionirala komasaciju kao ključni provedbeni instrument. U praksi se ona sve češće prepoznaje kao nužan preduvjet za provedbu urbanističkih planova u izgrađenim i infrastrukturno složenim područjima, osobito tamo gdje postoje fragmentirane, nepravilne ili pravno neusuglašene katastarske čestice. Buduća učinkovitost ovog instrumenta ovisit će o praktičnoj provedbi, institucionalnoj koordinaciji i angažmanu svih dionika.

Dodatno, prelazak na 3D katastar i razvoj digitalnih blizanaca predstavljaju važne razvojne smjerove koji bi omogućili učinkovitije preoblikovanje i usklađivanje čestica, unaprijedili planiranje novih i revitalizaciju postojećih građevinskih područja, prometnog i infrastrukturnog povezivanja te stvorili cjelovitu podlogu za suvremeno prostorno planiranje. Ipak, dok 3D katastar nije zakonski ni operativno u potpunosti uspostavljen u Republici Hrvatskoj, pouzdani dvodimenzionalni katastar ostaje ključan. Otklanjanje manjkavosti katastarskog operata, uz daljnji razvoj digitalnih alata i provedbenih mehanizama, predstavlja nužan preduvjet za učinkovito prostorno planiranje, održivi razvoj prostora i uvođenje suvremenih modela upravljanja prostorom.

Literatura

- Roić, M.; Križanović J.; Pivac, D. (2021), An Approach to Resolve Inconsistencies of Data in the Cadastre, Land, MDPI, Basel, Švicarska, str. 5-6.
- Vučić, N.; Vranić, S.; Sutherland, M.; van Oosterom, P. (2024). Registration of apartments and office spaces in 3D land administration: A case study in Croatia. *Land Use Policy*, 142, 107187, str. 1-2.
- Vučić, N.; Roić, M.; Mađer, M.; Vranić, S.; Van Oosterom, P. (2017). Overview of the Croatian Land Administration System and the Possibilities for Its

Upgrade to 3D by Existing Data. ISPRS International Journal of Geo-Information, 6 (7), 223-1–223-20., str 1-4.

Krtalić, V. (2007). Urbana komasacija u Bavarskoj. Hrvatska i komparativna javna uprava, 7 (3), Zagreb, str. 711–713.

Narodne novine (2018). Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, br. 112/2018, 39/2022, 152/2024, Zagreb.

Narodne novine (2025). Zakon o prostornom uređenju, br. 155, Zagreb.

Narodne novine (2025a). Zakon o gradnji, br. 155, Zagreb

Narodne novine (2023). Pravilnik o prostornim planovima, br. 152, Zagreb.

Narodne novine(2015).Uredba o informacijskom sustavu prostornoga uređenja br. 115

URL 1: <https://dgu.gov.hr/vijesti/vlada-rh-donijela-odluku-o-donosanju-godisnjeg-programa-katastarskih-izmjera-gradjevinskih-podrucja-za-2025-godinu/6555>, (22.1.2026).

URL 2: <https://mpgi.gov.hr/vijesti-8/zavrсила-katastarska-izmjera-i-obnova-zemljisne-knjige-opcine-topusko/18237>, (20.1.2026).

URL 3: <https://lokalni.vecernji.hr/gradovi/katastarska-izmjera-na-podrucju-sljuna-preduvjet-je-novih-investicija>, (20.1.2026).

URL 4: <https://dgu.gov.hr/vijesti/zapocinje-nova-katastarska-izmjera-za-dio-katastarske-opcine-jelsa-na-otoku-hvaru/6327>, (20.1.2026).

URL 5: <https://vijesti.hrt.hr/gospodarstvo/bacic-vazan-projekt-katastarske-izmjerne-u-krapini-kojeg-financira-drzava-11538930>, (20.1.2026).

The Cadastral Register as the Basis of Modern Spatial Planning

Abstract. *The relationship between the cadastre and the spatial planning system is a topic that often raises questions about the inconsistencies between these two interdependent systems. The cadastral register, as the official cadastral record, represents the fundamental basis for preparing the graphical component of spatial plans. Current spatial planning regulations require its use in the preparation of spatial plans at all levels, which further increases the importance of keeping the cadastral register up to date. At the same time, the legal framework directs the use of the cadastre in land parceling, the issuance of construction permits, and the registration of buildings, all of which are inseparably linked to spatial plans and their provisions. The most important elements forming the backbone of spatial planning—derived from cadastral records—include infrastructure, watercourses, and ownership relations. Therefore, their timely and accurate recording within the cadastral register is of exceptional importance for spatial planners. The alignment of cadastral data with the actual situation on the ground directly affects the speed and quality of spatial plan preparation and, most importantly, their feasibility. Despite existing challenges, further development of the cadastre and the availability of new online services are recognized as essential prerequisites for creating a new generation of spatial plans. This paper examines the legal framework for the use of the cadastral register in spatial planning, the application of modern digital tools, positive and negative examples from practice, as well as the role of urban land consolidation and future directions in cadastral development as prerequisites for more efficient preparation and implementation of spatial plans.*

Key words: 3D cadastre, digital twins, cadastral register, modern spatial planning, urban land consolidation, legal framework.

Izazovi u provedbi urbane komasacije

Branimir Majčica

Grad Zagreb, Gradski ured za upravljanje imovinom i stanovanje, Trg S. Radića 1,
Zagreb, Hrvatska, bmajcica@yahoo.com

Sažetak. Institut urbane komasacije utemeljen je u Njemačkoj koncem XIX. stoljeća kao odgovor na stambenu krizu u gradovima prouzročenu posljedicama druge industrijske revolucije. Urbana komascija je cjelovit, sveobuhvatan i društveno pravedan instrument uređenja svih vrsta građevinskog zemljišta. Provodi se plošno temeljem detaljnog prostornog plana i zadržava čim veći broj vlasnika. Time se bitno razlikuje od izolaštenja kao instrumenta kojim javna vlast stječe točkaste i linijske objekte u budućim površinama javne namjene. Jednako tako nije puka parcelacija građevinskog zemljišta jer rješava sve imovinsko-pravne odnose u području komasacije. Ovisi o tri bitna elementa: utvrđenom javnom interesu, participaciji vlasnika i nositelja drugih stvarnih prava tijekom izrade detaljnog prostornog plana te primjeni prikladnog tržišnog modela za procjenu vrijednosti. Dodjela zemljišta nakon komasacije provodi se u pravilu prema mjerilu vrijednosti a iznimno prema mjerilu ploštine. Nakon dodjele potrebno je izgraditi svu planiranu tehničku i društvenu infrastrukturu, inače ostaje mrtvo slovo na papiru. Republika Hrvatska je godine 2025. po drugi put u svojoj povijesti normirala institut urbane komasacije. Model iz godine 2007. pokazao se neprovedivim u praksi, a materija je već godine 2013. stavljena je izvan snage bez prethodne analize uzroka neuspjeha. Provedivost postojećeg modela ovisit će o tome jesu li u međuvremenu uklonjeni svi uzroci neuspjeha.

Ključne riječi: procjena vrijednosti zemljišta, urbana komascija, uređenje zemljišta.

1. Uvod

Tijekom 19. stoljeća hrvatske zemlje nisu bile u krugu vodećih zemalja industrijske revolucije i prateće modernizacije. Svekoliki razvoj iz srednje i zapadne Europe došao je relativno kasno u naše krajeve, a hrvatske zemlje su tijekom 20. stoljeća prošle kroz nekoliko dramatičnih preokreta [Krtalić 2004]. Svaki povijesni preokret prouzročio je ne samo diskontinuitet, već i višedesetljetni zastoj u povijesnom razvoju sustava javnoga građevinskog prava u odnosu na srednjoeuropsku maticu. Spomenuti sustav uključuje prostorno i urbanističko planiranje, uređenje zemljišta, gradnju i procjenu vrijednosti nekretnina, a nastao je upravo u 19. stoljeću kao odgovor na stambenu krizu

prouzročenu industrijskom revolucijom i naglom urbanizacijom, a podložan je promjenama društveno-političkog okvira. Tako je za vrijeme jugoslavenske komunističke vladavine korišten kao instrument za širenje i jačanje društvenog vlasništva. Stoga je danas prilično teško ukloniti sve zakonske devijacije i promijeniti iskrivljene percepcije o javnom građevinskom pravu, čak i u dijelu stručne javnosti. U tome kontekstu, institut urbane komasacije potpuno neutemeljeno se izjednačava s izvlaštenjem i lokacijskom dozvolom kojima se ostvaruju konkretni projekti na točno određenoj lokaciji (tzv. točkasti urbanizam). Upravo suprotno, urbana komasacija je instrument prinudne razmjene vlasništva, a temelji se na detaljnim prostornim planovima (tzv. plošni urbanizam) [Krtalić 2004]. Zbog nedostatka tradicije u primjeni ovoga instituta u Hrvatskoj, provedba je vrlo rizična a time i izazovna.

2. Metodologija

U radu se primjenjuje komparativna i normativna analiza s ciljem procjene provedivosti instituta urbane komasacije u Hrvatskoj. Metodološki okvir obuhvaća:

- analizu povijesnog razvoja urbane komasacije u Njemačkoj,
- analizu tržišnog modela procjene vrijednosti zemljišta prema relevantnoj njemačkoj literaturi,
- analizu zakonskih modela u Hrvatskoj (2007. i 2025.),
- usporedbu organizacijskih i institucionalnih rješenja,
- identifikaciju ključnih rizika za provedbu u hrvatskom kontekstu.

Metoda je kvalitativna, a nalazi se temelje na stručnim izvorima, zakonskim tekstovima i sudskoj praksi.

3. Rezultati

3.1. Razvoj urbane komasacije u Njemačkoj

3.1.1. Industrijalizacija, urbanizacija i stambeno pitanje

Početak 19. stoljeća u njemačkim zemljama industrijalizacija i prateća masovna proizvodnja dovele su do korjenitih društvenih promjena, a masovna urbanizacija dovelo je gradove u probleme koji su im do tada bili nepoznati. Uklanjanje srednjovjekovnih zidina nije bilo dovoljno za širenje gradova i izgradnju potrebnog broja stambenih zgrada za novopridošle stanovnike, a uska povijesna središta nisu bila prikladna za kvalitetna prometna rješenja. Na prostorima izvan nekadašnjih zidina nicali su nove građevine uz uske poljske putove, na duguljastim česticama, rijetko i izolirano, kao u slamovima. Razvoj

gradova kroz okrupnjavanje zemljišnih površina bio je prepušten privatnoj inicijativi „zemljišnih društava“ (njem. *Terraingesellschaften*) ili pojedinih poduzetnika. Slijedom toga sudjelovanje kapitalno moćnih zemljišnih špekulanata u širokom krugu oko urbanih cjelina bilo je neizbježno, a proizvodilo je štetne i društveno neprihvatljive učinke. Postalo je jasno da je „špekulacija u širem smislu“ neophodna u tržišnom gospodarstvu. Međutim „špekulacija u užem smislu“ samo kupuje zemljište, ostvaruje dobit bez ikakve dodane vrijednosti, umnaža broj posrednika i njihove marže te u konačnici uzrokuje stalno povećanje cijena zemljišta i najamnina [Schulz-Kleessen 1980]. Stambena kriza je bila prepoznatljiva prije svega u lošim higijenskim uvjetima, premalim prostorijama, rasprostranjenom podnajmu, prenapučenosti, noćnim podstanarima (njem. *Schlafgänger*)¹ te neravnopravnom odnosu vlasnika i najmoprimaca. Kao moguća rješenja općenito se pojavljuju tri instrumenta: urbana komasacija, okrupnjavanje zemljišta i zonsko izvlaštenje. Masovan otpor vlasnika zemljišta i pravnik protiv zonskog izvlaštenja i urbane komasacije potaknulo je radikalnije zahtjeve koje je godine 1902. iznio zemljišni reformator Adolf Damaschke u svojoj knjizi Zemljišna reforma [URL 1]. Zalagao se za opozivanje špekulativnih vrijednosti zemljišta, korištenje svih raspoloživih načina za okrupnjavanje zemljišta u vlasništvu općina, osnivanje i prijenos prava građenja, proširenje instituta izvlaštenja u korist općina te ograničenje hipotekarnih kredita na izgradnju grada [Schulz-Kleessen 1980].

3.1.2. Lex Adickes

Počeci urbane komasacije vežu se uz Slobodan carski grad Frankfurt na Majni. U razdoblju između 1871. i 1900. stanovništvo je raslo prema prosječnoj stopi od 54 % svakih deset godina. Glavni problem za urbanistički razvoj grada bio je krajnje usitnjen zemljišni posjed. Stoga je za osnivanje građevne čestice trebalo kupiti veliki broj malih čestica, a njihova kupnja je u pravilu bila dugotrajnija od gradnje [Ehrlich 1987]. Godine 1891. Franz Adickes postaje gradonačelnik Frankfurta na Majni (1891. – 1912.). Adickes nije odobravao put općeg rješavanja problema kojeg je zastupao Damaschke, već se okrenuo puno uspješnijem načelu izravnog rješavanja pojedinačnih problema temeljem urbane komasacije [Schulz-Kleessen 1980].

Unatoč endemskoj usitnjenosti zemljišnog posjeda u Frankfurtu na Majni, zakonsko propisivanje urbane komasacije nailazilo je na veliki otpor, čak i u redovima istaknutih urbanista. Smatrali su da bi takav postupak predstavljao

¹ osobe koje su koristile prostor samo noću, bez vlastitog prostora tijekom dana

preširoki zahvat u pravo vlasništva i da bi ugrozio založno pravo [Ehrlich 1987]. S istim argumentima odbijen je Adickesov prijedlog Zakona o proširenju grada i zonskom izvlaštenju iz godine 1893. Stoga je gradska uprava prionula teškoj zadaći provedbe postupaka urbane komasacije bez instrumenta zakonske prinude uz relativan uspjeh.

Adickes je u prosincu 1899. u parlamentarni postupak uputio bitno izmijenjen prijedlog koji je bio prilagođen radikalno liberalnoj koncepciji vlasništva iz Građanskog zakonika². Tako su primjerice zonsko izvlaštenje, pokretanje komasacijskog postupka po službenoj dužnosti, vođenje postupka od strane gradskog poglavarstva te primjena u cijeloj Pruskoj u potpunosti isključeni iz teksta. Umjesto toga pokretanje komasacijskog postupka moguće je na zahtjev grada ili većine vlasnika, vođenje je prepušteno komasacijskom povjerenstvu, a primjena samo u Frankfurtu na Majni. 28. srpnja 1902. konačno je donesen zakon koji se odnosio na urbanu komasaciju zemljišnih čestica u Frankfurtu na Majni³, a s obzirom na povijest nastanka nazvan je lex Adickes. Sa svojih 58 članaka Zakon je uglavnom sadržavao sve elemente suvremenih njemačkih propisa koji uređuju urbanu komasaciju. Temelji se na detaljnom planu, pokreće se na zahtjev grada ili natpolovične većine vlasnika, primjenjuje se u pravilu na neizgrađenom građevinskom zemljištu, vodi ju komasacijsko povjerenstvo ali ostavlja se najveći mogući prostor za izravne pregovore između grada i vlasnika. Iz komasacijske mase izdvajaju se površine za javne namjene u paušalnom iznosu od 30 % ako je vrijednost preostalog zemljišta najmanje jednake vrijednosti kao prije komasacijskog postupka, a ako se to ne postigne potrebno je isplatiti naknadu u novcu. Stupanjem na snagu komasacijskog plana, prenose se i tereti na nove čestice. Komasaacijsko povjerenstvo određuje rok za izgradnju nužnih prometnica koji ne smije biti duži od 4 godine. Rješenja iz lex Adickesa potvrđena su i Weimarskim ustavom iz 1919.⁴ sa suvremenim shvaćanjem da vlasnik ima prava, ali i društvene obveze.

² Građanski zakonik iz 1900. (njem. *Bürgerliches Gesetzbuch - BGB 1900*)

³ njem. *Gesetz, betreffend die Umlegung von Grundstücken in Frankfurt am Main*, sa stupanjem na snagu 1. siječnja 1903.

⁴ Čl. 153. st. 2. Weimarskog ustava: Vlasništvo obvezuje. Njegova uporaba treba istodobno služiti općem dobru, podudarno s čl. 48. st. 2. Ustava RH: Vlasništvo obvezuje. Nositelji vlasničkoga prava i njihovi korisnici dužni su pridonositi općem dobru

4. Suvremena urbana komascija u Njemačkoj

Urbana komascija u Njemačkoj je sveobuhvatan, učinkovit i provjeren instrument kojim se temeljem detaljnog plana svrhovito osnivaju građevne čestice koje su namijenjene građevinskom ili drugom korištenju, a najčešće se primjenjuje za stambenu izgradnju. Temelji se na dugoj tradiciji primjene i postupnog usavršavanja pravila iz *lex Adickesa*, a propisana je s 40 članaka zakonskog teksta Građevinskog zakonika⁵. Njezina provedba, kao i detaljno planiranje, u isključivom je djelokrugu lokalne samouprave⁶ na čijem se području nalaze zemljišta za komasciju (komascijska služba). U pravilu, komascijska povjerenstva osnivaju se na razini županije (njem. *Landkreis*) i velikoga grada (njem. *Kreisfreie Stadt*) i nisu vezana uputama predstavničkog tijela.

Urbana komascija dijeli se na zakonsku i privatnu, a zakonska se dijeli na cjeloviti⁷ i pojednostavljeni postupak⁸. Pojednostavljeni postupak ima prednost pred cjelovitim postupkom, a može se provoditi i na području detaljnih planova koji se donose isključivo za jedan konkretan zahvat i njegovog investitora. Ako se dionici mogu dogovoriti o novoj parcelaciji sporazumnim putem, onda prednost ima privatna urbana komascija. Naime, glavna prepreka za provedbu privatne urbane komasacije jest vrlo široki krug dionika [Bobka 2024]. Privatnu urbanu komasciju često koriste veliki gradovi za kooperativne modele osiguravanja građevinskog zemljišta.⁹ Ugovorni partner može preuzeti i troškove koje bi inače snosila JLS – uključujući osiguravanje zemljišta. U pojedinim modelima prostornoplanski dobitak dijeli se između JLS i onih koji imaju koristi od planiranja u omjeru dvije trećine : jedna trećina [Bobka 2025]. Rok za izgradnju komunalne infrastrukture nakon završenog postupka urbane komasacije nije propisan, a na području velikih gradova kreće se u prosjeku od 2 do 4 godine [Roller 2005].

Zbog nerazumijevanja dijela hrvatske javnosti o razlikama između urbane komasacije i izvlaštenja, potrebno je ukratko pojasniti pravnu narav urbane komasacije na primjeru bogate prakse visokih njemačkih sudova. U bitnome, ovaj instrument primarno je usmjeren na usklađivanje privatnih interesa vlasnika [BVerG 2001] te predstavlja formalizirani i obvezni postupak zamjene zemljišta [BFH 2024]. U urbanoj komasciji vlasništvo nad starim i novim

⁵ njem. *Baugesetzbuch (BauGB)*

⁶ Čl. 28. st. 2. njemačkog ustava (GG)

⁷ Čl. 45. - 79. BauGB, njem. *umfassendes Verfahren*

⁸ Čl. 80. - 84. BauGB, njem. *vereinfachtes Verfahren*

⁹ Primjerice minhenski *Sozialgerechte Bodennutzung München (SoBoN)*

zemljištem je neprekinuto,¹⁰ a to uključuje i slučajeve dodjele uz djelomičnu novčanu naknadu kada nije raspoloživo potpuno istovrijedno zemljište [BGH 2007].

4.1. Tržišni model za procjenu vrijednosti zemljišta u urbanoj komasaciji

4.1.1. Dan vrednovanja i mjerodavno stanje kakvoće

Utvrđivanje tržišne vrijednosti zemljišta prije urbane komasacije (dalje u tekstu: unesena vrijednost) i tržišne vrijednosti zemljišta nakon urbane komasacije (dalje u tekstu: dodijeljena vrijednost), dvije su najvažnije zadaće u svim postupcima urbane komasacije, bez obzira na eventualno postojeće građevine [Bobka 2025]. U ovom tržišnom modelu dan vrednovanja za dodijeljenu vrijednost je identičan s danom vrednovanja za unesenu vrijednost. Iznimno, ako uopće nije moguće dodijeliti prava na zemljištu ili se prava mogu dodijeliti samo djelomično, novčano poravnanje provodi se na noviji dan vrednovanja. Za utvrđivanje tržišne vrijednosti nekretnine, osim općih vrijednosnih odnosa na tržištu nekretnina na dan vrednovanja, potrebno je obuhvatiti sva bitna obilježja kakvoće. U pravilu, dan kakvoće odgovara danu vrednovanja, osim ako je iz pravnih ili drugih razloga mjerodavno stanje zemljišta u nekom drugom trenutku, što je upravo slučaj u komasacijskim područjima. Ovdje su obilježja kakvoće zemljišta bitno različita u trenutku donošenja odluke o pokretanju urbane komasacije, tj. za unesenu vrijednost, i u trenutku donošenja komasacijskog plana, tj. za dodijeljenu vrijednost. Zato se u ovom tržišnom modelu za procjenu unesene i dodijeljene vrijednosti utvrđuje jedan dan vrednovanja ali s dva različita dana kakvoće.

U komasacijskom području obilježja kakvoće primarno uključuju vrstu i mjeru građevinskog korištenja te kategoriju zemljišta; ploštinu, oblik i položaj katastarske čestice; stanje komunalnih doprinosa te svojstva tla. Obilježje kategorije zemljišta se u komasacijskom području jedinstveno utvrđuje za unesenu vrijednost kao druga kategorija te za dodijeljenu vrijednost kao prva kategorija [Roller 2005]. Druga kategorija zemljišta odnosi se na neuređeno građevinsko zemljište za koje su doneseni svi potrebni planovi ali zbog pravnih i stvarnih razloga nije moguće ishoditi građevinsku dozvolu. Prva kategorija zemljišta odnosi se na uređena građevinska zemljišta za koja je moguće ishoditi građevinsku dozvolu. Vrijednosno pravilo glasi: što je intenzivnija pravno dopuštena mogućnost korištenja zemljišta i što je zemljište bliže stvarnoj

¹⁰ Surogacijsko načelo, njem. *Surrogationsprinzip*

gradnji, to je njegova vrijednost po m² veća¹¹. Međutim, s prelaskom u svaki viši stupanj razvoja tj. kategorije produžuje se i vrijeme potrebno da se postigne taj stupanj tj. kategorija [Bobka 2025].

4.1.2. Komasijski i prostornoplanski dobitak

U okviru urbane komasacije svakom vlasniku treba dodijeliti zemljište čija je tržišna vrijednost najmanje jednaka vrijednosti njegova prijašnjeg zemljišta (unesena vrijednost), uzimajući u obzir i obvezu osiguravanja kompenzacijskih površina na dan donošenja odluke o komasaciji. Za zemljišta koja se dodjeljuju potrebno je utvrditi tržišnu vrijednost s obzirom na datum donošenja komasijskog plana (dodijeljena vrijednost). Pri tome se moraju uzeti u obzir promjene vrijednosti nastale uslijed komasacije – komasijski dobitak¹² tj. razliku u vrijednosti između dodijeljenog zemljišta i unesenog zemljišta, koja nastaje zbog same komasacije i zadržava ga JLS. Suprotno od toga, prostornoplanski dobitak pripada vlasnicima. Komasijski dobitak utvrđuje se individualno za svako zemljište kada se koristi mjera vrijednosti, a jedinstveno za cijelo područje komasacije kada se koristi mjera površine. U slučajevima kada zemljišta nisu homogena na okolnost kakvoće i vrijednosti, komasijski dobitak mora se individualno utvrditi i kod mjere površine.

4.1.3. Utvrđivanje unesene i dodijeljene vrijednosti

Za utvrđivanje unesene vrijednosti koriste se kupoprodajne cijene odgovarajućih obilježja li isključivo druge kategorije zemljišta. Za utvrđivanje dodijeljene vrijednosti koriste se kupoprodajne cijene odgovarajućih obilježja prve kategorije zemljišta.

U praksi se unesena vrijednost može izvesti deduktivno [Aderhold i Meiß 2004] iz vrijednosti uređenog građevinskog zemljišta prve kategorije tj. iz dodijeljene vrijednosti, pri čemu se uzima u obzir više elemenata, primjerice troškovi dovođenja zemljišta u stanje građevinske spremnosti koji su uobičajeni na lokalnom tržištu, ali je taj postupak pogrešiv [Roller 2005] pa se u praksi

¹¹ Bonczek i Halstenberg opisali su ovaj razvoj još 1963. u modelu tzv. *Bonczekovih stuba*, koji prikazuje prijelaz od poljoprivrednog zemljišta do građevinski potpuno uređenog zemljišta

¹² Obuhvaća prednosti glede uređenja i oblikovanja zemljišta, poboljšanje pravnih uvjeta, skraćivanje vremena potrebnog za pripremu zemljišta za gradnju te izbjegnute vlastite troškove u odnosu na privatnopravno uređenje zemljišta.

izračuni unesene i dodijeljene vrijednosti u pravilu temelje na kupoprodajnim cijenama.

4.2. Izazovi urbane komasacije u Hrvatskoj

4.2.1. Model urbane komasacije iz 2007.

Kao što je ranije izloženo, zbog povijesnih razloga, urbana komasacija u Hrvatskoj nema tradiciju. Prvo normiranje bilo je godine 2007.¹³ Ovaj model pokazao se neprovedivim u praksi, a materija je već godine 2013.¹⁴ stavljena izvan snage bez prethodne analize uzroka neuspjeha. Prema modelu iz 2007. urbana komasacija je propisana sa 40 članaka zakonske snage unutar ZPUG. Provedba urbane komasacije je u interesu RH. Detaljno planiranje je u djelokrugu lokalne samouprave, a komasacijska povjerenstva imenovala su se na razini županije, Grada Zagreba odnosno velikoga grada. Na razini države imenovalo se državno komasacijsko povjerenstvo kao drugostupanjsko povjerenstvo u žalbenom postupku. Međutim, u slučaju spora oko naknade, stranka ima pravo zatražiti od suda da u izvanparničnom postupku utvrdi tržišnu vrijednost komasirane nekretnine. Zahtjev za pokretanje postupka bio je isključivo u djelokrugu JLS. Propisana je definicija tržišne vrijednosti zemljišta bez potrebne razrade metoda za procjenu vrijednosti nekretnina ili upućivanja na mjerodavni standard. Kao izvori podataka navedeni su Ministarstvo financija i procjena iz troškova provedbe komasacije ali kao neobvezujući podatci pa je pitanje podatka za procjenu vrijednosti nekretnina ostalo neriješeno. Propisano je također da namjena zemljišta propisana detaljnim planom uređenja ne može biti od utjecaja na utvrđivanje tržišne vrijednosti zemljišta, što je općenito u procjeni vrijednosti nekretnina neprihvatljivo budući da je namjena jedno od bitnih obilježja kakvoće koje utječe na vrijednost zemljišta. Dodjela zemljišta odnosila se na mjeru površine. Najveće dopušteno umanjenje površine za javnu namjenu ograničeno je na 33 %. Izvlaštenje je dopušteno samo za građevine i trajne nasade. Propisane su novčane naknade za razliku između dodijeljenih čestica i pripadne vrijednosti. Stvarna prava i tereti čija svrha nije prestala prelažu se na druge čestice vlasnika odnosno isplaćuje se naknada u novcu prema tržišnoj vrijednosti.

¹³ Zakon o prostornom uređenju i gradnji, "Narodne novine" broj 76/07 – ZPUG 2007

¹⁴ Zakon o prostornom uređenju, „Narodne novine“, broj 153/13 – ZPU 2013

Modelom iz 2007. uređen je niz otvorenih pitanja i pravnih instrumenata od kojih posebno treba istaknuti urbanu komasaciju [Krtalić 2007]. Prednost je ovoga modela je zakonska snaga svih mjerodavnih odredbi. Osim toga, sustav je bio visoko decentraliziran pa su poslovi povezani s donošenjem detaljnog plana uređenja i pokretanja komasacijskog postupka, a djelomično i njegova provedba, u bitnome bili u djelokrugu JLS, premda nije propisano da komasacijska povjerenstva nisu vezana uputama tijela JLS. Nadalje, ostala su otvorena brojna pitanja kao što su izvlaštenje zemljišta u komasacijskom području, mogućnost istodobne izrade detaljnog plana uređenja i komasacijskog plana, jednostavniji oblici urbane komasacije, mogućnost sporazumnog postupka i dodjela prema vrijednosti. Općenito, zakonsko rješenje je vrlo rudimentarno i prema sadržaju puno bliže *lex Adickesu* iz 1902. nego suvremenim njemačkim rješenjima. Ipak, najveći nedostatak modela iz 2007. je nepostojanje uređenog sustava procjene vrijednosti nekretnina s propisanim metodama, podacima i ovlaštenjima. Pitanje tržišne vrijednosti zemljišta je nužan uvjet za provedbu urbane komasacije u prinudnoj razmjeni zemljišta među vlasnicima. To je vjerojatno glavni razlog neuspjeha ovoga modela. Na ovom pokušaju propisivanja urbane komasacije vidljiv je nedostatak tradicije i prateće nerazumijevanje instituta urbane komasacije.

4.2.2. Model urbane komasacije iz 2025.

Godine 2025. u Hrvatskoj je po drugi put propisan institut urbane komasacije.¹⁵ Ovaj model je propisan u kontekstu uređenog sustava procjene vrijednosti nekretnina pa će taj element biti nedvojbeno stup potpore. Međutim, cijeli institut urbane komasacije je propisan sa samo 3 zakonska članka, dok se sadržaj zahtjeva za pokretanje urbane komasacije, način preraspodjele, uvjeti, način provedbe te troškovi postupka urbane komasacije i geodetskih radova, kao i sastav, rad i financiranje stalnog državnog povjerenstva za urbanu komasaciju, delegira na uredbu kao podzakonski akt. Detaljno planiranje nije samo u djelokrugu JLS, već urbanističke planove uređenja, te novi instrument urbanističkog projekta, donose županije i Republika Hrvatska. Jednako tako zahtjev za pokretanje urbane komasacije također više nije samo u djelokrugu JLS i vlasnika 51 % površine komasacijskog područja, već iste pokreću županije i Republika Hrvatska. Sve postupke urbane komasacije provodi Ministarstvo. Ministar imenuje Stalno državno povjerenstvo za urbanu komasaciju s nejasnim ovlaštenjima. Preraspodjela se provodi temeljem mjere površine ili temeljem

¹⁵ Zakon o prostornom uređenju, „Narodne novine“, broj 155/25 – ZPU 2025

mjere vrijednosti što predstavlja napredak u odnosu na model iz 2007., a Ministarstvo odlučuje o udjelu površine koji će se koristiti u javne svrhe. Za sva plaćanja u komasacijskom području uvodi se institut komasacijskog fonda.

Aktualni model iz 2025. značajno odstupa od njemačkog modela te od hrvatskog modela iz 2007. Donošenje detaljnih urbanističkih planova uređenja na razini županije i središnje države, koje je uvedeno u ZPU 2013, nije nikada bilo propisano u Njemačkoj i nije jasno je li ikada primijenjeno u Hrvatskoj. Nadalje, normiranje urbane komasacije sa samo tri zakonska članka također odstupa od izvornog modela te od modela iz 2007. i predstavlja veliki rizik za uspješnu provedbu jer uredba kojom treba propisati preostala pitanja, nema snagu zakonskog propisa. Nadalje, definiranje Ministarstva kao voditelja komasacije i jednog državnog komasacijskog povjerenstva za sve postupke ne samo da nije učinkovito već je i teško provedivo s obzirom da postoji 555 JLS. Osim toga, propisano je da detaljne urbanističke planove uređenja i urbanu komasaciju za planove iz svog djelokruga donose odnosno iniciraju također županije i Republika Hrvatska, pa nije jasno koji su to kapaciteti u mjerodavnom ministarstvu koji se mogu baviti tako zahtjevnom materijom u tako velikom opsegu. Definiranje Ministarstva kao voditelja komasacije je rješenje od kojeg se načelno odustalo još 1902. u lex Adickesu kada je propisano da postupak urbane komasacije vodi komasacijsko povjerenstvo umjesto ranije predlaganog gradskog poglavarstva. Model iz 2025. ne predviđa jednostavnije oblike urbane komasacije i mogućnost sporazumnog rješavanja urbane komasacije što bi pojednostavilo i ubrzalo dio postupaka, a posebice kada se radi o jednom konkretnom zahvatu i njegovom investitoru. Učinkovita provedba urbane komasacije je stoga izložena velikim rizicima. Jednako tako, bez izgradnje komunalne infrastrukture nakon završenog postupka, urbana komasacija ostaje mrtvo slovo na papiru.

5. Rasprava

Usporedba njemačkog modela s hrvatskim rješenjima pokazuje nekoliko ključnih razlika koje određuju provedivost instituta urbane komasacije.

Njemački model počiva na dugotrajnoj tradiciji, uređenom sustavu procjene vrijednosti nekretnina i jasno definiranoj ulozi lokalne samouprave. Od tri elementa, Hrvatska ima samo uređen sustav procjene vrijednosti nekretnina, što otežava implementaciju. Model iz 2007. bio je bliži izvornom konceptu, ali je propao zbog nepostojanja uređenog sustava procjene vrijednosti nekretnina, što je nužan preduvjet za održivu razmjenu zemljišta.

Model iz 2025. uvodi snažnu centralizaciju, normativno je reduciran na tri članka i odstupa od ključnih načela izvornog instituta. Time se povećava rizik

neprovedivosti, osobito u kontekstu 555 JLS i ograničenih administrativnih kapaciteta. U oba hrvatska modela vidljiv je nedostatak tradicije i nerazumijevanje instituta, što dovodi do odstupanja od temeljnih načela urbane komasacije.

6. Zaključak

Urbana komascija razvijena je koncem 19. stoljeća u Njemačkoj kao instrument za obuzdavanje stambene krize prouzročene industrijalizacijom i naglom urbanizacijom kao i prateće zemljišne špekulacije. Povijesni razvoj do prvog zakona iz 1902., kolokvijalnog naziva *lex Adickes*, bio je općenito pun otpora i nerazumijevanja vlasnika zemljišta te političke ali i dijela stručne javnosti. Pravila iz *lex Adickesa* i danas imaju veliki udjel u suvremenoj urbanoj komasaciji u Njemačkoj. Zahvaljujući stoljetnoj tradiciji njemački model ostaje izvorni model za uspostavu instrumenta urbane komasacije. Iz prakse njemačkih visokih sudova jasno je da urbana komascija nije izvlaštenje. Kad je riječ o Hrvatskoj, razvidan je nedostatak tradicije i nerazumijevanje instituta urbane komasacije. Naime, u Hrvatskoj se odstupilo od izvornog modela u oba slučaja normiranja urbane komasacije iz 2007. i 2025. Dok je model iz 2007. bio bliži *lex Adickesu* nego suvremenom njemačkom modelu, nije se pokazao uspješnim jer tada nije bio uređen sustav procjene vrijednosti nekretnina, a pitanje tržišne vrijednosti zemljišta je nužan uvjet za provedbu urbane komasacije. Postojeći model iz 2025. nema taj problem ali je značajno odstupio od njemačkog modela u formi, sadržaju i organizaciji. Slijedom toga model iz 2025. opterećen je rizicima pa će provedba biti izazovna. Potrebno je pratiti izgradnju prateće infrastrukture. Naime, bez komunalne infrastrukture gradnja na komasiranom zemljištu nije moguća, pa provedena urbana komascija ostaje mrtvo slovo na papiru.

Literatura

- Bobka, G. (2025). *Wertermittlung bei Baulandumlegungen*, Köln: *Der Immobilienbewerter*, str. 8-10, broj 1, 2025.
- Bobka, G. (2024). *Wertermittlung bei gesetzlichen Baulandumlegungen*, Köln: *Der Immobilienbewerter*, str. 3-11, broj 6, 2024.
- Krtalić, V.; (2007). *Urbana komascija u Bavarskoj*, Zagreb: Hrvatska javna uprava, broj 3, str. 713-741, 2007.

Roller, G. (2005). Wertermittlung im Spannungsfeld von (gesetzlicher) Umlegung und maßnahmebedingter Wertabschöpfung, Düsseldorf: GuG – Grundstücksmarkt und Grundstückswert, broj 1, str. 3-12, 2005

Aderhold, D.; Meiß, F. (2004). Zur Ermittlung des Umlegungsvorteils – Die Komponenten verschiedener Kalkulationsmodelle im Vergleich, Düsseldorf: GuG – Grundstücksmarkt und Grundstückswert, broj 4, str. 221-227, 2004

Krtalić, V.; (2004). Sustavi planiranja korištenja zemljišta, Novi informator, Zagreb, 2004.

Ehrlich, W. (1987). Die „lex Adickes“ als Weg aus der Wohnungsnot, Frankfurt am Main: „Nach besten Synnen und Vernunftten“: Geschichte der Stadtvermessung in Frankfurt am Main, Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main, str. 55-64, 1987.

Schulz-Kleessen, W. (1980). Die Entwicklung der Bodenordnungsverfahren zur Baulandumlegung am Beispiel Frankfurt am Main, Bonn: Vermessungswesen und Raumordnung, 42(1980), br. 6., 1980.

URL 1: Hrvatska enciklopedija, www.enciklopedija.hr, (2.2.2026.)

Bundesverfassungsgericht (BVerG), rješenje od 22. svibnja 2001., 1 BvR 1512/97

Bundesgerichtshof (BGH), presuda od 16. studenog 2007., V ZR 216/06

Bundesverfassungsgericht (BVerG), rješenje od 31. ožujka 2011., 4 BN 2.11

Bundesfinanzhof (BFH), presuda od 15. svibnja 2024, R 4/22

Challenges in Implementing Land Readjustment

Abstract. Land readjustment emerged in Germany in the late 19th century as a response to the urban housing crisis triggered by the Second Industrial Revolution. It is a comprehensive and socially equitable instrument for reorganizing all types of building land, implemented across an entire area on the basis of a detailed spatial plan while retaining as many landowners as possible. This distinguishes it from expropriation, which serves to acquire point-based or linear public-use areas, and from simple subdivision, as it resolves all land-tenure relations within the readjustment area. Successful implementation depends on three elements: a clearly defined public interest, active participation of landowners and holders of property rights during plan preparation, and an appropriate market-based valuation model. Croatia regulated land readjustment for the second time in 2025. The 2007 model proved unworkable and was repealed in 2013. The feasibility of the current model will depend on whether previous causes of failure have been addressed.

Key words: land management, land readjustment, land valuation.

Značajke i osobitosti poljoprivredne i urbane komasacije s osvrtom na očekivane ishode

Bojan Linardić¹, Robert Paj¹

¹ Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Zavod za prostorni razvoj, Ulica Ivana Dežmana 10, Zagreb, Hrvatska, Bojan.Linardić@mpgi.hr, Robert.Paj@mpgi.hr

Sažetak. Komasaacija predstavlja ključni instrument prostorne i zemljišne politike usmjeren na racionalizaciju, funkcionalno preuređenje i povećanje vrijednosti prostora. Moderna komasaacija, razvijena u europskoj praksi, obuhvaća hibridni pristup koji istodobno adresira proizvodne, ekološke i društvene funkcije prostora. U radu se analizira povijesni razvoj poljoprivredne i urbane komasacije, suvremeni zakonski okvir u Republici Hrvatskoj te se posebno razrađuju očekivani ishodi obje vrste komasacije na temelju recentnih europskih iskustava. Naglasak je stavljen na koncept višefunkcionalne komasacije te na njegovu primjenjivost u hrvatskom kontekstu.

Ključne riječi: poljoprivredna komasaacija, prostorno uređenje, urbana komasaacija, vrijednost zemljišta.

1. Uvod

Prostor predstavlja jedan od temeljnih razvojnih resursa te je kroz povijest bio predmet kontinuiranog prilagođavanja društvenim, gospodarskim i egzistencijalnim potrebama čovjeka. On je ograničen resurs čija se vrijednost povećava racionalnim uređenjem i jasnim vlasničkopравnim stanjem. Potrebe čovjeka prema prostoru mogu biti primarne, vezane za opstanak i osnovne uvjete života, kao što su hrana i zaštita od vanjskih utjecaja, osnovne gospodarske djelatnosti koje osiguravaju egzistenciju te promet koji omogućuje kretanje i razmjenu ljudi i dobara. Kada su osnovni uvjeti života osigurani razvijaju se i sekundarne potrebe, koje su vezane uz udobnost, estetiku, društveni život i osobni razvoj. Ravnoteža između zadovoljavanja osnovnih životnih potreba i stvaranja ugodnog, funkcionalnog prostora određuje kvalitetu života čovjeka i zajednice.

Uređenje prostora provodi se kroz razne postupke i aktivnosti kojima se prostor planski oblikuje kako bi se osigurala njegova funkcionalna, gospodarska i ekološka vrijednost. U praksi razlikujemo poljoprivrednu i

urbanu komasaciju: prva je usmjerena na učinkovitost poljoprivrede i ruralni razvoj, druga na provedbu prostornih planova i uravnoteženje privatnog i javnog interesa u građevinskim područjima [FAO 2020, FAO 2021].

Poljoprivredna i urbana komasacija važni su postupci uređenja prostora i zemljišta kojima se nastoji racionalnije i učinkovitije koristiti prostor. Obje mjere temelje se na objedinjavanju i novom rasporedu zemljišnih čestica, ali se primjenjuju u različitim prostornim i funkcionalnim kontekstima.

Poljoprivredna komasacija odnosi se na uređenje poljoprivrednog zemljišta. Njezin je cilj okrupnjavanje usitnjenih i raspršenih parcela u veće, pravilnije i funkcionalnije cjeline, čime se olakšava obrada zemljišta, primjena mehanizacije, navodnjavanje i izgradnja poljoprivredne infrastrukture. Poljoprivredna komasacija doprinosi povećanju produktivnosti, smanjenju troškova proizvodnje te održivijem gospodarenju tlom, uz poštovanje vlasničkih prava.

Urbana komasacija provodi se u naseljenim i građevinskim područjima, a svrha joj je racionalno uređenje zemljišta radi izgradnje stambenih, poslovnih i javnih objekata te komunalne i prometne infrastrukture. Spajanjem i ponovnom parcelacijom zemljišta omogućuje se planski razvoj naselja, izgradnja cesta, trgova, zelenih površina i ostalih javnih sadržaja. Urbana komasacija sprječava stihijsku gradnju i omogućuje kvalitetnije i funkcionalnije urbano okruženje.

U suštini, komasacija je temeljni mehanizam prostorne racionalizacije, odnosno skup administrativnih i tehničkih postupaka, kojim se usitnjene i fragmentirane zemljišne čestice preoblikuju u funkcionalno zaokružene cjeline, uz usklađenje pravnog stanja i formiranje potrebne infrastrukture [FAO 2020, FAO 2021]. Time se stvaraju preduvjeti za snažniji gospodarski razvoj, kvalitetno prostorno planiranje te primjerenu zaštitu okoliša i krajobraza. U suvremenim europskim praksama komasacija se općenito shvaća kao razvojni instrument koji, osim proizvodne učinkovitosti ili povećanja tržišne vrijednosti nekretnina u izgrađenim područjima, uzima u obzir i šire društvene ciljeve poput rekreacijskih površina, ekološke održivosti te uređenja i oblikovanja ruralnih krajobraza.

Moderna (višenamjenska) komasacija razvila se iz jednosektorskog alata u integrirani instrument koji u istom obuhvatu spaja ciljeve produktivnosti, zaštite okoliša, krajobraza/rekreacije i klimatske otpornosti. U praksi se operativno kombiniraju komasacija, banke zemljišta i ciljane javne investicije (npr. putna/kanalska mreža, zelena infrastruktura i drugo) [FAO 2020, FAO 2021].

2. Povijest poljoprivredne komasacije

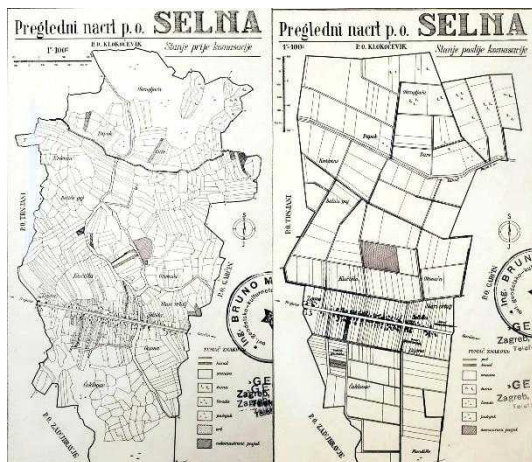
Iako se uređivanje i nadioba poljoprivrednog zemljišta može naći još u antici (primjer Starogradskeg polja), začetke planskog uređenja poljoprivrednog zemljišta u Europi nalazimo u 17. stoljeću u vrijeme prijelaza iz feudalnog u ranokapitalistički način gospodarstva te s promjenama u društvenim i vlasničkim odnosima. Najizraženiji primjer tih procesa bila je Engleska, gdje se provodio sustav ograđivanja (enclosure) [Wordie 1983], a slični procesi događaju se i u Nizozemskoj, Francuskoj, sjevernoj Italiji i njemačkim zemljama. Suvremena komasacija počinje se razvijati u 18. i 19. stoljeću, kada države zakonski uređuju postupke objedinjavanja zemljišta. U Francuskoj, Njemačkoj i Austro-Ugarskoj komasacija se provodi kao dio agrarnih reformi s ciljem povećanja produktivnosti, uvođenja mehanizacije i poboljšanja infrastrukture.

Krajem 20. stoljeća, u zapadnoj Europi dolazi do evolucije uređenja zemljišta od isključivo poljoprivrednog značaja do višenamjenskih ciljeva (infrastruktura, upravljanje vodama, priroda, krajobraz, rekreacija na otvorenom), što znači da provedba plana razvoja zemljišta ne sadrži samo prenamjenu zemljišta, već i izgradnju prirode, uređenje okoliša, nove i poboljšane ceste, vodotoke itd. Osim poljoprivrednih aktera, kao dionici u procesu sve više se uključuju tijela javne vlasti i organizacije koje brane opće interese [Leenen 2021].

Općenito, fragmentacija zemljišta predstavlja jedan od ključnih strukturnih problema poljoprivrede u mnogim europskim državama, a komasacija se razvila kao instrument reorganizacije zemljišta radi povećanja učinkovitosti proizvodnje [Van Dijk 2003].

Na području Republike Hrvatske određeni oblici sustavnijeg uređenja i okrupnjivanja poljoprivrednog zemljišta prate agrarne reforme u Habsburškoj monarhiji te Kraljevini SHS/Jugoslaviji, a najintenzivnije sustavne komasacije se provode nakon drugog svjetskog rata, u FNR/SFR Jugoslaviji (oko 680.000 ha) [Marušić 2001]. Zbog ideoloških premisa kolektivizacije i dominacije društvenog vlasništva, komasacija je u tom razdoblju, unatoč proizvodnim učincima, često bila percipirana kao administrativno nametnuta mjera.

Nakon 1990-ih godina i osamostaljenja Hrvatske, komasacija gotovo zamire zbog promjena u vlasničkim odnosima, povrata zemljišta, ratnih posljedica i složenih imovinsko-pravnih pitanja. Međutim, s razvojem tržišne poljoprivrede i pristupanjem Europskoj uniji, ponovno se prepoznaje njezina važnost kao mjere ruralnog razvoja.



Slika 2.1 Primjer komasacije poljoprivrednog zemljišta iz 1960-tih [URL 1]

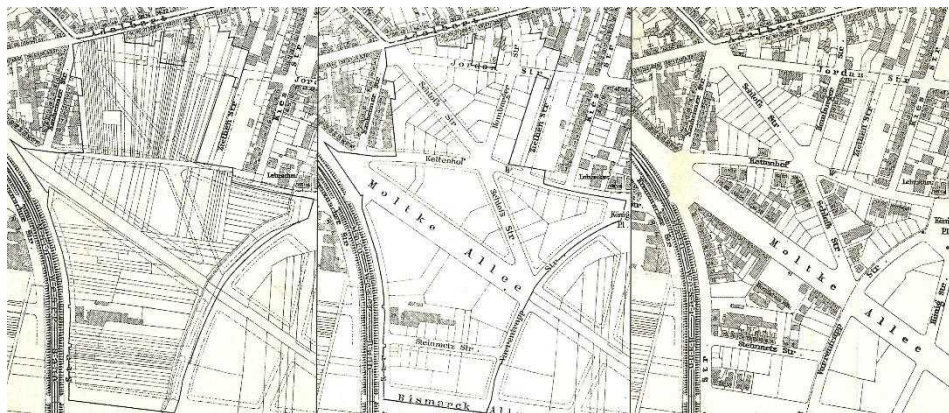
S obzirom na zastarjelost i neprimjenjivost Zakona o komasaciji poljoprivrednog zemljišta iz 1979. s obzirom na novonastale okolnosti i promjene društvenog sustava u Republici Hrvatskoj nakon 1991. [Stančić 2022], bilo je potrebno iznaći nova zakonska rješenja za provođenje komasacije. Stoga je 2015. godine donesen novi zakon [Narodne novine 2015] koji poštuje ustavom zaštićeno pravo privatnog vlasništva i počiva na principima tržišnog gospodarstva. Kroz nova zakonska rješenja, težište komasacije se sa povećanja poljoprivredne proizvodnje i stvaranje velikih poljoprivrednih sustava (PIK-ovi) seli na poticanje ruralnog razvoja, smanjenje rascjepkanosti zemljišta, povećanje konkurentnosti OPG-ova i uređenje imovinsko-pravnih odnosa. Iako je novi zakon ispravno postavio ciljeve komasacije, postupci su bili administrativno složeni, dugotrajni i uglavnom teško provedivi, a uloge učesnika i financiranje nedovoljno razrađeni. Stoga je 2022. godine izglasan novi zakon [Narodne novine 2022] koji predstavlja prijelaz s normativnog okvira na stvarno provedivu i razvojno usmjerenu politiku.

3. Povijest urbane komasacije

Industrijalizacija Europe u 19. stoljeću dovodi do naglog porasta gradskog stanovništva i stihijskog širenja velikih gradova. Prenapučenost, loši higijenski uvjeti, zdravstveni rizici (epidemije), kriminal i socijalne tenzije stvaraju potrebu za izgradnjom gradske infrastrukture (kanalizacije, vodovoda, javne rasvjete i prijevoza), javnim zdravstvom, širenjem ulica i trgova te planiranjem prostora. U tome se ističe Haussmanova obnova Pariza iz 1850., gdje se već

primjenjuju određene aktivnosti koje sličje urbanoj komasciji: izvlaštenje, preoblikovanje parcela i nova urbana struktura [Paccoud 2015].

Urbana komascija kao pravni institut uvodi se najprije u Pruskoj „Zakonom o planiranju i preuređenju ulica i javnih trgova u gradovima i ruralnim zajednicama“ (Fluchtliniengesetz) [Pahl-Weber i Henckel 2008], koji je lokalnim vlastima dao nadležnost na uspostavljanju obvezujućih uličnih i građevinskih linija, eksproprijaciju zemljišta za javne prometnice i naknade, kao i za ograničenje gradnje i doprinose posjednika.



Slika 3.1 Primjer urbane komascije: Frankfurt na Majni, 1902. [URL 4]

Nastavno se i između dva rata, urbana komascija dalje normira i razvija u Njemačkoj te u Austriji, dok je u ostalim europskim zemljama uglavnom rijetka. Nakon II. svjetskog rata, urbana komascija postaje instrument obnove i razvoja gradova u zapadnoj Europi. Tako su Njemačka, Austrija i Nizozemska razvile učinkovite sustave urbane komascije kao instrument provedbe urbanističkih planova, dok je u socijalističkim zemljama, pa tako i u SFRJ, ona ostala zanemarena.

Nakon osamostaljenja Republike Hrvatske, urbanistički propisi pokazali su se nedostatnima za učinkovitu zaštitu i planski razvoj gradskih prostora, što dovodi do kaotične i pretjerane izgrađenosti gradskih četvrti (npr. Trešnjevka u Zagreb). U zakonskim propisima, urbana komascija se prvi puta normira u Zakonu o prostornom uređenju i gradnji iz 2007. godine [Narodne novine 2007], ali zbog nedostataka zakonskog rješenja, ali i vanjskih faktora, kao što su neriješeni imovinsko-pravni odnosi, institucionalna nespremnost i političke osjetljivosti zadiranja u vlasništvo, nije zaživjela i iščeznula je iz nove zakonske regulative šest godina kasnije.

S obzirom na rastuće urbanističke potrebe i komparativna europska iskustva, koja potvrđuju njezinu učinkovitost kao instrumenta provedbe

prostornih planova, urbana komasacija se vraća u hrvatsku regulativu kroz novi Zakonu o prostornom uređenju iz 2025. [Narodne novine 2025]. Kroz manji broj odredbi, instrument urbane komasacije je efikasnije i jasnije normiran, pojačano je aktivnije sudjelovanje vlasnika i investitora i očekuje se uspješna primjena.

4. Postupanja u poljoprivrednoj i urbanoj komasaciji

Komasacija poljoprivrednog zemljišta provodi se u skladu Programom komasacije poljoprivrednog zemljišta koji donosi Vlada RH na prijedlog Ministarstva poljoprivrede, a postupci se provode prema Akcijskom planu koji donosi Ministarstvo poljoprivrede. Kroz njih se određuju područja za komasaciju, financijska sredstva i vrijeme provedbe. Ministarstvo objavljuje javni poziv na koji se javljaju zainteresirane jedinice lokalne samouprave. Temeljem podataka nove katastarske izmjere, pedoloških i hidro-tehničkih analiza, izrađuje se Prijedlog idejnog rješenja za područje obuhvata komasacije. Na temelju pribavljenih suglasnosti (između ostaloga traži se suglasnost 5% vlasnika, koji posjeduju najmanje 10% zemljišta u obuhvatu komasacije) i mišljenja nadležnih tijela, donosi se odluka o pokretanju komasacije. Stručna osnova za provedbu komasacije je projekt komasacije koji izrađuju vanjski izvođači (ovlašteni geodeti, stručnjaci za procjenu vrijednosti zemljišta, te drugi tehnički stručnjaci). Izrađuje se plan putne i kanalske mreže te prijedlog projekta komasacije koji prolazi kroz javnu raspravu i postupak rješavanja prigovora. Novi digitalni katastarski plan i iskaz zemljišta nakon diobe fizički se prenose na teren, a povjerenstvo za komasaciju donosi konačno rješenje o komasaciji, koje sadrži novu raspodjelu zemljišta s konačnim granicama katastarskih čestica. Prema rješenju se sudionici komasacije uvode u posjed, a novi katastarski plan i vlasnički odnosi se uvode u katastarski operat i zemljišnu knjigu.

Za razliku od postupka komasacije poljoprivrednog zemljišta, koji je detaljno normiran u zakonu, Urbana komasacija propisan je u samo tri članka Zakona o prostornom uređenju, dok će detalji vezani uz sadržaj zahtjeva za pokretanje urbane komasacije, način preraspodjele, uvjete, način provođenja te troškove postupka urbane komasacije i geodetskih radova, kao i sastav, rad i financiranje Stalnog državnog povjerenstva za urbanu komasaciju biti propisani uredbom Vlade do kraja 2026. godine. Članak 138. zakona propisuje da je postupak urbane komasacije upravni postupak koji provodi ministarstvo nadležno za poslove prostornog uređenja. Urbanu komasaciju pokreću Vlada ili predstavnička tijela regionalne i lokalne samouprave, a mogu ju pokrenuti i vlasnici na katastarskim česticama unutar komasacijskog područja čija površina

predstavlja najmanje 51 % površine komasacijskog područja, koje mora prethodno biti određeno urbanističkim planom uređenja ili urbanističkim projektom. Upravno postupanje u urbanoj komasaciji vodi ministarstvo nadležno za poslove prostornog uređenja, a nadležni ministar imenuje i „Stalno državno povjerenstvo za urbanu komasaciju“ koje sudjeluje u ocjeni zahtjeva i daje prijedlog za pokretanje urbane komasacije, za koje rješenje izdaje ministarstvo. Temeljem rješenja, nadležni sud upisuje u zemljišne knjige „zabilježbu“ čime započinje formalni pravni postupak, koji utječe na pravno stanje nekretnina, što je ključno za sigurnost postupka. Detaljno će daljnji postupak biti propisan navedenom Uredbom, a vjerojatno će biti sličan postupku komasacije poljoprivrednog zemljišta i obuhvatit će:

- snimanje stanja i prikupljanje podataka o zemljištu i vlasnicima,
- procjenu vrijednosti i izradu kriterija preraspodjele,
- sastavljanje prijedloga preraspodjele i donošenje konačnog rješenja,
- prijenos novih čestica na teren i upis u zemljišne knjige.

Time je naglasak stavljen na koordinaciju javnog interesa, usklađenje vlasničkih odnosa i provedbu prostornih planova.

5. Očekivani ishodi poljoprivredne i urbane komasacije

Iako se za oba postupka koristi naziv „komasaacija“ i postoji određena sličnost u temeljnom cilju i postupanjima, svrha i konačan cilj su bitno različiti. Neovisno od modela, kod oba alata konačni procesni uspjeh veže se uz participativno planiranje, jasna pravila procjene ekvivalentne vrijednosti te stalnu administrativnu podršku [FAO 2020, PBL 2025].

Dok je poljoprivredna komasaacija primarno usmjerena na optimizaciju proizvodnih funkcija ruralnog prostora, urbana komasaacija predstavlja instrument provedbe prostorno-planskih rješenja i uravnoteženja privatnog i javnog interesa u građevinskim područjima.

Osnovni očekivani ishodi poljoprivredne komasacije su sljedeći:

- okrupnjavanje, pristupačnost
- povećanje produktivnosti i konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava;
- smanjenje infrastrukturnih i proizvodnih troškova;
- uređenje putne i kanalske mreže te time otpornost na sušu i poplave;
- poboljšanje krajobrazne strukture i ekoloških funkcija prostora;
- pravna sigurnost kroz rješavanje imovinsko-pravnih sporova;
- povećanje vrijednosti zemljišta i poticanje ruralnog razvoja.

Osnovni očekivani ishodi urbane komasacije su sljedeći:

- omogućavanje brže i pravednije provedbe urbanističkih planova bez dugotrajnih postupaka izvlaštenja;
- stvaranje pravilnih i funkcionalnih građevnih čestica;
- smanjenje rizika neplanske gradnje i prostorne degradacije;
- raspodjela koristi i troškova te povećanje tržišne vrijednosti zemljišta kao posljedice unaprijeđene infrastrukture i pravne sigurnosti;
- jačanje pravne sigurnosti kroz usklađene katastarske i zemljišnoknjižne podatke;
- stvaranje kvalitetnijeg izgrađenog okoliša, uključujući zelene površine te javne i druge prateće sadržaje.

U cilju jasnijeg prikaza razlika između poljoprivredne i urbane komasacije, u [tablici 5.1](#) je prikazana komparativna analiza njihovih temeljnih obilježja, pravnog okvira i prostornih rezultata.

Tablica 5.1 Usporedba poljoprivredne i urbane komasacije

Element usporedbe	Poljoprivredna komasacija	Urbana komasacija
Temeljna svrha	Povećanje proizvodnje	Provedba prostornih planova
Razvojna logika	Agrarna i gospodarska racionalizacija prostora	Prostorno-planerska optimizacija urbanog prostora
Prostorni kontekst	Ruralni prostor i poljoprivredne površine	Građevinsko područje
Pokretač postupka	Program Vlade	Vlada/JLS/vlasnici 51%
Pravni okvir	Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta i drugi propisi vezani uz ruralni razvoj	Propisi iz područja prostornog uređenja
Predmet zahvata	Poljoprivredne čestice i prateća infrastruktura	Građevinsko zemljište unutar građevinskog područja
Vrsta infrastrukture	Putna i kanalska mreža	Prometna i druga komunalna infrastruktura
Učinak	Bonitiranje i okrupnjavanje	Parcelacijska optimizacija
Vrijednosni kriterij preraspodjele	Bonitet zemljišta i proizvodna vrijednosti	Tržišna vrijednost zemljišta i prostorno-planerski kriterij
Vlasnički odnosi	U pravilu privatno vlasništvo poljoprivrednog zemljišta	Privatno i javno vlasništvo građevinskog zemljišta
Prostorni rezultat	Veće, pravilnije i funkcionalnije poljoprivredne cjeline	Pravilne građevinske čestice prikladne za gradnju

Provedba komasacije može imati niz pozitivnih učinaka na prostorni razvoj, gospodarstvo i kvalitetu života stanovništva. Očekivani učinci razlikuju se ovisno o vrsti komasacije, ali se mogu promatrati kroz prostorne, infrastrukturne, gospodarske, društvene i okolišne aspekte. U [tablici 5.2](#) je

prikazan pregled najvažnijih očekivanih ishoda poljoprivredne i urbane komasacije, u skladu s iskustvima europske prakse [Van Dijk 2003, Hartvigsen 2015, FAO 2003].

Tablica 5.2 Očekivani prostorni, gospodarski, društveni i drugi ishodi komasacije

Kategorija ishoda	Poljoprivredna komasacija	Urbana komasacija
Prostorni ishodi	Smanjenje rascjepkanosti i racionalnije korištenje	Uređenija struktura naselje i kvalitetnija organizacija urbanog prostora
Gospodarski ishodi	Smanjenje troškova obrade, povećanje konkurentnosti gospodarstva	Povećanje vrijednosti građevinskog zemljišta i poticanje investicija
Organizacijski ishodi	Jednostavnije upravljanje poljoprivrednim gospodarstvima i učinkovitije korištenje zemljišta	Učinkovitija provedba prostornih planova i razvoj urbanih projekata
Društveni ishodi	Razvoj ruralnih područja i poboljšanje uvjeta rada u poljoprivredi	Povećanje kvalitete života stanovništva kroz dostupniju infrastrukturu i javne sadržaje
Ekološki ishodi	Mogućnosti planiranja krajobraznih elemenata i biološke raznolikosti	Planiranje zelene i plave infrastrukture unutar urbanih područja
Dugoročni ishodi	Održivo gospodarenje poljoprivrednim zemljištem	Održivi urbani razvoj i učinkovita urbana struktura

Komasacija poljoprivrednog zemljišta provodi se u svrhu ekonomičnosti i povećanja poljoprivredne proizvodnje. Okrupnjivanjem usitnjenih i razbacanih čestica, sudionici komasacije dobivaju zemljište koje je pogodnije za suvremenu poljoprivrednu proizvodnju te pristupačnije, kvalitetnije i vrjednije zbog nove infrastrukture, putne i kanalske mreže. Time se smanjuju troškovi proizvodnje, potiče razvoj sela, a pravilnim planiranjem, očuvanjem krajolika, vegetacijskim pojasevima i zaštitom od erozije, štiti se priroda i biološka ravnoteža. Uz to sređuju se imovinsko-pravni odnosi i postiže rast vrijednosti zemljišta.

Kod urbane komasacije, svrha je omogućiti provedbu prostorno-planskih rješenja u izgrađenim ili neuređenim građevinskim područjima tako da se neuređeni, usitnjeni i nepravilni vlasnički odnosi i čestice pretvore u funkcionalne građevne čestice, uz istodobnu zaštitu prava vlasnika i ostvarenje javnog interesa. Urbana komasacija je alat za plansko i pravedno uređenje građevinskog zemljišta. Provedba prostorno-planskih rješenja, posebice što se tiče prometne infrastrukture, može biti uspješnija i jednostavnija kroz urbanu komasaciju, nego kroz postupke izvlaštenja. Uz uređenje vlasničkih odnosa,

imatelji prava na nekretninama u postupku urbane komasacije dobivaju pravilnije građevinske čestice, prikladne za gradnju. I u ovom slučaju, uređenje imovinsko-pravnih odnosa, bolja prometna povezanost te oblik i raspored čestica povećavaju vrijednost zemljišta.

Ključno pitanje nije samo normativna uspostava komasacije, već njezina operativna provedivost. Iskustva europskih zemalja pokazuju da uspješnost komasacije ovisi o:

- institucionalnoj koordinaciji,
- transparentnim kriterijima procjene vrijednosti,
- povjerenju vlasnika,
- financijskim mehanizmima.

Pored toga, iskustva FAO-a i država članica EU upućuju na najmanje pet preduvjeta za uspješnost:

- usklađen i stabilan pravni okvir,
- javna agencija/nadležno tijelo s jasnim ovlastima,
- trajno financiranje,
- kombiniranje komasacije s bankom zemljišta i drugim instrumentima,
- sudioničko planiranje i transparentni kriteriji procjene vrijednosti

[FAO 2020, Hartvigsen 2019].

U hrvatskom kontekstu poseban izazov predstavljaju:

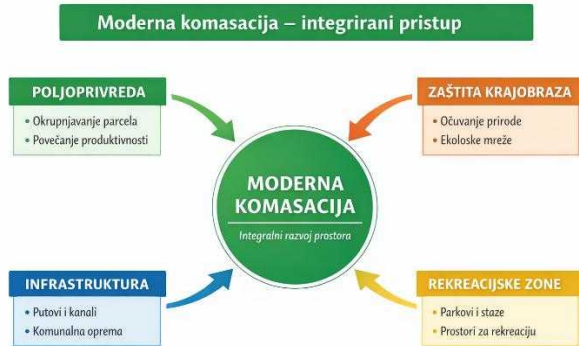
- neriješeni imovinsko-pravni odnosi,
- katastarsko-zemljišnoknjižna neusklađenost,
- administrativni kapaciteti jedinica lokalne samouprave.

6. Suvremeni pristupi komasaciji (moderna višenamjenska komasacija)

Od 1980-ih u zapadnoj Europi komasacija se transformira iz jednosektorskog alata u višenamjenski instrument. U istom obuhvatu kombiniraju se ciljevi: povećanje produktivnosti, zaštita okoliša i prirode, prilagodba poplavnim rizicima, krajobrazna obnova te rekreacijske i društvene funkcije prostora [Hartvigsen 2022, Veršinskas i dr. 2020]. Takav pristup posebno je izražen u Nizozemskoj gdje se, nakon kritika zbog degradacije tradicionalnih krajobrazna, od 1985. uvodi "landinrichting" – integrirani razvoj ruralnog prostora, a 2007. Zakon o razvoju ruralnih područja (WILG) dodatno pojednostavnjuje razmjenu i premještaj zemljišta, tako što su prenesene ovlasti na provincije te su uvedeni prioritetizacija projekata, banke zemljišta i administrativni kapaciteti kao ključne pretpostavke operativnost nizozemskog modela [Leenen 2021, PBL 2025].

6.1. Prijelaz s klasične na modernu komasaciju

U suvremenoj europskoj praksi komasacija se više ne promatra isključivo kao agrarna mjera usmjerena na povećanje poljoprivredne proizvodnje, već kao širi instrument upravljanja prostorom. Tradicionalni modeli komasacije bili su prvenstveno usmjereni na okrupnjavanje poljoprivrednih parcela i povećanje produktivnosti poljoprivredne proizvodnje. Međutim, suvremeni pristupi naglašavaju potrebu integriranja gospodarskih, okolišnih i društvenih ciljeva u postupke uređenja zemljišta, čime komasacija postaje važan instrument integralnog razvoja ruralnog prostora [Van Dijk 2003].



Slika 6.1 Moderna komasacija – Integrirani pristup

6.2. Koncept multifunkcionalne komasacije

Razvoj takozvane **moderne ili multifunkcionalne komasacije (multi-purpose land consolidation)** predstavlja evoluciju klasičnih agrarnih reformi. U takvom pristupu komasacija se koristi ne samo za reorganizaciju zemljišnih parcela, već kao multifunkcionalni instrument služi za prostorno planiranje i razvoj infrastrukture, zaštitu okoliša, upravljanje vodnim resursima i razvoj rekreacijskih zona. Time komasacija dobiva važnu ulogu u provedbi politika održivog razvoja i ruralnog planiranja [Hartvigsen 2015].

6.3. Nizozemski model kao primjer moderne komasacije

Jedan od najpoznatijih primjera razvoja komasacije u Europi predstavlja iskustvo Nizozemske, gdje su opsežni programi komasacije provedeni tijekom druge polovice 20. stoljeća s ciljem modernizacije poljoprivrede i povećanja produktivnosti. U tom razdoblju provedeni su brojni projekti okrupnjavanja zemljišta koji su omogućili učinkovitije korištenje mehanizacije, izgradnju poljoprivredne infrastrukture te racionalnije upravljanje poljoprivrednim površinama. Iako su ti projekti značajno doprinijeli razvoju poljoprivrednog

sektora, u određenim slučajevima doveli su i do negativnih posljedica na krajobraz te istovremeno smanjenja biološke raznolikosti, uključujući uklanjanje tradicionalnih krajobraznih elemenata poput živica, kanala i manjih prirodnih staništa. Zbog toga je u kasnijem razdoblju razvijen pristup takozvane rekomasacije, koji uz agrarne ciljeve uključuje i zaštitu okoliša, očuvanje krajobraza te planiranje rekreacijskih i prirodnih zona. U suvremenim projektima komasacije u Nizozemskoj naglasak se stavlja na integrirani pristup upravljanju prostorom, koji povezuje poljoprivrednu proizvodnju, zaštitu prirode, upravljanje vodama i razvoj ruralnih područja. Takav model često se navodi kao primjer moderne, multifunkcionalne komasacije, koja predstavlja važan instrument održivog razvoja prostora u europskoj praksi [[Van Dijk 2003](#), [Hartvigsen 2015](#), [FAO 2003](#)].

6.4. Model komasacije u Njemačkoj

U Njemačkoj je urbana komasacija (Umlegung - preraspodjela) standardni mehanizam provedbe planova uređenja, s pravednom raspodjelom dobiti i tereta, upisom novih čestica te mogućnošću zahvata bez potpunog izvlaštenja. Instrument je široko primjenjivan više od stoljeća i prepoznat u međunarodnoj literaturi kao učinkovito sredstvo za održivo upravljanje gradskim zemljištem. Umlegung se stoga sustavno koristi za provedbu planova, a u pojedinim pokrajinama (npr. Baden-Württemberg) 1980-ih je procijenjeno kako je velik dio (≈84%) građevinskih parcela u gradovima nastao putem postupaka „Umlegung“, što ilustrira operativni „mainstream“ instrumenta u urbanom razvoju. Postupak „Umlegung“ temelji se na transparentnim pravilima ekvivalentne vrijednosti, obveznim izdvajanjima za javne površine i participaciji vlasnika te je zato često brži i pravedniji od izvlaštenja [[Müller-Jökel 2005](#), [Kötter 2018](#), [UCLG 2016](#)].

6.5. Međunarodne smjernice i suvremeni pristupi

Međunarodne organizacije također ističu širi značaj komasacije. Prema Organizaciji za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO), komasacija predstavlja važan instrument upravljanja zemljištem koji može doprinijeti ruralnom razvoju, poboljšanju infrastrukture, očuvanju krajobraza i održivom korištenju prirodnih resursa, osobito u zemljama s izraženom fragmentacijom poljoprivrednih parcela. U tom kontekstu komasacija se sve češće promatra kao integrirani alat prostorne politike koji povezuje agrarne, okolišne i razvojne ciljeve [[FAO 2003](#), [Hartvigsen i dr. 2020](#)].

Stoga, suvremeni pristupi komasaciji sve češće integriraju ciljeve upravljanja vodama, zaštite okoliša i prostornog planiranja, čime komasacija postaje važan instrument održivog razvoja prostora [Louwsma i dr. 2022].

7. Poveznica moderne i urbane komasacije

Suvremeni koncept komasacije, koji naglašava integraciju gospodarskih, okolišnih i društvenih ciljeva, pokazuje određene sličnosti s pristupima koji se primjenjuju u postupcima urbane komasacije. Dok je tradicionalna poljoprivredna komasacija bila primarno usmjerena na okrupnjavanje zemljišta i povećanje poljoprivredne produktivnosti, moderna komasacija uključuje i elemente prostornog planiranja, razvoja infrastrukture te zaštite okoliša i krajobraza. Takav integrirani pristup približava se ciljevima urbane komasacije, čiji je osnovni zadatak racionalno uređenje građevinskog zemljišta radi provedbe prostornih planova i osiguravanja uvjeta za održivi razvoj naselja. Stoga se može zaključiti da suvremeni modeli komasacije sve više predstavljaju instrument integriranog upravljanja prostorom, koji povezuje agrarne, prostorno-planerske i razvojne politike [Van Dijk 2003, Hartvigsen 2015, FAO 2003].

U tom kontekstu važno je analizirati i očekivane učinke provedbe komasacije, koji se mogu promatrati kroz prostorne, gospodarske, društvene i okolišne aspekte.

8. Zaključak

Fragmentiranost zemljišnih čestica, neusklađenost katastarskog i zemljišnoknjižnog stanja te nepravilna parcelacijska struktura predstavljaju značajna ograničenja u upravljanju prostorom. U takvim okolnostima komasacija se javlja kao instrument geodetske, pravne i prostorne racionalizacije.

Postupci komasacije predstavljaju složene geodetsko-pravne postupke čija uspješnost ovisi o kvaliteti podataka i institucionalnoj koordinaciji. Dok je poljoprivredna komasacija usmjerena na racionalizaciju ruralnog prostora, urbana komasacija predstavlja instrument provedbe prostornih planova i povećanja vrijednosti građevinskog zemljišta.

Kao što se vidi iz dosad navedenoga, tehnička postupanja u komasaciji su prilično slična, dok je temeljna razlika u svrsi i cilju komasacije. Kod poljoprivredne komasacije cilj je stvoriti prikladne, što veće, zemljišne čestice za ekonomičnu i funkcionalnu poljoprivrednu proizvodnju, dok je kod urbane komasacije cilj formiranje pravilnih građevinskih čestica uz osiguranje prostora za javne potrebe. I poljoprivredna i urbana komasacija imaju snažan pozitivan

utjecaj na vrijednost i iskoristivost zemljišta, zbog čega je isplativost komasacije neupitna.

Poljoprivredna i urbana komasacija predstavljaju dva usporediva instrumenta uređenja i upravljanja zemljištem, prilagođena različitim funkcionalnim kontekstima prostora. Iako se temelje na sličnim tehničkim i pravnim mehanizmima preraspodjele zemljišta, njihove razvojne implikacije su različite: poljoprivredna komasacija usmjerena je na jačanje konkurentnosti ruralnog prostora i održivo gospodarenje zemljištem, dok urbana komasacija omogućuje provedbu prostornih planova i stvaranje kvalitetnog urbanog okruženja.

Komasacija je, u svojoj modernoj koncepciji, višefunkcionalni instrument koji povezuje gospodarske, ekološke i društvene ciljeve, odnosno alat za podizanje produktivnosti, kvalitete života i ekološke otpornosti prostora. Poljoprivredna i urbana komasacija, iako različite u svrsi, dijele zajedničku logiku racionalizacije i povećanja vrijednosti prostora.

Suvremeni hrvatski zakonski okvir omogućuje sustavniju i učinkovitiju primjenu oba instrumenta, a europska iskustva pružaju smjernice za daljnji razvoj, osobito u pogledu hibridnih modela komasacije koji integriraju poljoprivredne, krajobrazne i urbane funkcije.

Njihova uspješnost ovisit će o institucionalnoj koordinaciji, stručnim kapacitetima i aktivnom sudjelovanju vlasnika zemljišta. U tom smislu, komasacija predstavlja ne samo tehnički postupak, već i razvojni alat s dugoročnim gospodarskim, društvenim i prostornim učincima, pri čemu je geodetska struka ključni nositelj njihove operativne provedbe.

Literatura

De Vries, L. (2022.) Social aspects in land consolidation processes

FAO (2003.) The Design of Land Consolidation Pilot Projects in Central and Eastern Europe, Rome

FAO (2008.) Opportunities to mainstream land consolidation in rural development programmes of the European Union

FAO (2020.) Legal guide on land consolidation: Based on regulatory practices in Europe, Rome

FAO (2021) Land consolidation, Legal Brief No.1., Rome

FAO (2023) Lessons learned from the introduction of land consolidation in North Macedonia

- FAO (2025.) Land Tenure Journal special on Land Consolidation
- Hartvigsen, M. (2015.) Land reform and land fragmentation in Central and Eastern Europe, Aalborg University
- Hartvigsen, M. (2019.) FAO recommendations on land consolidation legislation. World Bank Conference paper.
- Hartvigsen, M. (2022.) The Potential of Multi-Purpose Land Consolidation in Eastern Europe, FIG Congress, Warsaw.
- Hartvigsen, M.; Versinskas, T.; Vidar, M.; Mitic-Arsova, K.; Van Holst, F. (2020.) FAO Legal Guide on Land Consolidation, Rome
- Kötter, T. (2018.) A German perspective on land readjustment, Instruments of Land Policy, Routledge
- Leenen, H. (2021.) Land Consolidation in the Netherlands, FIG e-Working Week 2021.
- Louwsma, M.; de Vries, W.; Hartvigsen, M. (2022.) Land Consolidation – The Fundamentals to Guide Practice, FIG Publication 79
- Marušić J. (2001.) Komasacije i hidromelioracije zemljišta – preduvjet dugoročnog i stabilnog razvoja poljoprivrede, Geodetski list 55 (78) Br. 2, Zagreb
- Müller-Jökel, R. (2005.) German land readjustment – ecological, economic and social land management, OICRF
- PBL (2025.) A century of land consolidation in the Kingdom of the Netherlands. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency
- Paccoud, A. (2015) Planning law, power, and practice: Haussmann in Paris (1853–1870)
- Pahl-Weber, E.; Henckel, D. (2008.) The Planning System and Planning Terms in Germany
- Stančić, F. (2022.) Land Consolidation in Croatia, Problems and Perspectives, Journal of Agricultural and Environmental Law 32/2022
- United Cities and Local Governments (UCLG) (2016.) Germany – Local governments: land readjustment and land value capture (fact sheet)
- Van Dijk, T. (2003.) Scenarios of Central European land fragmentation, Delft University Press

Vitikainen, A. (2004.) An overview of land consolidation in Europe

Wordie, J.R. (1983.) The Chronology of English Enclosure, 1500-1914, The Economic History Review, Vol. 36, No. 4

Zakon o prostornom uređenju i gradnji, Narodne novine 76/2007

Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta, Narodne novine 51/2015

Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta, Narodne novine 46/2022

Zakon o prostornom uređenju, Narodne novine 155/2025

URL 1: American Geographical Society Library, <https://agslibraryblog.wordpress.com/2020/12/08/land-consolidation-in-croatia/>, (12.2.2026.)

URL 2: Harvard Art Museum, <https://harvardartmuseums.org/collections/object/153624>, (12.2.2026.)

Characteristics and Peculiarities of Agricultural and Urban Land Consolidation with a Focus on Expected Outcomes

Abstract. *Land consolidation is a key instrument of spatial and land policy aimed at rationalization, functional reorganization and increasing the value of space. Modern land consolidation, developed in European practice, includes a hybrid approach that simultaneously addresses the production, ecological and social functions of space. The paper analyses the historical development of agricultural and urban land consolidation, the contemporary legal framework in the Republic of Croatia, and specifically elaborates on the expected outcomes of both types of land consolidation based on recent European experiences. Emphasis is placed on the concept of multifunctional land consolidation and its applicability in the Croatian context.*

Key words: *agricultural consolidation, land value, physical planning, urban consolidation.*

Primjena 3D Gaussian Splatting modela za vizualizaciju i procjenu vrijednosti nekretnina

Luka Zalović¹

¹ Geo-centar d.o.o., Jurja IV. Zrinskog 12B, Čakovec, Hrvatska, luka@geocentar.com

Sažetak. U posljednjih nekoliko godina bilježi se snažan razvoj metoda prostorne vizualizacije temeljenih na fotogrametriji i računalnom vidu, među kojima se posebno ističe 3D Gaussian Splatting (3DGS). Metoda omogućuje izradu visoko realističnih, interaktivnih i mjerljivih 3D modela prostora uz znatno kraće vrijeme snimanja i obrade u odnosu na klasične 3D modele temeljene na mesh modelima ili oblacima točaka. U ovom radu razmatra se primjena 3DGS metode u kontekstu vizualizacije i procjene vrijednosti nekretnina, s naglaskom na snimanje prostora korištenjem ručnih SLAM mjernih sustava opremljenih 3D kamerama. Takvi sustavi omogućuju brzu i automatiziranu 3D izmjeru unutarnjih i vanjskih prostora, pri čemu se generirani Gaussian Splatting modeli mogu koristiti za pouzdana relativna odmjerenja točnosti reda veličine oko 1 cm. Dobiveni modeli omogućuju korisnicima slobodno kretanje kroz prostor, vizualni pregled detalja te izvođenje osnovnih mjerenja, čime se otvara nova poveznica između geodetskih mjernih metoda i suvremenih alata za prezentaciju i vrednovanje nekretnina na tržištu.

Ključne riječi: 3D Gaussian Splatting, 3D vizualizacija, mjerljivi 3D modeli, procjena vrijednosti nekretnina, SLAM sustavi.

1. Uvod

Tržište nekretnina posljednjih je godina obilježeno rastom cijena i visokom potražnjom, osobito u urbanim i turistički atraktivnim područjima. U takvom okruženju sve veći značaj dobivaju ne samo točna procjena tržišne vrijednosti nekretnina, već i kvaliteta informacija na temelju kojih potencijalni kupci formiraju percepciju prostora i donose odluke. Proces kupnje nekretnine pritom u velikoj mjeri ovisi o načinu na koji je prostor predstavljen i koliko je kupcu omogućeno razumijevanje njegovih prostorno-funkcionalnih obilježja.

Uloga vizualnih informacija u tom je procesu osobito izražena, budući da one snažno utječu na doživljaj prostora i formiranje subjektivnog dojma nekretnine. Iako se vizualni aspekti prepoznaju kao važni, njihovo sustavno i dosljedno uključivanje u procese vrednovanja i prezentacije nekretnina i dalje

predstavlja izazov, osobito kada se oslanja na ograničene dvodimenzionalne prikaze prostora [Liu i dr. 2025].

Razvoj suvremenih metoda foto realistične 3D rekonstrukcije, među kojima se ističe 3D Gaussian Splatting (3DGS), otvara nove mogućnosti u načinu prostorne vizualizacije nekretnina. Ova tehnologija omogućuje eksplicitnu trodimenzionalnu reprezentaciju prostora temeljenu na više perspektivnim snimkama, uz visoku razinu vizualnog realizma i prostorne dosljednosti [Chen i Wang 2025, Celen i dr. 2025]. U kombinaciji s ručnim mobilnim sustavima temeljenima na SLAM tehnologiji omogućuje se učinkovito prikupljanje prostorno orijentiranih podataka u stvarnom mjerilu, čime se stvaraju preduvjeti za naprednije oblike prostorne vizualizacije nekretnina.

2. Čimbenici koji utječu na vrijednost nekretnina

Vrijednost nekretnina u znanstvenoj i stručnoj literaturi najčešće se analizira primjenom hedoničkog pristupa, prema kojem tržišna cijena proizlazi iz kombiniranog utjecaja različitih obilježja nekretnine i njezina okruženja [Abidoye i Chan 2016, Kunovac i dr. 2008]. U tom okviru cijena se ne promatra kao jedinstvena karakteristika, već kao rezultat zbroja implicitnih vrijednosti pojedinih atributa, čiji se doprinos može statistički procijeniti.

Uobičajeno se razlikuju lokacijski, strukturni i okolišni čimbenici. Lokacijski atributi uključuju položaj nekretnine unutar grada ili regije, dostupnost prometne infrastrukture, blizinu radnih mjesta te dostupnost javnih i komercijalnih sadržaja. Strukturna obilježja odnose se na površinu objekta, raspored prostorija, starost i stanje održavanja, dok okolišni čimbenici obuhvaćaju kvalitetu susjedstva, razinu sigurnosti i opće uvjete stanovanja. Ovi elementi čine temelj većine modela procjene vrijednosti i dobro su zastupljeni u postojećoj metodologiji.

Međutim, subjektivni i vizualni aspekti prostora, poput arhitektonske kvalitete, estetskog dojma interijera i općeg ugođaja prostora, često ostaju nedovoljno kvantificirani. Iako njihov utjecaj na percepciju vrijednosti nekretnine nije zanemariv, uključivanje takvih čimbenika u formalne modele procjene predstavlja metodološki izazov [Abidoye i Chan 2016]. Novija istraživanja pokušavaju integrirati vizualne podatke u analizu vrijednosti, ponajprije korištenjem fotografija nekretnina i računalnih metoda analize slike [Liu i dr. 2025]. Ipak, takvi pristupi i dalje se oslanjaju na dvodimenzionalne prikaze prostora, što ograničava mogućnost cjelovitog prostornog razumijevanja objekta.

U tom kontekstu otvara se prostor za razmatranje naprednih trodimenzionalnih prikaza, koji bi mogli doprinijeti potpunijoj vizualnoj interpretaciji nekretnine i kvalitetnijoj tržišnoj prezentaciji.

3. Suvremene tehnologije za prostornu vizualizaciju nekretnina

Suvremeni pristupi prostornoj vizualizaciji temelje se na kombinaciji naprednih metoda 3D rekonstrukcije i učinkovitih tehnika prikaza prostora. U kontekstu nekretnina, cilj takvih tehnologija nije isključivo geometrijska rekonstrukcija, već prvenstveno stvaranje vizualno uvjerljivog, prostorno dosljednog i interaktivnog prikaza prostora koji omogućuje realističan doživljaj interijera i eksterijera. U tom smislu, 3D Gaussian Splatting (3DGS) predstavlja jednu od najperspektivnijih tehnologija vizualizacije, dok ručni mobilni sustavi temeljeni na SLAM tehnologiji osiguravaju pouzdanu osnovu za njezinu primjenu.

3.1. 3D Gaussian Splatting kao tehnologija prostorne vizualizacije

3D Gaussian Splatting izvorno je razvijen kao metoda za foto realističnu sintezu novih pogleda i učinkovitu 3D reprezentaciju scena, pri čemu se prostor opisuje pomoću velikog broja eksplicitno definiranih trodimenzionalnih Gaussovih elemenata (*eng. Gaussian*) [Chen i Wang 2025]. Svaki Gaussov element nosi informaciju o položaju, orijentaciji, mjerilu i vizualnim svojstvima, što omogućuje izravno renderiranje scene bez potrebe za složenim implicitnim modelima.

U izvornom obliku, 3DGS se najčešće oslanja isključivo na fotografske snimke, pri čemu se inicijalna geometrija i vezne točke dobivaju postupcima rekonstrukcije scene iz gibanja (*eng. Structure from Motion - SfM*). Takav pristup zahtijeva velik broj preklapajućih fotografija, stabilne uvjete osvjetljenja i dovoljno teksturirane površine, a sam proces rekonstrukcije može biti vremenski zahtjevan i osjetljiv na pogreške u scenama s ponavljajućim uzorcima, slabo teksturiranim površinama ili kompleksnom geometrijom interijera [Chen i Wang 2025]. Dodatno, SfM-bazirani 3DGS modeli u pravilu nemaju apsolutno definirano mjerilo, budući da se prostorna rekonstrukcija provodi u koordinatnom sustavu čije je mjerilo nepoznato i ovisi o relativnoj konfiguraciji kamera, bez vanjske metričke reference.

Unatoč tim ograničenjima, 3DGS pokazuje niz značajnih prednosti za prostornu vizualizaciju nekretnina. Omogućuje slobodno kretanje kroz rekonstruirani prostor, realističan prostorni dojam i vjernu reprodukciju vizualnih detalja, čime se nadilaze ograničenja klasičnih dvodimenzionalnih prikaza. Istovremeno, 3DGS modeli relativno su kompaktni u usporedbi s

klasičnim poligonalnim modelima visoke rezolucije (*eng. mesh*), što omogućuje interaktivno renderiranje i praktičnu distribuciju vizualnih sadržaja [Celen i dr. 2025].

Kako bi se prevladala ograničenja vezana uz inicijalnu geometriju i mjerilo, u novijim primjenama 3DGS se sve češće kombinira s vanjskim izvorima prostornih informacija, pri čemu ključnu ulogu imaju ručni mobilni mjerni sustavi temeljeni na SLAM tehnologiji.

3.2. Ručni mobilni SLAM sustavi

SLAM (*eng. Simultaneous Localization and Mapping*) tehnologija omogućuje istodobno određivanje položaja senzora i rekonstrukciju geometrije prostora tijekom kretanja kroz okolinu [Durrant-Whyte i Bailey 2006]. Ručni mobilni SLAM sustavi [slika 3.1] u pravilu kombiniraju više senzora, najčešće LiDAR i kamere, čime se postiže robusna prostorna rekonstrukcija i kontinuirana procjena trajektorije u zajedničkom koordinatnom sustavu [Nocerino i dr. 2017].

U kontekstu prostorne vizualizacije nekretnina, ključna prednost SLAM sustava jest visoka relativna točnost rekonstruirane geometrije i konzistentnost prostornih odnosa unutar snimljenog prostora. Iako apsolutna točnost takvih sustava može biti ograničena pogreškama trajektorije i nedostatkom vanjskih referenci, to ne predstavlja značajan problem u scenarijima vizualizacije, gdje je presudna dosljednost oblika, dimenzija i međusobnih odnosa prostorija.

Za razliku od klasičnog SfM pristupa, SLAM sustavi koriste LiDAR mjerenja kao izravan izvor prostornih informacija, čime se osiguravaju pouzdane vezne točke i stabilna inicijalna geometrija čak i u uvjetima slabog osvjetljenja ili nedostatka teksture. Kamere integrirane u SLAM sustave pritom služe za prikupljanje vizualnih podataka, koji se mogu izravno koristiti kao ulaz u 3D Gaussian Splatting rekonstrukciju, dok LiDAR mjerenja osiguravaju stabilnu geometriju prostora i apsolutno definirano mjerilo rekonstruiranog modela [Celen i dr. 2025]. Time se 3DGS transformira iz isključivo vizualnog alata u prostorno utemeljenu reprezentaciju prostora, pogodnu za napredne oblike prezentacije i analize nekretnina.



Slika 3.1 Primjeri ručnih mobilnih mjernih sustava temeljenih na SLAM tehnologiji

4. Praktični primjer primjene 3DGS tehnologije

U cilju ispitivanja praktične primjenjivosti 3D Gaussian Splatting tehnologije u kontekstu tržišta nekretnina, proveden je praktični primjer snimanja interijera stambenog objekta koji se pripremao za izlazak na tržište. Primjer je odabran tako da odgovara realnom scenariju kakav se pojavljuje u suradnji s agencijama za promet nekretninama, gdje su važni brzina prikupljanja podataka, jednostavnost terenskog postupka te kvaliteta i informativnost konačne vizualizacije.

Snimani objekt bila je obiteljska kuća površine približno 200 m², raspoređena na dvije etaže (prizemlje i potkrovlje), s djelomično opremljenim interijerom. Prostor je uključivao uređenu kuhinju i dvije potpuno opremljene kupaonice, dok je ostatak namještaja bio djelomično prisutan. Takav kontekst predstavlja čest slučaj u praksi prezentacije nekretnina te je prikladan za demonstraciju mogućnosti suvremenih tehnologija prostorne vizualizacije. Poseban naglasak pritom je stavljen na analizu kvalitete prostornog prikaza, razine vizualnih detalja te potencijala za interaktivno istraživanje prostora iz perspektive potencijalnog kupca nekretnine.

4.1. Opis snimanja i korištene opreme

Snimanje interijera provedeno je korištenjem ručnog mobilnog SLAM sustava XGRIDS PortalCam [URL 1], koji integrira LiDAR i IMU senzor te četiri kamere (dvije širokokutne i dvije ultra-širokokutne), omogućujući istodobno prikupljanje geometrijskih i vizualnih podataka tijekom kretanja kroz prostor [slika 4.1].



Slika 4.1 Ručni mobilni SLAM sustav XGRIDS PortalCam tijekom snimanja interijera

Cjelokupan interijer kuće na obje etaže snimljen je u jednom neprekinutom prolazu, pri čemu se operater kretao laganim hodom ($\approx 0,5$ m/s). Ukupno

trajanje snimanja iznosilo je približno 18 minuta. Tijekom akvizicije je korištena mobilna aplikacija za upravljanje uređajem i pregled rekonstruirane geometrije u stvarnom vremenu, a prostorije su snimljene iz najmanje dvije visine radi bolje pokrivenosti volumena.

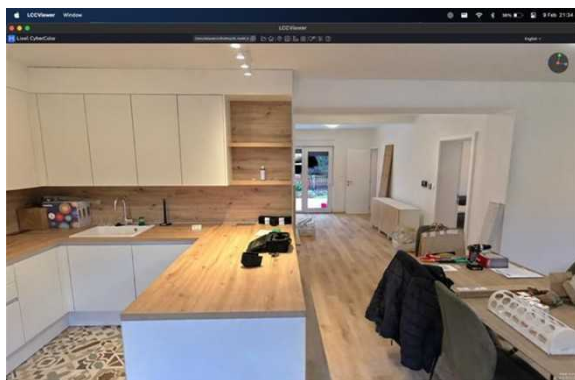
Snimanje je provedeno u tipičnim uvjetima kombiniranog prirodnog i umjetnog osvjetljenja. Rezultat je bio skup sirovih LiDAR mjerenja, slikovnih zapisa i IMU podataka, koji su u sljedećem koraku korišteni kao ulaz u SLAM obradu i generiranje 3D Gaussian Splatting prikaza.

4.2. Generiranje 3DGS prikaza

Obrada prikupljenih podataka provedena je korištenjem programskog alata XGRIDS LCC Studio [URL 2], namijenjenog obradi prostornih podataka i generiranju 3D Gaussian Splatting vizualizacija. Cjelokupan postupak izveden je na lokalnom računalu, bez korištenja udaljenih poslužitelja.

Ulaz u obradu činili su LiDAR mjerenja, slikovni zapisi kamera i inercijska (IMU) mjerenja. Automatiziranom integracijom senzorskih podataka procijenjena je trajektorija kretanja sustava i uspostavljen prostorno konzistentan referentni okvir, na temelju kojeg je generirana 3DGS reprezentacija prostora preslikavanjem vizualnih informacija na skup Gaussovih elemenata u zajedničkom koordinatnom sustavu.

Postupak je u cijelosti proveden bez ručnih intervencija korisnika, a ukupno trajanje obrade iznosilo je približno 3 sata, što se može smatrati vremenski prihvatljivim u kontekstu pripreme vizualnih materijala za tržišnu prezentaciju nekretnina.



Slika 4.2 Generirani 3DGS prikaz interijera kuće

Rezultat obrade bio je interaktivan 3D prikaz interijera [slika 4.2], koji je moguće izvesti kao lokalnu datoteku ili učitati na mrežni poslužitelj

proizvođača radi dijeljenja putem poveznice. Tako generirani prikaz je korišten u nastavku za analizu mogućnosti vizualizacije i demonstraciju prednosti ovakvog pristupa.

4.3. Analiza mogućnosti primjene 3DGS prikaza

Generirani 3D model omogućuje višestruke načine interaktivne vizualizacije interijera, koji nadilaze mogućnosti klasičnih metoda prezentacije nekretnina temeljenih na fotografijama, tlocrtima i videozapisima. U nastavku su analizirane najvažnije funkcionalnosti takvog prikaza s naglaskom na njihovu primjenjivost u kontekstu tržišne prezentacije stambenih objekata.

4.3.1. Virtualna šetnja i prostorni dojam

Jedna od ključnih prednosti 3D Gaussian Splatting prikaza jest mogućnost slobodnog kretanja kroz prostor i pregled prostora iz proizvoljnih perspektiva [slika 4.3]. Korisnik se može kretati između prostorija, mijenjati smjer pogleda te samostalno odabrati točke interesa, čime se stječe cjelovit prostorni dojam o rasporedu prostorija, njihovim međusobnim odnosima i stvarnim dimenzijama prostora.



Slika 4.3 Pregled istog dijela interijera iz dviju različitih perspektiva u 3DGS prikazu

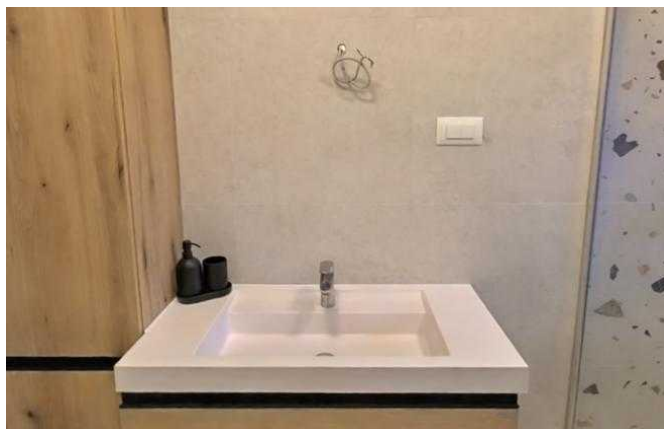
Za razliku od videozapisa, koji nude unaprijed definiranu putanju i tempo, 3DGS prikaz omogućuje aktivnu interakciju s prostorom. Takav način pregleda posebno je koristan potencijalnim kupcima, jer im omogućuje da se dulje zadrže u prostorijama od interesa, promatraju prostor iz različitih kutova te bolje procijene funkcionalnost i organizaciju prostora.

4.3.2. Vidljivost detalja i kvaliteta prikaza

Zahvaljujući foto realističnoj prirodi 3D Gaussian Splatting prikaza, moguće je pregledavati prostorne i estetske detalje interijera koji su često od presudne važnosti u procesu donošenja odluke o kupnji. To uključuje vidljivost

elemenata poput zidnih utičnica, prekidača, rasvjetnih tijela, kuhinjskih elemenata, sanitarne opreme i završnih obloga [slika 4.4].

Takva razina detalja omogućuje korisnicima da procijene stanje prostora, kvalitetu ugrađenih elemenata i razinu dovršenosti interijera, što klasični tlocrti ili panoramske fotografije često ne mogu pružiti u dovoljnoj mjeri. Istodobno, prikaz zadržava prostornu dosljednost, čime se izbjegava fragmentiranost informacija tipična za skup nepovezanih fotografija.



Slika 4.4 Primjer razine vizualnih detalja interijera vidljivih u 3DGS prikazu

4.3.3. Prostorna mjerenja i procjena dimenzija

Iako Gaussian Splatting prikaz nije namijenjen zamjeni službenih geodetskih izmjera ili izradi tehničke dokumentacije, njegova prostorna utemeljenost omogućuje provođenje relativnih prostornih mjerenja unutar rekonstruiranog modela. Na taj način moguće je procijeniti udaljenosti, širine prostorija ili međusobne odnose elemenata u prostoru, što može biti korisno u fazi preliminarne procjene nekretnine [slika 4.5].

Točnost takvih mjerenja u pravilu odgovara deklariranoj relativnoj točnosti korištenog LiDAR sustava te se, u tipičnim uvjetima snimanja interijera, kreće na razini od približno 1–2 cm, ovisno o duljini mjerene dimenzije i geometriji prostora. Deklarirana točnost je verificirana usporedbom odabranih duljina izmjerenih u modelu s referentnim mjerenjima dobivenim pomoću mjerne vrpce.



Slika 4.5 Primjer mjerenja udaljenosti unutar 3DGS prikaza interijera

4.3.4. Dostupnost i jednostavnost korištenja

Dodatna prednost 3D Gaussian Splatting prikaza jest njegova dostupnost putem internetskog preglednika, bez potrebe za instalacijom specijaliziranog softvera. Mogućnost pregleda na različitim uređajima, uključujući mobilne telefone i tablete, čini ovakav oblik prezentacije posebno pogodnim za širu publiku potencijalnih kupaca.

Jednostavno dijeljenje prikaza putem poveznice omogućuje agencijama za nekretnine brzu distribuciju vizualnih materijala te fleksibilno uključivanje 3DGS prikaza u postojeće marketinške kanale. U prikazanom primjeru generirani model zauzimao je približno 250 MB memorijskog prostora, što je znatno manje u usporedbi s klasičnim 3D mesh modelima visoke rezolucije, oblacima točaka ili opsežnim skupovima fotografija. Takva kompaktna struktura podataka dodatno olakšava pohranu, prijenos i mrežnu distribuciju modela, čime se proces prezentacije nekretnine pojednostavljuje uz zadržavanje visoke razine informativnosti.

5. Zaključak

U ovom radu razmotrena je mogućnost primjene 3D Gaussian Splatting tehnologije za potrebe vizualizacije i procjene vrijednosti nekretnina, s posebnim naglaskom na praktičnu primjenjivost u realnim tržišnim uvjetima. Polazeći od analize čimbenika koji utječu na vrijednost nekretnina, istaknuta je važnost vizualne percepcije prostora i subjektivnog dojma kupca, koji u postojećim načinima prezentacije često ostaje nedovoljno podržan fotografijama, tlocrtnim prikazima i videozapisima.

Prikazani praktični primjer snimanja interijera obiteljske kuće pokazao je da je, uz primjenu ručnih mobilnih SLAM sustava, moguće u kratkom vremenu prikupiti podatke potrebne za generiranje foto realističnog i prostorno dosljednog 3D Gaussian Splatting prikaza. Automatizirani postupak obrade i jednostavna distribucija gotovog prikaza omogućuju učinkovitu primjenu ovakvih vizualizacija u kontekstu tržišne prezentacije nekretnina.

Iako 3D Gaussian Splatting prikazi nisu namijenjeni zamjeni službenih tehničkih ili geodetskih podloga, njihova prostorna utemeljenost omogućuje orijentacijsko razumijevanje dimenzija i odnosa u prostoru te pruža kvalitetniju podlogu za procjenu nekretnine i donošenje informiranih odluka. U tom smislu, 3DGS predstavlja vrijednu nadogradnju postojećih metoda prezentacije i ukazuje na potencijal daljnje primjene suvremenih tehnologija prostorne vizualizacije u području nekretnina.

Literatura

- Abidoeye, R. B.; Chan, A. P. C. (2016). Critical determinants of residential property value: Professionals' perspective, *Journal of Facilities Management*, 14 (3), str. 283–300.
- Celen, A.; Barath, D.; Armeni, I.; Pollefeys, M. (2025). HouseTour: A Virtual Real Estate AI Agent, *Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV 2025)*.
- Chen, J.; Wang, L. (2025). 3D Gaussian Splatting for Real-Time Radiance Field Rendering, *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 31 (1), str. 1–14.
- Durrant-Whyte, H.; Bailey, T. (2006). Simultaneous Localisation and Mapping (SLAM): Part I – The Essential Algorithms, *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 13 (2), str. 99–110.
- Kunovac, D.; Đozović, E.; Lukinić, G.; Pufnik, A. (2008). Primjena hedonističke metode za izračunavanje indeksa cijena nekretnina u Hrvatskoj, Zagreb: Hrvatska narodna banka, Istraživanja, broj 20, lipanj 2008.
- Liu, T.; Wang, J.; Liu, L.; Peng, Z.; Wu, H. (2025). What Are the Pivotal Factors Influencing Housing Prices? A Spatiotemporal Dynamic Analysis Across Market Cycles from Upturn to Downturn in Wuhan, *Land*, 14 (2), članak 356.

Nocerino, E.; Menna, F.; Remondino, F.; Toschi, I.; Rodríguez-González, P. (2017). Investigation of indoor and outdoor performance of two portable mobile mapping systems, Proceedings of SPIE – The International Society for Optical Engineering, Vol. 10332, 103320I.

URL 1: XGRIDS PortalCam 3D kamera, <https://xgrids.com/intl/portalcam>, (10.2.2026.)

URL 2: XGRIDS LCC Studio program, <https://xgrids.com/intl/lcc>, (10.2.2026.)

Application of the 3D Gaussian Splatting Model for Visualization and Real Estate Valuation

Abstract. *In recent years, there has been a strong development of spatial visualization methods based on photogrammetry and computer vision, among which 3D Gaussian Splatting (3DGS) has gained particular attention. This method enables the creation of highly realistic, interactive, and measurable 3D models of space with significantly shorter acquisition and processing times compared to traditional 3D models based on meshes or point clouds. This paper examines the application of the 3DGS method in the context of real estate visualization and valuation, with a particular focus on spatial data acquisition using handheld SLAM-based mobile mapping systems equipped with 3D cameras. Such systems enable fast and automated 3D surveying of indoor and outdoor spaces, while the generated Gaussian Splatting models can be used for reliable relative measurements with an accuracy on the order of approximately 1 cm. The resulting models allow users to freely navigate through the space, visually inspect details, and perform basic measurements, thereby establishing a new link between geodetic surveying methods and modern tools for real estate presentation and valuation on the market.*

Key words: 3D Gaussian Splatting, 3D visualization, scaled 3D models, real estate valuation, handheld SLAM mobile mapping systems.

Razvoj metodologije za monitoring sustava upravljanja zemljištem

Josip Križanović¹, Miodrag Roić¹, Zdravko Kapović¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Geodetski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, Hrvatska, jkrižanov@geof.hr, mroić@geof.hr, zdravko.kapovic@geof.unizg.hr

Sažetak. Upravljanje zemljištem može se opisati kao proces određivanja, upisivanja, diseminacije i održavanja informacija o odnosima čovjeka i zemljišta. Ono nas informira „kako“, „što“, „tko“, „kada“ i „gdje“ u vezi s interesima, korištenjem, vrijednošću i razvojem zemljišta. Unatoč rastućem interesu sudionika sustava upravljanja zemljištem za prepoznavanjem pokazatelja koji mjere promjene i uspješnost sustava upravljanja zemljištem, i dalje ne postoji konsenzus o tome koji okvir može funkcionalno analizirati sustave upravljanja zemljištem i kako bi takav okvir trebao biti razvijen. Monitoring učinkovitosti sustava upravljanja zemljištem izrazito je važan zadatak jer može rezultirati informacijama pomoću kojih se može sustav poboljšati te novim proizvodima koji bi sudionicima sustava upravljanja mogli pružiti nova znanja o području interesa, a koja su najčešće dostupna u različitim izvorima podatka te u nadležnosti različitih institucija. U ovom radu, opisan će se nekoliko metoda monitoringa sustava upravljanja zemljištem te predložiti novi pristup, a koji je baziran na upisanim podacima, a ne na subjektivnim procjenama.

Ključne riječi: katastar, monitoring, prostorno planiranje, sustav upravljanja zemljištem.

1. Uvod

Upravljanje zemljištem može se opisati kao proces određivanja, upisivanja, diseminacije i održavanja informacija o odnosima čovjeka i zemljišta [UNECE 1996] te korisnike informira „kako“, „što“, „tko“, „kada“ i „gdje“ u vezi s vlasništvom, korištenjem, vrijednošću i razvojem zemljišta [UN-GGIM 2020]. Kako bi se upravljanje zemljištem moglo smatrati učinkovitim i održivim, potrebno se kontinuirano razvijati u skladu s dinamikom društvenih potreba.

Unatoč rastućem interesu za zemljišnim informacijama te potrebom za prepoznavanjem pokazatelja koji mjere promjene i uspješnost sustava upravljanja zemljištem, i dalje nema dovoljno konsenzusa o tome koji okvir može funkcionalno analizirati sustave upravljanja zemljištem i kako bi taj okvir

trebao biti razvijen. Postojeći pokazatelji uglavnom se bave mjerenjem „učinaka“ (ne)sigurnosti vlasništva, često zanemarujući uzroke. Stoga se može reći kako je sveobuhvatni monitoring sustava upravljanja zemljištem slabo shvaćen i rijetko primjenjivan u praksi [Azadi 2020]. Monitoring učinkovitosti sustava upravljanja zemljištem izrazito je važan zadatak jer može rezultirati informacijama pomoću kojih se sustav može poboljšati [Kara i dr. 2024], ali i pružiti brojne informacije koje bi se mogle koristiti i u komercijalne svrhe. Na ovaj način mogu se prepoznati snage i slabosti postojećeg sustava upravljanja zemljištem te poduzeti mjere za njegovo unaprjeđenje.

U dosadašnjoj praksi, međunarodne organizacije su se uglavnom bavile razvojem okvira za gospodarenje zemljištem. Među najistaknutijima, mogu se spomenuti Međunarodna udruga geodeta (FIG), Svjetska banka (WB), Ujedinjeni Narodi (UN) i Global Land Tool Network (GLTN), a posebno kroz rad tijela kao što su ISO/TC 211, Food and Agriculture Organization (FAO) i UN-GGIM.

Jedan od prvih sustavnih pokušaja evaluacije i monitoringa upravljanja zemljištem razvijen je kroz rad FIG Povjerenstva 7 u razdoblju 1998.-2002., kada su analizirani budući katastarski sustavi u više od 50 upravnih područja. Rezultati su pokazali da su kontinuirani monitoring i usporedivost ključni za unaprjeđenje i reforme sustava upravljanja zemljištem. Na tom tragu, Svjetska banka je od 2004. do 2020. provodila Doing Business [URL 1], u okviru kojeg su praćeni i pojedini aspekti upravljanja zemljištem, poput građevinskih dozvola i upisa nekretnina. Od 2023. uveden je Business Ready (B-READY) [URL 2], usmjeren na upravljanje zemljištem u kontekstu lokacije poslovanja. Paralelno, Okvir za ocjenu okružja uređenja zemljišta (eng. Land Governance Assessment Framework - LGAF) omogućuje sveobuhvatnu procjenu sustava upravljanja zemljištem u odnosu na globalne dobre prakse. Među brojnim državama u kojima je provedena LGAF metodologija, za istaknuti je i Pilot projekt o implementaciji LGAF-a u Hrvatskoj od autora Roić [2016].

U posljednje vrijeme pojedini autori su se bavili povezivanjem ISO norme ISO 19152 Model područja upravljanja zemljištem (eng. Land Administration Domain Model – LADM) s pokazateljima inicijativa UN-a kao što su ciljevi održivog razvoja (eng. Sustainable Development Goals – SDGs). Cilj ovih istraživanja je bio prikazati mogućnosti implementacije LADM-a s ciljem automatiziranog izračuna pokazatelja iz različitih ciljeva održivog razvoja, a sve u svrhu evaluacije i monitoringa. Međutim, ova istraživanja su se uglavnom bavila formalizacijom pokazatelja uz pomoć klasa LADM-a. [Chen i dr. 2024, Kara i dr. 2024].

Iz svega navedenoga, može se zaključiti da su se dosadašnja istraživanja i radnje u području monitoringa zemljišnog sektora uglavnom bavila gospodarenjem zemljišta i sustavima upravljanja zemljištem kao potpore poslovanju. Međutim da bi se mogle pružiti pouzdane informacije za podršku gospodarenju zemljištem, potrebno je monitoring spustiti na hijerarhijski nižu razinu, odnosno na sustave upravljanja zemljištem i na upisane podatke.

Cilj ovog rada je koristeći prakse prethodnih pokušaja za razvoj metoda monitoringa sustava upravljanja zemljištem, sustava gospodarenja zemljištem i katastarskih sustava, razviti generičku metodologiju za monitoring sustava upravljanja zemljištem, a koja je temeljena na podacima upisnika sustava upravljanja zemljištem te na objektivnoj procjeni sustava upravljanja zemljištem.

Rad je organiziran na sljedeći način: u drugom poglavlju prikazane su dosadašnje metodologije za monitoring sustava upravljanja zemljištem, u trećem poglavlju prikazan je prijedlog predložene metodologija za monitoring sustava upravljanja zemljištem a koja se bazira na podacima upisnika. Rad završava sa zaključcima i prijedlogom budućih istraživanja.

2. Analiza dosadašnjih metodologija

U ovom poglavlju opisane su i analizirane dosadašnje metodologije za monitoring sustava upravljanja zemljištem organizirane od strane međunarodnih organizacija koje djeluju u području upravljanja zemljištem.

2.1. FIG usporedna analiza i monitoring

FIG Povjerenstvo 7: Katastar i gospodarenje zemljištem se u razdoblju od 1998. do 2002. godine bavilo temom reforme katastarskih sustava, a koja je imala tri cilja, među kojima je i kontinuirani monitoring i usporedba sustava upravljanja zemljištem. Ova metodologija polazi od shvaćanja katastarskog sustava kao socio-tehničkog sustava koji ne obuhvaća isključivo tehnička gledišta upisnika zemljišta, već i zakonska, organizacijska i društvena gledišta. Svrha ove metodologije nije rangiranje sustava upravljanja zemljištem već identifikacija prednosti, slabosti i razvojnih potencijala pojedinog sustava upravljanja zemljištem u odnosu na međunarodne dobre prakse [Stuedler i dr. 2004, Stuedler i Kaufmann 2002].

Za potrebe ostvarenja ove svrhe razvijen je i okvir za usporednu analizu sustava upravljanja zemljištem. Prednosti ove metodologije omogućuju usporedbu učinkovitosti sustava upravljanja zemljištem na globalnoj razini, određivanje referentne točke za kontinuiranu usporedbu u različitim vremenskim razdobljima, otkrivanje prednosti i mana sustava upravljanja

zemljištem, prepoznavanje potreba i prioriteta za unaprjeđenjem sustava upravljanja zemljištem, povezivanje s izazovima u drugim sektorima kao što su financije, zaštita okoliša, gospodarenje zemljištem i dr., opravdanje investicija za potrebe razvoja i kontinuirani monitoring razvoja sustava upravljanja zemljištem. Okvir se temelji na četiri glavne sastavnice, a koje uključuju dobro definirane svrhe, jasnu strategiju za postizanje svrha, pokazateljima za monitoring sustava upravljanja zemljištem i evaluaciju postignutih rezultata [Kaufmann 2002]. Dio okvira za usporedbu i monitoring sustava upravljanja zemljištem prikazan je u [tablici 2.1](#).

Tablica 2.1 Dio FIG okvira za usporedbu i monitoring sustava upravljanja zemljištem (prevedeno i prilagođeno od [Stuedler i dr. 2004]).

Područje	Gledišta	Potencijalni pokazatelji
Zemljišne politike	Načela zemljišne politike, načela upravljanja interesima, gospodarski i financijski faktori	Postojanje zemljišne politike, postojanje neovisnog tijela za upravljanje zemljištem, sigurnost interesa, tržište nekretnina...
Upravljanje	Načela sustava upravljanja zemljištem, institucionalna načela, načela infrastrukture prostornih podataka	Zaštita interesa, podrška tržištu nekretnina, odgovorne osobe, broj institucija, ureda i osoblja, suradnja s privatnim sektorom, upotreba standarda, prihod od podataka...
Operativna razina	Tehnička načela	Održavanje podataka, vrijeme za provođenje procesa, kvaliteta podataka...
Vanjski čimbenici	Ljudski resursi, povećanje kapaciteta, istraživanje i razvoj, tehnologije	Broj zaposlenih i vanjskih suradnika, suradnje s drugim organizacijama, broj sveučilišta i studenata, obrazovanje i usavršavanje...
Revizija	Ocjena učinkovitosti	Zadovoljstvo korisnika, ostvarivanje ciljeva i strategija, postojanje kontinuirane revizije procesa...

2.2. Doing Business and Business Ready

Metodologije DB i B-Ready razvijene su od Svjetske banke te u dijelu svojih pokazatelja sadrže referentne okvire za analizu i monitoring pojedinih komponenti sustava upravljanja zemljištem. Iako nisu dizajnirane kao sveobuhvatne metodologije za monitoring sustava upravljanja zemljištem, obje nude standardizirane i međunarodno usporedive pokazatelje koji se mogu koristiti kao analitička osnova pri razvoju nacionalnih ili sektorskih sustava monitoringa.

DB je kroz temu „Upis nekretnina“ mjerio učinkovitost prijenosa vlasništva nad poslovnim nekretninama, fokusirajući se na broj procedura, vrijeme i trošak transakcije te na kvalitetu upravljanja zemljištem. Kao jedan od iskoraka DB-a je uvođenje Indeksa kvalitete upravljanja zemljištem, koji je obuhvaćao pouzdanost infrastrukture (elektronska okruženja i interoperabilnost), transparentnost informacija, geografsku pokrivenost upisanih podataka, mehanizme rješavanja zemljišnih sporova i jednakost pristupa vlasničkim pravima. Ovaj indeks omogućio je pomak od isključivo „brzine i troška“ prema širem razumijevanju institucionalne kvalitete sustava upravljanja zemljištem [URL 1].

Nakon ukidanja DB-a 2021. godine, Svjetska banka uvodi novu metodologiju B-Ready, a koja predstavlja metodološki napredak u odnosu na DB uvođenjem tri stupa ocjenjivanja: pravni okvir, servisi i operativna učinkovitost. U području „Lokacija poslovne djelatnosti“, B-Ready promatra elemente upravljanja zemljištem na sustavniji način razdvajanjem pravnog okvira, kvalitete usluga i stvarnog iskustva korisnika kao posebne kategorije. Na ovaj način su stečene osnove za prepoznavanje neusklađenosti propisa i procesa u praksi [URL 2]. Pregled pojedinih područja i pokazatelja prikazan je u tablici 2.2.

Unatoč širokoj primjeni i visokoj međunarodnoj vidljivosti, metodologije DB i B-Ready imaju zajednička ograničenja kada se koriste kao temelj za monitoring sustava upravljanja zemljištem. Ta ograničenja proizlaze iz njihove primarne svrhe, a što je orijentacija na poslovno okruženje, a ne na cjelovito upravljanje zemljištem. Metodologije se u velikoj mjeri oslanjaju na standardizirane scenarije i percepcije osoba koje sudjeluju u procjeni pokazatelja, a što može dovesti do razlike između stvarno propisanog i stvarno primijenjenog stanja. Nadalje, podaci se najčešće prikupljaju za najveći ili ekonomski najaktivniji grad, što može prikriti značajne razlike u funkcioniranju sustava upravljanja zemljištem u ostalim dijelovima upravnog područja. Ukidanje DB metodologije ukazuje na ranjivost ovakvih globalnih indeksa.

Tablica 2.2 Pregled dijela područja i pokazatelja metodologija DB i B-Ready

Metodologija	Područje	Pokazatelji
Doing Business	Upis nekretnina	Broj procedura
		Vrijeme
		Trošak
	Indeks kvalitete upravljanja zemljištem	Pouzdanost infrastrukture
		Transparentnost informacija
		Pokrivenost podataka
		Rješavanje sporova
	Jednakost prava	
B-Ready	Pravni okvir	Postojanje i kvaliteta propisa
	Servisi	Dostupnost podataka i usluga u elektroničkom okruženju
		Transparentnost procesa
	Operativna učinkovitost	Iskustvo djelatnika
		Konzistentnost provedbe

2.3. Okvir za ocjenu okružja uređenja zemljišta

LGAF je dijagnostički metodološki okvir koji je također razvila Svjetska banka s ciljem sustavne procjene kvalitete uređenja zemljišta na pojedinom upravnom području. Za razliku od DB-a i B-Ready-a, koje su primarno usmjerene na poslovno okruženje, LGAF je koncipiran kao sveobuhvatan alat za analizu institucija, pravnog okvira, politika i prakse uređenja zemljišta. Metodologija se temelji na panelima domaćih stručnjaka (javna uprava, akademska zajednica, privatni sektor, građani), koji zajednički ocjenjuju stanje uređenja zemljišta na temelju unaprijed definiranih pokazatelja. Svaki pokazatelj se ocjenjuje kvalitativno, prema jasno opisanim razinama učinka.

LGAF obuhvaća nekoliko tema kao što su sigurnost i priznavanje prava na zemljištu, učinkovitost i pravednost upravljanja državnim zemljištem, transparentnost i učinkovitost sustava upravljanja zemljištem, funkcioniranje tržišta nekretnina, rješavanje zemljišnih sporova te provedba propisa korištenja zemljišta [Burns i dr. 2012]. U tablici 2.3 prikazane su teme i pokazatelji LGAF-a.

Tablica 2.3 Pregled tema i pokazatelja LGAF-a.

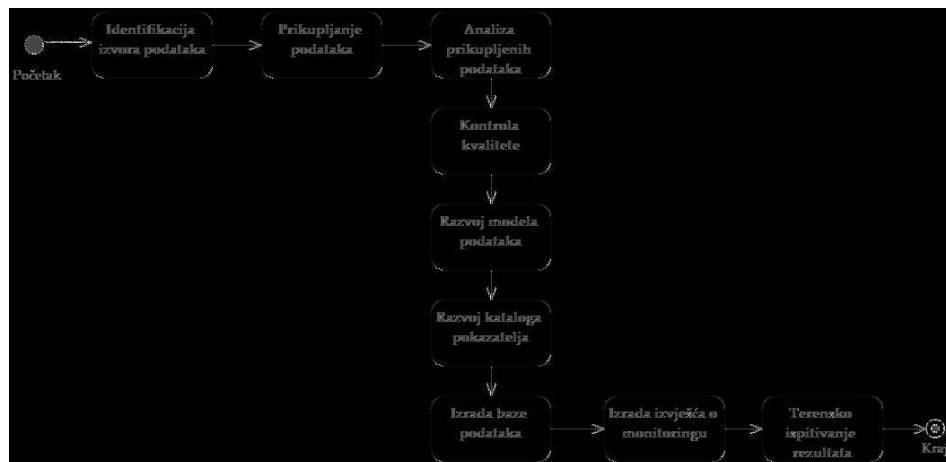
Tema	Pokazatelj
Pravni i institucionalni okvir	Priznavanje prava
	Provedivost prava
	Mehanizmi za priznavanje prava
	Ograničenja prava
	Institucionalna podjela

	Transparentnost
Planiranje korištenja zemljišta, upravljanje i opozivanje	Transparentnost ograničenja korištenja zemljišta
	Učinkovitost prostornog planiranja
	Brzina i predvidivost provedbe ograničenja korištenja zemljišta
	Transparentnost procjena vrijednosti
	Učinkovitost naplate poreza
Upravljanje državnim nekretninama	Identifikacija državnog zemljišta
	Transparentnost upravljanja državnim zemljištem
	Postupci izvlaštenja
	Raspolaganje državnim zemljištem
Javna dostupnost zemljišnih informacija	Potpunost upisnika
	Pouzdanost podataka upisnika
	Transparentnost troškova usluga
	Održivost sustava upravljanja zemljištem
Rješavanje sporova	Dostupnost mehanizama za rješavanje sporova
	Niska razina neriješenih sporova

3. Prijedlog metodologije za monitoring sustava upravljanja zemljištem

Prikazani pristupi se mogu smatrati vrijednom osnovom za analizu i usporedbu sustava upravljanja zemljištem, ali svi imaju zajedničko ograničenje, jer ne pružaju cjelovit i uravnotežen pogled na sustav upravljanja zemljištem, već se fokusiraju na odabrane dijelove. FIG okvir je konceptualno širok, ali metodološki slabije formalan, što može otežati ponovljivost i usporedivost rezultata. DB i B-Ready su usmjereni na potrebe poslovnog okruženja i ne obuhvaćaju šira društvena i prostorna gledišta upravljanja zemljištem. LGAF, iako najcjelovitiji, oslanja se na kvalitativne procjene stručnjaka i zahtijeva značajne resurse, zbog čega je manje prikladan za učestali i operativni monitoring sustava upravljanja zemljištem.

Obzirom da se navedene metodologije oslanjaju isključivo na procjene stručnjaka, a ne na podatke upisnika sustava upravljanja zemljištem, može se reći da postoji potreba za razvojem formalnije metodologije monitoringa sustava upravljanja zemljištem koja se temelji na funkcionalnom i analitičkom okviru [Azadi 2020]. U tom kontekstu, u ovom radu predlaže se metodologija monitoringa sustava upravljanja zemljištem koja se zasniva na podacima upisnika kao primarnom i operativnom izvoru informacija o funkcioniranju sustava [slika 3.1].



Slika 3.1 Prijedlog metodologije za monitoring sustava upravljanja zemljištem

Prikazana metodologija monitoringa sustava upravljanja zemljištem zasniiva se na upisanim, odnosno službenim podacima te predstavlja strukturirani slijed povezanih aktivnosti koje omogućuju procjenu uloga sustava upravljanja zemljištem. Proces započinje identifikacijom relevantnih izvora podataka, pri čemu se utvrđuju ključni upisnici povezani s upravljanjem zemljištem, poput katastra, zemljišne knjige, prostornih planova i sl. U ovoj fazi predviđena je i ocjena dostupnosti podataka primjerice jesu li podaci dostupni putem servisa, na zahtjev ili uopće nisu javno dostupni. Pregledom dosadašnjih praksi diseminacije podataka sustava upravljanja zemljištem, podaci temeljnih upisnika su za javnost uglavnom dostupni putem izvadaka [Križanović i dr. 2021], dok su web servisi omogućeni uglavnom za dio podataka, a ne cijele upisnike. Nakon toga slijedi prikupljanje i analiza podataka kako bi se utvrdila cjelovitost podataka, sadržaj i formati u kojima su podaci dostupni. Ključan korak ovog procesa je kontrola kvalitete, koja sama po sebi može rezultirati podacima za monitoring sustava upravljanja zemljištem. U ovom koraku provjerava se međusobna usklađenost podataka, primjerice je li sadržaj katastarskog plana jednak sadržaju knjižnog dijela katastarskog operata. Na temelju provjerenih podataka razvija se model podataka koji konceptijski i logički strukturira odnose između različitih upisnika i njihovih podataka, a sve s ciljem razvoja interoperabilnog sustava upravljanja zemljištem. Sljedeća faza obuhvaća razvoj kataloga pokazatelja, kojima se uz kontrolu kvalitete definiraju mjerljivi pokazatelji sustava upravljanja zemljištem, a koji omogućuju kvantitativnu i kvalitativnu procjenu funkcija sustava upravljanja zemljištem. Ovi pokazatelji integriraju se u razvijenu bazu podataka koja omogućuje pohranjivanje, obradu i analizu podataka te izradu izvješća o monitoringu

sustava upravljanja zemljištem za različite prostorne jedinice kao što su katastarska općina, grad, naselje, ulica i sl. Svrha izvješća o monitoringu sustava upravljanja zemljištem je omogućiti nove proizvode sustava upravljanja zemljištem za razne korisnike, a koji se temelje na upisanim podacima. Konačno, metodologija, ovisno o vrsti izvješća, može uključivati i terensko ispitivanje dobivenih rezultata kako bi se osigurala dodatna razina provjere, a sve sa svrhom kontrole koliko upisani podaci prikazuju stvarno stanje na terenu.

4. Zaključak

U ovom radu su prikazane četiri međunarodno prepoznate metodologije koje se bave, u određenom dijelu, monitoringom sustava upravljanja zemljištem. Analiza je prikazala da se većina postojećih metoda u značajnoj mjeri oslanja na subjektivne pokazatelje, a što može umanjiti objektivnost rezultata i kvalitetu mjerenja učinkovitosti sustava upravljanja zemljištem.

Kako bi se prevladala navedena ograničenja, u radu je predložen novi pristup, a koji omogućuje kvantitativni i kvalitativni monitoring, odnosno monitoring sustava upravljanja zemljištem. Ovakav pristup temelji se na analizi stvarnih podataka upisnika, smanjuje subjektivnost procjena te potencijalno pruža mogućnosti za unaprjeđenje sustava upravljanja zemljištem za sve zainteresirane sudionike. U budućim istraživanjima, osim ispitivanja predložene metodologije, potrebno je razviti model podataka, upisnika i katalog pokazatelja, a koji će omogućiti provedbu monitoringa sustava upravljanja zemljištem na temelju predložene metodologije.

Financiranje

„Financira Europska unija – NextGenerationEU“.

Literatura

Azadi, H. (2020). Monitoring Land Governance: Understanding Roots and Shoots. *Land Use Policy*, 94, 104530. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104530>

Burns, A.; Deininger, K.; Selod, H. (2012). *The Land Governance Assessment Framework : Identifying and Monitoring Good Practice in the Land Sector. Agriculture and Rural Development. World Bank.* <http://hdl.handle.net/10986/2376>

- Chen, M.; Van Oosterom, P.; Kalogianni, E.; Dijkstra, P.; Lemmen, C. (2024). Bridging Sustainable Development Goals and Land Administration: The Role of the ISO 19152 Land Administration Domain Model in SDG Indicator Formalization. *Land*, 13(4), 491. <https://doi.org/10.3390/land13040491>
- Kara, A.; Chen, M.; Van Oosterom, P.; Lemmen, C. (2024). Monitoring Indicators of International Guidance Documents and Frameworks through LADM. Proceedings of 12th International FIG Land Administration Domain Model and 3D Land Administration Workshop. 12th International FIG Land Administration Domain Model and 3D Land Administration Workshop, 24.-26. rujana, 2024, Kuching, Malezija
- Kaufmann, J. (2002). Benchmarking Cadastral Systems—Results of the Working Group 7.1. Proceedings of FIG XXII International Congress. FIG XXII International Congress, 19.-26. travnja, 2002, Washington D.C., SAD
- Križanović, J.; Pivac, D.; Tomić, H.; Mastelić-Ivić, S. (2021). Review of Land Administration Data Dissemination Practices: Case Study on Four Different Land Administration System Types. *Land*, 10, 1175. <https://doi.org/10.3390/land10111175>
- Roić, M. (2016). Implementation of the Land Governance Assessment Framework in the Republic of Croatia. Svjetska banka. <https://doi.org/10.1596/28509>
- Stedler, D.; Kaufmann, J. (2002). Benchmarking Cadastral Systems (1. izd., Sv. 1). FIG, Kopenhagen, Danska
- Stedler, D.; Rajabifard, A.; Williamson, I. P. (2004). Evaluation of land administration systems. *Land Use Policy*, 21(4), 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2003.05.001>

UNECE. (1996). Land Administration Guidelines With Special Reference to Countries in Transition, New York (SAD) i Ženeva (Švicarska).

UN-GGIM. (2020). Framework for Effective Land Administration. United Nations, Svibanj, 2020, New York, SAD.

URL1: Svjetska Banka: Doing Business,
<https://archive.doingbusiness.org/en/doingbusiness> (8.2.2026.)

URL 2: Svjetska Banka: Business Ready,
<https://www.worldbank.org/en/businessready> (8.2.2026.)

Development of a Methodology for Monitoring Land Administration Systems

Abstract. Land administration can be described as the process of determining, recording, disseminating, and maintaining information on the relationships between people and land. It informs us about the “how,” “what,” “who,” “when,” and “where” related to land interests, use, value, and development. Despite the growing interest of land administration system stakeholders in identifying indicators that measure change and system performance, there is still no consensus on which framework can functionally analyze land administration systems or how such a framework should be developed. Monitoring the effectiveness of land administration systems is an extremely important task, as it can result in information that can be used to improve the system, as well as in new products that could provide stakeholders with new knowledge about areas of interest. Such information is most often available across different data sources and under the responsibility of various institutions. This paper describes several methods for monitoring land administration systems and proposes a new approach based on recorded data rather than subjective assessments.

Key words: cadastre, monitoring, spatial planning, land administration system.

Sesija 3: Nove tehnologije za uspostavu i održavanje katastra

Kako do kvalitetnog geodetskog elaborata?

Mirjana Zovko¹, Stjepan Miletić², Doris Pivac³

¹ Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Koprivnica, Ulica hrvatske državnosti 5A, Koprivnica, mirjana.zovko@dgu.hr

² Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Ulica grada Vukovara 271/II, Zagreb stjepan.miletic@hkoig.hr

³ Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, doris.pivac@geof.unizg.hr

Sažetak: Uspostavom katastra u 19. stoljeću izrađen je katastarski operat temeljen na grafičkoj metodi izmjere. Točnost tako prikupljenih podataka bila je zadovoljavajuća za potrebe poreznog sustava, dok se danas procjenjuje kroz dopušteno odstupanje do 20 % evidentirane površine. Katastarski plan održavan je pretežito metodom uklopa, pri čemu je izvorna točnost podataka dodatno narušavana. Nakon više od 150 godina takvi su planovi vektorizirani i homogenizirani te danas predstavljaju službeni podatak i temelj za izradu najčešćeg geodetskog proizvoda – geodetskog elaborata. U praksi se podaci povijesno nastalih planova prenose na teren bez dovoljnog uzimanja u obzir okolnosti njihova nastanka i ograničenja njihove točnosti. Istodobno, suvremeni geodetski instrumentarij i sustavi omogućuju provedbu izmjere centimetarske točnosti. Unatoč tome, postupci se provode rutinski, bez kritičkog pristupa – što je nužno mjeriti i koje je kvalitete postojeći službeni podatak, a to može rezultirati rješenjima koja ne odražavaju stvarno stanje na terenu. Rad predočava točnost mjerenja današnjim instrumentarijem te kritički razmatra način interpretacije službenih podataka u postupcima održavanja katastarskog operata. Također se propituje u kojoj mjeri obrazovni sustav i profesionalna praksa osiguravaju geodetskim stručnjacima dovoljnu razinu znanja za odgovorno, stručno i pouzdano djelovanje.

Ključne riječi: katastarski operat, obrazovanje, geodetski instrumentarij, stručno usavršavanje, geodetski elaborat.

1. Uvod

Prva sustavna uspostava katastra na području današnje Hrvatske provedena je u 19. stoljeću kada su u okviru Franciskanskog katastra izrađeni katastarski operati za cijelo područje države, a za oko 70 % područja podaci su još i danas službeni [Roić 2012]. Nakon uspostave katastra, uveden je sustav

redovitog održavanja, a prema potrebi provođeno je i obnavljanje podataka ili dokumentacije [Roić i Paar 2018]. Obnova podataka katastarskim reizmjerama provođena je u Jugoslaviji, kada je obnovljeno oko 25 % područja Hrvatske, a od 2000. godine takva obnova je nastavljena te je obnovljen katastar za oko 5 % područja Hrvatske. Obnova dokumentacije uključuje litografiranje i vektorizaciju, a kvaliteta podataka poboljšana je postupkom homogenizacije.

Geodetski stručnjaci (tehničari i inženjeri), za izradu geodetskog elaborata kao temelj koriste podatak iz katastarskog operata. Također, upoznati su s činjenicom da je oko 70% katastarskih operata nastalo kao rezultat izrade katastra grafičkom metodom izmjere, dok je 30 % nastalo na temelju korištenja numeričkih metoda izmjere.

Obrazovanje geodetskih stručnjaka (tehničara i inženjera) u Hrvatskoj uključuje formalno obrazovanje te neformalno obrazovanje i učenje – stručno usavršavanje [Paar 2019]. Formalno obrazovanje organiziraju i provode srednje škole i fakulteti dok stručno usavršavanje provodi Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije (HKOIG). U radu je analizirana razina stečenih kompetencija i znanja u području katastra i održavanja katastarskog operata koju stječu geodetski stručnjaci putem formalnog akademskog i neformalnog obrazovanja.

Današnja moderna tehnologija omogućava brzu terensku izmjeru i obradu podataka. Učestale edukacije dostupne su kontinuirano. Međutim, s obzirom na broj izdanih zaključaka na izrađene geodetske elaborate, kao i broj upita vezanih uz izradu novih, bitno je nanovo osvijestiti korisnike o osnovama koje su bitne za izradu kvalitetnog elaborata.

2. Katastarski operat

Katastarski operat je naziv za cjelokupnu dokumentaciju koja nastaje izradom katastra, a čine ju katastarski plan te ostala dokumentacija. Na približno 70 % područja današnje Republike Hrvatske u službenoj su uporabi katastarski operati katastra zemljišta izrađeni tijekom 19. stoljeća, u razdoblju Austro-Ugarske Monarhije. Na oko 25 % područja primjenjuju se katastarski operati nastali izradom katastra tijekom 20. stoljeća, dok je svega približno 5 % područja obuhvaćeno katastarskim operatima katastra nekretnina izrađenima u razdoblju od 2000. godine do danas [Roić i Paar 2018]. Danas je sve veći postotak katastarskih operata katastra nekretnina zbog Višegodišnjeg programa katastarskih izmjera građevinskih područja za razdoblje 2021. - 2030. [Narodne novine 2021].

Primarni cilj izrade katastra zemljišta u 19. stoljeću bio je izrada pravednog i stabilnog poreznog sustava utemeljenog na katastru. Iako je katastar izrađen

ponajprije u porezne svrhe, katastarskom izmjerom su obuhvaćena i prikazana sva zemljišta na katastarskom planu. Izmjera zemljišta grafičkom metodom i izrada katastarskih operata obavljena je po katastarskim općinama [Roić 2012]. Listovi katastarskog plana izrađeni su u analognom obliku u mjerilima 1:720, 1:1440, 1:2880, 1:5760 i 1:2904.

Početak 20. stoljeća, a osobito nakon uvođenja Gauss-Krügerove projekcije, u postupcima katastarskih izmjera koriste se numeričke metode [Roić i Paar 2018]. Katastarski planovi se izrađuju u analognom obliku u mjerilima 1:500, 1:1000, 1:2000 i 1:2500. Ta su mjerila ostala u primjeni sve do 2000. godine kada se počinje izrađivati elektronički katastarski plan mjerila 1:1. Razvojem i unapređenjem satelitskih sustava krajem 20. i početkom 21. stoljeća u sve većoj mjeri se koriste satelitske metode izmjere.

2.1. Održavanje

Jednom izrađeni katastar se mora održavati u skladu sa stanjem na terenu da bi ispunio svoju svrhu. To se postiže redovitim održavanjem katastra čime se u katastarskom operatu provode sve promjene koje su se dogodile na zemljištu. Zakonom o očevidnosti katastra za zemljarinu postavljeni su temelji kontinuiranog održavanja katastra prema pravilima koja većinom vrijede i danas [Roić i Paar 2018].

Rok u kojem su nositelji prava na nekretninama ili posjednici dužni prijaviti promjenu nastalu na zemljištu dan je propisima i određen je na 90 dana. Za promjene kod kojih je potreban izvid i izmjera na terenu stranka koja prijavljuje promjenu dužna je uz prijavu priložiti odgovarajući geodetski elaborat. Geodetski elaborat o promjeni mora izraditi geodetski stručnjak ovlašten za te poslove. Mjerenja koja se obavljaju za izradu elaborata o promjeni moraju biti izvedena najmanje točnošću kojom je izrađen katastarski operat u kojem se promjena treba provesti [Roić 2012]. Kod održavanja analognih listova katastarskog plana sve promjene su se provodile ručno i to je trajalo sve do 2009. godine kada je uspostavljen digitalni katastarski plan (DKP) za cijelo područje Hrvatske.

Izuzev svih pogrešaka koje su nastale prilikom kartiranja katastarskog plana, na smanjenje kvalitete značajno je utjecalo provođenje promjena. Iste nije bilo moguće provesti ispravkama, nego se na postojećem prikazu mjereni podatak prilagođavao katastarskom planu (metoda uklopa).

2.2. Obnova dokumentacije

Uslijed neredovitog održavanja katastra, potrebno je napraviti obnovu. Analogna dokumentacija katastra oštećuje se tijekom duljeg korištenja te ju je

nužno i fizički obnoviti. Unošenjem promjena ona postaje nepregledna i nečitka što se ponajprije odnosi na listove katastarskog plana, ali i na ostalu dokumentaciju. Na području Austro-Ugarske intenzivna obnova dokumentacije, osobito listova katastarskog plana, provedena je početkom 20. stoljeća litografiranjem [Roić 2012]. Dotrajali listovi katastarskog plana preuzeti su iz ureda za katastar i u kraljevskom litografskom uredu u Beču obrađeni litografskim postupkom. Sadržaj je prenesen na novi papir, a pritom su izostavljena nevažeca stanja koja su poništena tijekom dotadašnjeg održavanja. Ti su listovi (radni originali) vraćeni u urede za katastar na daljnje održavanje, a ponegdje su se koristili sve do početka 21. stoljeća. Kroz 20. stoljeće, dokumentacija uglavnom nije obnavljana te su brojne ucrtane promjene ponovno učinile katastarski plan nečitkim.

Pred kraj 20. stoljeća ponovno počinje intenzivna obnova katastarskih operata, ovaj put prevođenjem u elektronički oblik. Prvo su knjižni dijelovi katastarskih operata, koji su bili u obliku popisa i knjiga, prevedeni u elektronički oblik i nadalje održavani računalom. Nakon toga su listovi katastarskog plana skenirani i vektorizirani prema izdanim Specifikacijama [DGU 2007] te se danas održavaju računalom. Vektorizacijom listova katastarskog plana nije poboljšana njihova točnost. S obzirom da ručna vektorizacija ovisi o iskustvu, stručnosti i savjesnosti izvršitelja, to može značajno utjecati na krajnju točnost dobivenih podataka. Osim prevođenja podataka u elektronički oblik, uslijedilo je poboljšanje položajne točnosti katastarskih planova postupkom homogenizacije u kojem iskustvo, stručnost i savjesnost izvršitelja te dostupni originalni podaci značajno utječu na kvalitetu dobivenog rezultata.

Iako je Odluka [Narodne novine 2004] o službenoj ravninskoj kartografskoj projekciji (HTRS96/TM) donesena 2004. godine, DKP je transformiran tek početkom korištenja Zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra (ZIS) u katastarskim uredima - 2015. i 2016. godine. U praksi se nailazi i na katastarske operate čiji su podaci rezultat izmjere polarnom metodom (mjernim stanicama) u kombinaciji s GNSS-om nakon 2000. godine, a čija je točnost narušena transformacijom koordinata.

Iz svega navedenog u ovome poglavlju, jasno je da se DKP, nastao grafičkom ili numeričkom izmjerom, vektoriziran i homogeniziran, ne smije interpretirati kao apsolutno točan i kao takav predstavljati (ili: tumačiti) nositeljima prava na zemljištu.

3. Geodetski instrumentarij i točnost

Tehnološka rješenja koja se primjenjuju u današnjim geodetskim instrumentima u velikoj mjeri ubrzavaju prikupljanje i obradu podataka. U nastavku će se navesti samo nekoliko trenutno dostupnih instrumenata i njihove specifikacije bez usporedbe s tehnologijama koje su bile u primjeni prije dvadeset i više godina.

Danas su dostupne robotizirane totalne mjerne stanice s točnošću mjerenja dužina od 0.8 mm + 1 ppm na prizmu, te 3 mm + 2 ppm bez prizme. Osim toga, imaju mogućnost automatskog traženja, praćenja prizme te mogućnost skeniranja [URL 1]. Pojavom mobilnih laserskih skenera značajno se povećala brzina prikupljanja podataka te količina prikupljenih podataka. Pojedini proizvođači nude skenere s dometom od 120 m te količinom prikupljenih podataka - više od 600 000 točaka u sekundi [URL 2]. GNSS uređaji dostupni su s ugrađenim kamerama koje olakšavaju iskolčenje. Određeni proizvođači ugrađuju laserski daljinomjer u GNSS prijemnik koji omogućuje mjerenje duljina prema teško dostupnim točkama te određivanje njihovih koordinata u realnom vremenu [URL 3]. Ugrađivanje kamera omogućuje računanje koordinata točaka fotogrametrijski, odmah na terenu [URL 4].

4. Obrazovanje geodetskih stručnjaka

Obrazovanje geodetskih stručnjaka u Hrvatskoj uključuje formalno obrazovanje (srednjoškolsko, akademsko) te neformalno obrazovanje – stručno usavršavanje [Paar 2019]. Istraživanjem je obuhvaćeno isključivo formalno akademsko obrazovanje te stručno usavršavanje

4.1. Formalno akademsko obrazovanje

Formalno obrazovanje na akademskoj razini u području geodezije u Hrvatskoj provodi se u Zagrebu, Splitu i Varaždinu, kroz prijediplomske, diplomske, poslijediplomske specijalističke i doktorske studije. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu implementira sve navedene studije te je korišten kao reprezentativni primjer za analizu formalnog akademskog obrazovanja geodetskih stručnjaka. U skladu s istraživačkim pitanjem o razini znanja diplomiranih inženjera geodezije i geoinformatike u postupcima održavanja katastarskog operata, analizirani su kolegiji izravno povezani s područjem katastra: Katastar i Franciskanski katastar. U Tablici 4.1 prikazan je pregled satnice po pojedinim kolegijima, razvrstane prema oblicima nastave (predavanja te vježbe/seminar). Kolegij Katastar izvodi se kao obvezni kolegij,

dok se Franciskanski katastar izvodi kao izborni kolegij na prijediplomskom studiju.

U okviru kolegija Katastar studenti stječu znanja o ključnim upisnicima zemljišta/nekretnina te se osposobljavaju za njihovu izradu i održavanje, uključujući provođenje promjena u katastarskim podacima. Vježbe iz kolegija Katastar obuhvaćaju tri projekta: prikupljanje i obradu podataka o nekretninama, izradu geodetskog elaborata u svrhu osnivanja katastarskih čestica te izradu geodetskog elaborata u svrhu evidentiranja, brisanja ili promjene podataka o zgradama. U sklopu drugog i trećeg projekta preuzimaju se službeni podaci katastra sa ZIS-a te se kontrola kvalitete skice izmjere provodi putem Sustava digitalnih geodetskih elaborata [URL 5]. Od propisanih svrha izrade elaborata [Narodne novine 2026] obrađuju se dvije temeljne, uz ukupno 45 sati vježbi raspoređenih po projektima.

Tablica 4.1 Kolegiji u području katastra na Geodetskom fakultetu

Naziv kolegija	Predavanja [sati]	Vježbe/Seminar [sati]
Katastar (O)	30	45
Franciskanski katastar (I)	15	30
Σ	45	75
	120	

*O – obavezni kolegij, I – izborni kolegij

Kolegij Franciskanski katastar usmjeren je na upoznavanje s prvim sustavno izrađenim katastrom na području današnje Republike Hrvatske, kao i s dostupnim uslugama za pristup i korištenje pripadajućih podataka. Tijekom 30 sati seminarske nastave studenti prikupljaju, analiziraju i prezentiraju podatke upisane u katastar i zemljišnu knjigu za odabranu adresu iz Registra prostornih jedinica. Uz službene podatke, identificiraju i prikupljaju relevantne povijesne zapise pohranjene u državnim arhivima, koji su dostupni putem mrežnih izvora, te ih interpretiraju u širem povijesnom kontekstu katastarsa i zemljišne knjige.

Uz navedene kolegije, izvode se i drugi kolegiji koji su sadržajno povezani s područjem katastra i koji doprinose razumijevanju šireg institucionalnog, informacijskog i upravljačkog okvira unutar kojeg funkcionira katastarski sustav. Završetkom prijediplomskog i diplomskog studija geodetski stručnjaci stječu kompetencije vezane uz temeljne upisnike zemljišta i interesa na njima, kao i znanja potrebna za provedbu promjena u postupcima održavanja katastarskog operata.

4.2. Neformalno obrazovanje – stručno usavršavanje

Nakon akademskog obrazovanja geodetski stručnjaci upisom u evidencije Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije (dalje: Komora) nastavljaju svoje neformalno obrazovanje kako bi mogli obavljati stručne geodetske poslove u djelatnostima iz članka 5. i 6. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti [Narodne novine 2018a] (dalje: Zakon). U evidencije Komore geodetski stručnjaci mogu se upisati kao suradnici, stručni suradnici, vježbenici i ovlaštene inženjeri geodezije. Komora je obavezna utvrditi i organizirati aktivnosti stručnog usavršavanja na godišnjoj razini te za svaku godinu donosi dokument – Godišnji program stručnog usavršavanja. Provođenje stručnog usavršavanja obuhvaća tri područja:

1. Primjena zakonodavstva
2. Praktične primjene metodologija i pravila u struci
3. Održivo poslovanje

Polaznici stručnog usavršavanja u jednogodišnjem razdoblju moraju ostvariti najmanje 10 (razina A), odnosno najmanje 20 (razina B) akademskih sati u aktivnostima iz godišnjeg programa ovisno o stručnim geodetskim poslovima koje želi obavljati prema Zakonu [HKOIG 2022]. Osobe koje se žele upisati u Imenik ovlaštenih inženjera geodezije, osim stručnog usavršavanja, moraju obaviti vježbenički staž u trajanju od 2 godine pod nadzorom mentora.

Prema Izvješću o izvršenju programa rada Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije u 2025. godini na sjednicama Stegovnog tužitelja raspravljalo se o ukupno 20 predmeta (bez posljednje sjednice za koju podaci nisu navedeni u Izvješću). Trend prijava stegovnim tijelima je najveći u domeni žalbi na rad ovlaštenika kao sudskih vještaka i na elaborate ovlaštenika koji su ovjereni kroz državna tijela [HKOIG 2025].

Paar [2019] je u svome radu analizirao stručno usavršavanje geodeta u Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine. U tom razdoblju održano je 223 različite aktivnosti stručnog usavršavanja kojima je prisustvovalo ukupno 20 292 sudionika. Na kraju zaključuje kako postoji korelacija između broja aktivnosti i njihova pohađanja sukladno postojećoj zakonskoj regulativi. Završava s naglaskom kako je stjecanje znanja kontinuirani proces koji ne završava završetkom obrazovanja, nego počinje prije njega i traje cijeli život.

Ono što ovim radom nije posebno istraženo, a autori smatraju da bi to trebalo biti predmet budućih istraživanja kada je u pitanju stručno usavršavanje je sljedeće:

- Korisnost. Geodetskom stručnjaku je važno koliko su znanja koja će dobiti na stručnom usavršavanju potrebna u svakodnevnom radu.

Ukoliko ih ne može primijeniti, toliko ga prisustvovanje neće niti zainteresirati.

- Zanimljivost. Jasno je da će na zainteresiranost za određeno stručno usavršavanje velik utjecaj imati način kako predavači prenose znanje. Ako predavač ne uspije pridobiti pozornost publike od samog početka, publika postaje pasivni promatrač.
- Pristup. Način pristupa/praćenja predavanja zasigurno ima utjecaja na kvalitetu stručnog usavršavanja. Hipoteza je da prilikom online pristupa nema usredotočenosti zbog raznih distrakcija iz okoline. Međutim, i prisustvo uživo ne jamči 100 % usredotočenost. U slučaju nezanimljivog predavanja, polaznici usredotočenost usmjere na mobitele, laptope, poslovne poruke.

Zaključno, kroz dva kolegija u okviru studijskog programa, u ukupnom opsegu od 120 akademskih sati, uz dodatnih najmanje 10 do 20 akademskih sati godišnje u okviru programa stručnog usavršavanja, geodetski stručnjak stječe formalne preduvjete za izradu geodetskih elaborata u svrhu održavanja katastarskog operata. Je li to dovoljno?

5. Kakve geodetske elaborat e danas izrađujemo?

Kako bi se dao uvid u kvalitetu geodetskih elaborata koji se danas izrađuju, napravljena je analiza u jednom Područnom uredu za katastar u Hrvatskoj. U ovom radu izuzete su iz razmatranja situacije za zahvate u prostoru, situacije izvedenih stanja građevina, visinski prikazi terena, podloge za projektiranje, elaborati iskolčenja kod novogradnje i drugi geodetski elaborati koji nisu usko vezani za održavanje katastarskog operata.

Analizirani su zaključci izdani na geodetske elaborat e zaprimljene na pregled i ovjeru u Područni ured za katastar Koprivnica [Slika 5.1], vodeći se pitanjem jesu li oni pokazatelj kvalitete elaborata koji se izrađuje. Usporedbom podataka sa Slike 5.1, broj zaključaka u 2024. godini bio je 424, dok je broj ovjerenih geodetskih elaborata bez zaključaka 695. Gledajući sveukupno, zajedno s geodetskim elaboratima za koje je podnesen zahtjev za povlačenje podneska i onima kojima je odbijena ovjera, od 1211 geodetskih elaborata, za njih 36% izdan je zaključak. Analiza podataka u 2025. godini (srednji graf) prikazuje nešto manji broj zaključaka (341). Međutim, i broj ovjerenih geodetskih elaborata bio je manji (564), ali trend zaključaka je ostao gotovo identičan – 35%. S obzirom da postoji mogućnost subjektivnog utjecaja katastarskog službenika na sam zaključak (pogreška/nemar), ova hipoteza, zbog svoje širine, trebala bi se obraditi u posebnom radu. Trend zaključaka za 2025. godinu na cijelom području Republike Hrvatske [Slika 5.1] još je veći –

56%. Prema podacima sa [Slike 5.1](#) (desno) [[Središnji ured Državne geodetske uprave](#)] broj zaključaka bio je 38 589, dok je broj elaborata ovjerenih bez zaključka bio 30 338. Povežu li se ovi podaci s podacima o stručnom usavršavanju, može se postaviti pitanje – je li stručno usavršavanje samo formalnost koju geodetski stručnjaci obavljaju? Ovakvi postotci traže određene promjene u postupanjima. U nastavku će se dati osvrt na nekoliko nedostataka na koje se treba usmjeriti posebnu pozornost kod izrade geodetskih elaborata.

Dio izdanih zaključaka, njih cca 20%, sadržajno nisu od utjecaja na kvalitetu elaborata. Njima su utvrđeni jedan ili više od slijedećih nedostataka: pogrešni/nepotpuni podaci o osobama ili priloženim aktima, nepriloženi/pogrešni obvezni akti, kao sastavni dio učitani pogrešni dokument ili staro stanje elaborata ne odgovara trenutno aktivnom stanju katastarskog operata.



Slika 5.1 Statistika ovjere elaborata Područnog ureda za katastar Koprivnica u 2024. (lijevo) i 2025. godini (sredina) i cijelog područja RH u 2025. (desno)

Nedostaci i postupanja prilikom obavljanja geodetskih poslova koji uvelike utječu na kvalitetu geodetskog elaborata navedeni su u nastavku. Jedan od nedostataka je uvjeravanje nositelja prava na zemljištu da je prenošenje podatka s katastarskog plana na teren, a koji su nastali grafičkom i numeričkom metodom izmjere, ispravan postupak obilježavanja lomnih točaka granica zemljišta. Nažalost, ovakva postupanja se događaju iako Zakon [[Narodne novine 2018b](#)] propisuje da je izvoditelj geodetskih radova obavezan osigurati stručnu pomoć osobama koje sudjeluju u postupku obilježavanja. Nakon terenskih uviđaja geodetskih izvoditelja, osobe iz takvih postupanja tražile su stručnu pomoć u katastarskom uredu. Neki slučajevi završili su i u sudskim parnicama, iako je do tada međa bila nesporna. Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [[Narodne novine 2018b](#)] člankom 47. propisano je u kojim situacijama se mogu preuzeti lomne točke međa i drugih granica iz postojećeg katastarskog operata. To je moguće samo u postupku katastarske izmjere, kada se osobe pozvane na obilježavanje nisu odazvale pozivu te ujedno nisu obilježene granice susjednih zemljišta. Međutim, i za preuzimanje takvog podatka suglasnost mora dati osoba zadužena za provedbu tehničkog nadzora. Da takva postupanja nemaju mjesta u postupcima održavanja katastarskog

operata potkrepljuje i pojam iskolčenja koji je vezan isključivo uz inženjersku geodeziju, a odnosi se na prijenos projektiranog objekta na teren. Upravo zbog uočenih neujednačenih postupanja, ali i pritužbi na rad ovlaštenih inženjera geodezije, HKOIG je 2023. godine objavila Smjernice za korištenje i prijenos podataka katastarskih evidencija na teren [HKOIG 2023]. Kako bi međe na terenu bile nedvojbeno utvrđene granice zemljišta, potrebno ih je obilježiti vidljivim i trajnim oznakama. U praksi se za obilježavanje granica zemljišta koriste oznake koje svakako nisu trajne – drveni kolci, šipke u zemlji ili sprej. Ozbiljan problem predstavljaju slučajevi u kojima se na terenu obilježe granice zemljišta predmetne katastarske čestice, ali se geodetskim elaboratom predlaže evidentiranje točaka koje položajno ne odgovaraju onima na terenu. Nejasno je što se time izbjegava, možda prikaz promjene na katastarskom planu? Utvrđene i obilježene granice zemljišta potrebno je ispravno izmjeriti kvalitetom propisanom Zakonom, te opisati u Izvješću o utvrđivanju međa i drugih granica te o novom razgraničenju koje je sastavni dio geodetskog elaborata [Narodne novine 2026]. Iz izvješća u kojem predložak nije dopunjen relevantnim podacima o predmetnim katastarskim česticama ne možemo saznati potpuni sadržaj i svrhu izrađenog geodetskog elaborata. Ukoliko se u sadržaju izrađenih izvješća navodi rečenica: “Preuzeto s DKP-a.” isto nije potvrda da je katastarska čestica na terenu vidljivo označena i da točke evidentirane na katastarskom planu odgovaraju lomnim točkama tijekom međe na terenu. Ispravnu odluku o tome kako postupati prilikom obavljanja geodetskih poslova moguće je donijeti jedino ako geodetski stručnjak ima potrebna stručna znanja i odradi potpunu analizu stanja katastarskog operata za predmetne i susjedne katastarske čestice, pritom uvažavajući etička načela postupanja. Na taj način bi se izbjeglo u postupku pregleda geodetskog elaborata vraćanje istog na ispravak geodetskom izvoditelju.

6. Zaključak

Podaci katastarskog operata predstavljaju temelj za izradu geodetskog elaborata zbog čega je nužno poznavati okolnosti njegova nastanka i način održavanja. Katastarski operati nastali grafičkom i numeričkom izmjerom, a potom obrađeni postupcima vektorizacije i homogenizacije, ne mogu se interpretirati kao apsolutno točni, već ih je potrebno vrednovati u kontekstu njihove metodološke i povijesne uvjetovanosti.

Iako suvremena tehnologija omogućuje bržu i precizniju izmjeru, kvaliteta rezultata ovisi o sposobnosti stručnjaka da kritički interpretira službene podatke. U tom je smislu ključno odgovarajuće obrazovanje. Današnji geodetski stručnjaci kompetencije stječu kroz formalno akademsko obrazovanje i stručno

usavršavanje. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu izvode se dva kolegija usko povezana s održavanjem katastarskog operata, u okviru kojih studenti kroz približno 120 akademskih sati teorijske i praktične nastave usvajaju znanja potrebna za provedbu promjena u postupcima održavanja katastarskog operata. Budući da se jedan od navedenih kolegija izvodi kao izborni, ne pohađaju ga svi studenti. S obzirom da ovaj kolegij uči interpretirati podatke u kontekstu povijesnog razvoja katastarskog i zemljišnoknjižnog sustava, postavlja se pitanja treba li se ovaj kolegij izvoditi kao obavezan.

Stručno usavršavanje provodi HKOIG kroz Godišnji program stručnog usavršavanja. Iako program obuhvaća raznovrsne aktivnosti, uočava se povezanost između broja ponuđenih aktivnosti i razine njihova pohađanja sukladno postojećoj zakonskoj regulativi. Prema mišljenju autora, na odaziv stručnjaka dodatno utječu percipirana korisnost i aktualnost tema te način njihove prezentacije. Navedene čimbenike bilo bi opravdano sustavno analizirati u budućim istraživanjima radi unaprjeđenja učinkovitosti programa stručnog usavršavanja.

Na primjeru analize zaključaka u PUK-u Koprivnica, vidljivo je kako je njihov trend u dvije godine za redom gotovo identičan – 36 %. Poveže li se ovaj podatak s podacima o stručnom usavršavanju, može se postaviti pitanje – je li stručno usavršavanje samo formalnost koju geodetski stručnjaci obavljaju?

U ovom radu nastojalo se odgovoriti i na pitanja jesu li obrazovni sustav i profesionalna praksa dostatni za odgovorno i stručno djelovanje. Vidljivo je da u svim segmentima postoji prostor za poboljšanjima o kojima treba razgovarati i realizirati. Akademski zajednica – u suradnji s HKOIG-om pojačati satnicu na kolegijima koji izučavaju interpretaciju službenih i povijesnih podataka katastarskog operata u Hrvatskoj ili možda uvesti neke izborne kolegije kao obavezne kako bi se pojačalo znanje budućim geodetskim stručnjacima. Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije – pojačati stručna usavršavanja u dijelu interpretacije službenih podataka katastarskog operata te pojačati provođenje nadzora nad radom ovlaštenih inženjera geodezije. Državna geodetska uprava – voditi interne analize zaključaka te obavijestiti HKOIG o postupanjima koja nisu u skladu s pravilima struke. Zaključak je kako do poboljšanja može doći ako se dogodi zajedničko djelovanje – obrazovnih geodetskih institucija, Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije i Državne geodetske uprave.

Literatura

DGU (2007). Specifikacije za vektorizaciju katastarskih planova koji se izrađuju sa CAD/GIS softverima, verzija 2.9.2., Zagreb.

HKOIG (2022). Pravilnik o stručnom usavršavanju osoba koje obavljaju stručne geodetske poslove.

HKOIG (2023). Smjernice za korištenje i prijenos podataka katastarskih evidencija na teren.

HKOIG (2025). Izvješće o izvršenju programa rada Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije za 2025.

Narodne novine (2004). Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske, br. 2107, Zagreb.

Narodne novine (2018a). Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti, br. 475, Zagreb.

Narodne novine (2018b). Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, br. 2167, Zagreb.

Narodne novine (2026). Pravilnik o geodetskim elaboratima, br. 44, Zagreb.

Narodne novine (2021). Višegodišnji program katastarskih izmjera građevinskih područja za razdoblje 2021. – 2030., br. 1901, Zagreb.

Paar, R. (2019): Stručno usavršavanje geodeta u Hrvatskoj od 2009. do 2019., Zbornik radova 12. simpozija ovlaštenih inženjera geodezije „Etika u struci?!“ Opatija, Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, str. 121-128.

Roić, M. (2012). Upravljanje zemljišnim informacijama, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Roić, M.; Paar, R. (2018). 200 godina katastra u Hrvatskoj. U: Roić, M. (ur.) Zbornik radova VI. hrvatski kongres o katastru. Zagreb, Hrvatsko geodetsko društvo, str. 37-50.

URL1: Geomatika Smolčak, <https://geomatika-smolcak.hr/proizvod/totalna-stanica-trimble-s9-0-5-autolock-dr-hp-finelock/>, (05.2.2026.)

URL 2: 3D laserski skeneri, <https://geocentar.com/laserski-skeneri/#orbis-uvod>, (10.2.2026.)

URL 3: STONEX, <https://stonex.hr/product/s950-gnss-rtk-prijemnik-s-laserskim-daljinomjerom-i-kamerama/>, (30.1.2026.)

URL 4: GPS za graditeljstvo, dronove i GIS, <https://geocentar.com/gnss-prijemnici/>, (05.2.2026.)

URL 5: Sustav digitalnih geodetskih elaborata, <https://sdge.dgu.hr/login>, (10.2.2026.)

How to Get a Quality Geodetic Study?

Abstract. *With the establishment of the cadastre in the 19th century, cadastral documentation was created based on the graphical survey method. The accuracy of the data collected in this manner was sufficient for fiscal purposes, whereas today it is assessed through a permissible deviation of up to 20% of the recorded parcel area. Cadastral maps were predominantly maintained using the overlay method, which often further degraded the original positional accuracy. After more than 150 years, these maps were vectorized and homogenized and now constitute official data and the basis for the preparation of the most common geodetic product—the geodetic report. In practice, data derived from historically created cadastral maps are transferred to the field without sufficient consideration of the circumstances of their origin and their inherent accuracy limitations. At the same time, modern geodetic instruments and systems enable surveys with centimetre-level accuracy. Nevertheless, procedures are carried out routinely, without a critical assessment of what should be measured and of the quality of the existing official data, which may result in outcomes that do not reflect the actual situation on the ground. This paper presents the accuracy of measurements of today’s instrumentation, it questions how it is done examines how official data are interpreted in cadastral maintenance procedures, and whether the educational system and professional practice provide geodetic experts with sufficient knowledge for responsible and competent performance.*

Key words: *cadastral documentation, education, geodetic instruments, professional development, geodetic report.*

Ispitivanje točnosti „low-cost“ GNSS uređaja za potrebe katastarskih izmjera

Josip Peroš¹, Goran Gion², Ivana Racetin³, Leona Kovačić⁴

¹ Sveučilište u Splitu – Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Matice hrvatske 14, Split, Republika Hrvatska, jperos@gradst.hr

² Sveučilište u Splitu – Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Matice hrvatske 14, Split, Republika Hrvatska, ggion@gradst.hr

³ Sveučilište u Splitu – Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Matice hrvatske 14, Split, Republika Hrvatska, ivana.racetin@gradst.hr

⁴ Geodetski zavod d.d., Ruđera Boškovića 20, Split, Republika Hrvatska, leona.kovacicl@gmail.com

Sažetak. Trenutno se na području Republike Hrvatske intenzivno provode katastarske izmjere obuhvaćene Višegodišnjim programom katastarskih izmjera građevinskog područja za razdoblje 2021. – 2030. Usljed povećane potrebe za novim instrumentarijem, korištenje komercijalnih GNSS uređaja sa niskom cijenom (engl. low-cost) postaje sve popularniji trend u mnogim geodetskim tvrtkama. Prema Pravilniku o katastarskoj izmjeri zahtijevana položajna točnost je do 10 centimetara, te se postavlja pitanje mogu li low-cost GNSS uređaji zadovoljiti tražene zahtjeve točnosti i time smanjiti potrebu za višestruko skupljim rješenjima renomiranih proizvođača. Kroz rad je proveden terenski postupak za ispitivanje deset GNSS uređaja različitih proizvođača i modela. Ispitivanja su provedena sukladno pojednostavljenom testu u normi HRN ISO 17123-8:2015, s ciljem ocjene njihove točnosti i prikladnosti za primjenu u katastarskim izmjerama. Ispitivanje je obuhvatilo mjerenja unaprijed definiranih linija pri čemu su rezultati dobiveni GNSS uređajima uspoređeni s referentnom linijom koja je izmjerena mjernom stanicom. Glavni cilj ispitivanja bio je provjeriti zadovoljavaju li testirani GNSS uređaji propisani kriterij dopuštenog položajnog odstupanja do 10 cm u dobrim i težim terenskim uvjetima za GNSS mjerenja. Rezultati terenskog ispitivanja omogućuju objektivnu procjenu pouzdanosti GNSS uređaja u stvarnim terenskim uvjetima te daju uvid u njihovu primjenjivost u službenoj geodetskoj uporabi.

Ključne riječi: HRN ISO 17123-8, katastarska izmjera, low-cost GNSS, točnost GNSS mjerenja.

1. Uvod

Korištenje GNSS tehnologije postalo je osnova geodetskih mjerenja za potrebe katastarskih izmjera. Trenutno na području Republike Hrvatske Državna geodetska uprava provodi projekt Višegodišnji program katastarskih izmjera građevinskih područja do kraja 2030. godine. Posljedica navedenoga je povećanje potražnje za preciznim GNSS uređajima od strane geodetskih izvoditelja.

Posljednjih godina na tržištu se pojavio veći broj novih proizvođača, koji svojim cijenama i performansama konkuriraju etabliranim proizvođačima.

Kroz rad cilj je bio objektivno testirati i ispitati što veći broj GNSS uređaja dostupnih na tržištu. U sklopu rada ispitano je dostupnih deset GNSS uređaja različitih modela i proizvođača. Za ispitivanje, korištena je pojednostavljena procedura ispitivanja službenog standarda Međunarodne organizacije za standardizaciju (engl. International Organisation for Standardization - ISO) 17123 - dio 8: GNSS terenski mjerni sustavi u kinematičkom sustavu u stvarnom vremenu (RTK) [ISO 2015]. Standard uključuje metode ispitivanja potrebne za postizanje prihvatljivog geodetskog nadzora uz određenu klasifikaciju točnosti prikazanu u ovom radu [Garrido-Carretero i dr. 2019].

Prvi dio rada prikazuje osnovne karakteristike uređaja pomoću kojih je provedeno ispitivanje, dok je u drugom prikazana procedura ispitivanja i ostvareni rezultati svi testiranih GNSS uređaja.

2. GNSS uređaji

U geodetskoj struci GNSS tehnologija je prisutna već dugi niz godina te su danas GNSS prijammnici postali gotovo nezamjenjivi mjerni uređaji. Njihova uporaba omogućuje brza i jednostavna mjerenja, pri čemu se postiže razina točnosti koja zadovoljava potrebe velikog broja standardnih geodetskih zadataka.

2.1. Testirani GNSS uređaji

Ispitivanje je obuhvatilo mjerenja unaprijed definiranih linija, pri čemu su rezultati dobiveni GNSS uređajima uspoređeni s referentnom linijom koja je izmjerena mjernom stanicom. U testiranju je sudjelovalo deset GNSS uređaja različitih modela i proizvođača. Glavni cilj ispitivanja bio je utvrditi zadovoljavaju li testirani „low-cost“ GNSS prijammnici, ali i oni iz višeg cjenovnog ranga, propisani kriterij dopuštenog položajnog odstupanja do 10 cm. To je posebice važno u zahtjevnim terenskim uvjetima u kojima su satelitski

signali zaklonjeni krošnjama stabala i visokim objektima, što posljedično smanjuje pouzdanost i točnost GNSS mjerenja.

Prema autorima, u radu „low-cost“ GNSS prijamnici definirani su kao uređaji sa tržišnom cijenom manjom od 7000 €.

U [tablici 2.1](#) prikazane su sve glavne specifikacije korištenih GNSS uređaja [ArduSimple 2025, EMLID 2023, GINTEC 2024, GUANGDONG KOLIDA INSTRUMENT CO. 2025, Leica Geosystems AG 2025, Stonex 2018, Topcon Positioning Systems 2022, Trimble Geospatial 2020] i u [tablici 2.2](#) prikazane su slike korištenih uređaja.

Tablica 2.1 Tablica specifikacija testiranih GNSS uređaja

Glavne značajke						
Proizvođač i model	Kanali	Satelitski sustavi	Broj kanala	Nagib (engl. Tilt)	Deklarirana točnost RTK	Okvirna cijena
Leica GS18 T	L1, L2, L2C, L5, L3, E1, E5a, E5b, AltBOC, E6, B1I, B1C, B2I, B2a, B3I	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, NavIC, SBAS	555	DA	H: 8 mm + 0.5 ppm V: 15 mm + 0.5 ppm	20,000 € + PDV
Trimble R12i	L1C, L1C/A, L2C, L2E, L5, L1P, L2C/A, L2P, L3, E1, E5a, E5b, AltBOC, E6, B1, B1C, B2, B2A, B2B, B3	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, NavIC, SBAS	672	DA	H: 8 mm + 0.5 ppm V: 15 mm + 0.5 ppm	14,000 € + PDV
Emlid RS3	L1C/A, L2C, L1OF, L2OF, B1I, B2I, E1, E5b	GPS/QZSS, GLONASS, BeiDou, Galileo	184	DA	H: 7 mm + 1 ppm V: 14 mm + 1 ppm	2,499 €
Gintec G50	L1C/A, L1C, L2P, L2C, L5, G1, G2, G3, B2a, B2b E1, E5a, E5b, E6, B1I, B2I, B3I, B1C	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, NavIC, SBAS	1408	DA	H: 8 mm + 1 ppm V: 15 mm + 1 ppm	3,999 \$

G3 (simpleRTK3 B Budget i HC979XF antena)	L1C/A, L1PY, L2C L2PY, L5, L1CA, L2CA, L2P L3, E1, E5a, E5b, E5, E6, B1I, B1C, B2a, B2b, B2I, B3I	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, NavIC, SBAS	1408	NE	<1 cm s NTRIP-om do 35 km	230 + 320 €
Topcon HiPer VR	L1C/A, L1C, L1P, L2P, L2C, L5, L1P, L2C/A, L3C, E1, E5a, E5b, E5 AltBOC, B1, B2	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, NavIC, SBAS	226	DA	H: 5 mm + 0.5 ppm V: 10 mm + 0.8 ppm	10,000 € + PDV
Stonex S900A	L1C/A, L1C1, L2P, L2C, L5, L1, L2, B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, E1, E5a, E5b, E6	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, NavIC, SBAS	800	DA	H: 5 mm + 0.5 ppm V: 10 mm + 0.5 ppm	6,900 € + PDV
Kolida K60 Pro	L1C/A, L1C, L1P, L2P, L2C, L5, L1P, L2C/A, L3C, E1, E5a, E5b, E5 AltBOC, B1, B2	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, NavIC, SBAS	1698	DA	H: 8 mm + 0.5 ppm V: 15 mm + 0.5 ppm	6,670 € + PDV
Stonex S900+	L1C/A, L1C1, L2P, L2C, L5, L1, L2, B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, E1, E5a, E5b, E6	GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO, QZSS, SBAS	1408	DA	H: 5 mm + 0.5 ppm V: 10 mm + 0.5 ppm	8,600 €

Prikazane cijene uređaja su ustupljene od strane zastupnika za pojedine uređaje u Republici Hrvatskoj.

Prilikom testiranja korištena su dva GNSS uređaja Stonex S900+, u daljnjem radu oznaka STONEX S900+ (GeoSustavi) i STONEX S900+ (Geo. Zavod). Uređaji su prilikom testiranja koristili različitu verziju ugrađenog softvera (engl. firmware), gdje je STONEX S900+ (GeoSustavi) imao instaliranu noviju verziju ugrađenog softvera.

Tablica 2.2 Tablica fotografija testiranih GNSS uređaja

		
Leica GS18 T [Leica Geosystems AG 2025]	Trimble R12i [Trimble Geospatial 2020]	Emlid RS3 [EMLID 2023]
		
Gintec G50 [GINTEC 2024]	simpleRTK3B Budget modul i HC979XF antena [ArduSimple 2025]	Topcon HiPer VR [Topcon Positioning Systems 2022]
		
Stonex S900A [Stonex 2018]	Kolida K60 Pro [GUANGDONG KOLIDA INSTRUMENT CO. 2025]	Stonex S900+ [Stonex 2003]

3. Metodologija

Terenski postupak ispitivanja deset GNSS uređaja različitih proizvođača i modela proveden je u katastarskoj općini Dugopolje gdje je u tijeku nova katastarska izmjera. Ispitivanja su provedena sukladno pojednostavljenom testu u normi HRN ISO 17123-8:2015 koja se odnosi na ispitivanje preciznosti GNSS uređaja u RTK načinu rada [ISO 2015]. Provedena su dva zasebna testa, a cilj je bio utvrditi preciznost različitih GNSS uređaja u povoljnim uvjetima, gdje visoke zgrade i druge prepreke ne ometaju prijem GNSS signala i u težim terenskim uvjetima gdje krošnje drveća i kuće ometaju prijem GNSS signala.

U prvom testu, koji je prikazan na slici 3.1, odabrane su dvije stabilizirane geodetske točke oznaka 1 i 2 na cesti, čija horizontalna udaljenost ne prelazi 20 metara.

Pojednostavljena testna procedura prema ISO normi 17123-8 uvjetuje da se za svaku točku provede pet setova mjerenja po pet sekundi, a između svakog seta slijedila je pauza od pet minuta [ISO 2015]. U svakom setu mjerenja su obavljena naizmjenice sa deset GNSS uređaja kako ne bi došlo do značajnih promjena u konstelaciji satelita.



Slika 3.1 Test GNSS uređaja u povoljnim uvjetima

U drugom testu, koji je prikazan na slici 3.2, namjerno su odabrane dvije stabilizirane točke oznaka 27 i 28 koje daju uvid u preciznost GNSS uređaja u otežanim uvjetima, gdje je prijem GNSS signala ometan krošnjama drveća i okolnim kućama. Terenska procedura mjerenja ista je kao i u prvom testu.



Slika 3.2 Test GNSS uređaja u otežanim uvjetima

Bitno je napomenuti da se pojednostavljenom testnom procedurom određuje preciznost mjerenja uređaja, dok je u kriteriju položajne točnosti propisanog pravilnikom za katastarska mjerenja (95 % područje povjerenja za

horizontalne koordinate $\leq 0,10$ m) propisana apsolutna položajna točnost određivanja koordinata u koordinatnom sustavu. Zbog načina izvođenja testa (organizacija velikog broja kolega iz različitih tvrtki) verzija apsolutnog testiranja točnosti nije bila izvediva na terenu. Iz iskustva autora i cjelokupnih rezultata testa u Dugopolju, smatramo da se relativna preciznost može koristiti kao dobra aproksimacija za apsolutnu točnost određivanja koordinata, koje specificira DGU.

Za testna mjerenja korišteno je svih deset GNSS uređaja. Svi navedeni GNSS uređaji radili su u RTK načinu rada s uključenim nagibom (engl. tilt) kako bi se što zornije simulirali realni radni uvjeti geodeta na katastarskim izmjerama. GNSS uređaji su povezani preko mobilnog interneta na CROPOS visokoprecizni servis pozicioniranja u stvarnom vremenu. Korišteni servis VPPS HTRS96 omogućuje umreženo rješenje faznih mjerenja u realnom vremenu, a točnost određivanja horizontalnih koordinata korištenjem VPPS servisa je 2 cm (2D), te prostornih koordinata 4 cm (3D) [DGU 2020].

Referentne horizontalne udaljenosti i visinske razlike među točkama u prvom i drugom testu, s kojima se uspoređuju mjerenja deset GNSS uređaja, izračunate su iz podataka izmjerenih mjernom stanicom Trimble C5 HP, s kojom se ostvaruje preciznost mjerenja duljina od 1 mm + 1.5 ppm i preciznost mjerenja kutova od 3" [Trimble Geospatial 2022]. Korištena je mini prizma kako bi se smanjio utjecaj nesigurnosti centriranja i horizontiranja prizme na mjerenja.

Za obradu podataka i izračune korištene su preuzete koordinate (E, N, H) mjerenih točaka 1, 2, 27 i 28 u HTRS96/TM projekciji. Sam postupak obrade podataka obavljen je u programu Microsoft Excel. Kao mjera preciznosti koristila se vrijednost odstupanje horizontalne duljine i visinske razlike između točaka izmjerenih GNSS uređajima i referentne vrijednosti horizontalne duljine i visinske razlike izmjerene mjernom stanicom.

4. Rezultati

Referentne vrijednosti horizontalne udaljenosti i visinske razlike između testnih točaka za test 1 i test 2, određene su iz mjerenja mjerne stanice Trimble C5 HP i prikazane su u [tablici 4.1](#).

Tablica 4.1 Referentne vrijednosti za testove

Test br.	Horizontalna udaljenost D [m]	Visinska razlika ΔH [m]
1	18,288	-0,173
2	18,343	-0,832

Kao primjer, puni rezultati i računski dio određivanja nesigurnosti mjerenja za GNSS uređaj Trimble R12i, prema pojednostavljenom postupku iz ISO Norme 17123-8, prikazan je u [tablici 4.2](#). Vrijednost odstupanja je razlika između referentne i iz mjerenja određene, horizontalne duljine i visinske razlike između testnih točaka. Odstupanja su izražena u milimetrima.

Tablica 4.2 Usporedba referentnih vrijednosti i vrijednosti izračunatih iz koordinata određenih prema specifikacijama u ISO Normi 17123 -8 – Primjer izračuna – Trimble R12i

Broj mjerena	Set j	Točka k	Mjerene koordinate			Horizontalna udaljenost D j [m]	Visinska razlika ΔH j [m]	Odstupanje	
			E [m]	N [m]	H [m]			e D i,j [mm]	e H i,j [mm]
1	1	1	507640,63	4826652,72	277,78	18,279	-0,220	-9	-47
2	1	2	507624,36	4826661,04	278,00				
3	2	1	507640,62	4826652,75	277,80	18,261	-0,189	-27	-16
4	2	2	507624,35	4826661,03	277,99				
5	3	1	507640,62	4826652,74	277,80	18,262	-0,180	-26	-7
6	3	2	507624,34	4826661,02	277,98				
7	4	1	507640,64	4826652,72	277,77	18,261	-0,169	-27	4
8	4	2	507624,36	4826661,01	277,93				
9	5	1	507640,64	4826652,74	277,80	18,261	-0,187	-27	-14
10	5	2	507624,37	4826661,04	277,98				

Zbog velike količine podataka rezultati ispitivanja za sve uređaje prikazani su zasebno po testovima u [tablici 4.3](#) i [tablici 4.4](#). Za prikaz podataka korišteni su statistički pokazatelji najveće odstupanje i srednja vrijednost odstupanja. Za računanje su korištene apsolutne vrijednosti odstupanja.

Tablica 4.3 Objedinjeni statistički rezultati odstupanja za Test 1

Testni postupak 1.				
GNSS uređaj	Odstupanje horizontalne udaljenosti		Odstupanje visinske razlike	
	Najveće [mm]	Prosječno [mm]	Najveće [mm]	Prosječno [mm]
TRIMBLE R12i	27	23	47	18
STONEX S900+ (GeoSustavi)	31	22	156	38
GINTEC G3	29	22	27	19
GINTEC G50	31	21	33	13
STONEX S900A	19	16	11	6

TOPCON HIPER VR	33	25	59	21
EMLID RS3	32	27	10	6
LEICA GS18	37	18	64	32
STONEX S900+ (Geo. Zavod)	44	24	31	12
KOLIDA K60*	25	22	11	7

Tablica 4.4 Objedinjeni statistički rezultati odstupanja za Test 2

Testni postupak 2.				
GNSS uređaj	Odstupanje horizontalne udaljenosti		Odstupanje visinske razlike	
	Najveće [mm]	Prosječno [mm]	Najveće [mm]	Prosječno [mm]
TRIMBLE R12i	42	30	101	41
STONEX S900+ (GeoSustavi)	95	43	93	55
GINTEC G3*	51	35	65	43
GINTEC G50*	56	25	53	21
STONEX S900A	64	35	48	16
TOPCON HIPER VR	104	52	87	25
EMLID RS3*	116	80	131	85
LEICA GS18	33	15	70	43
STONEX S900+ (Geo. Zavod)	82	71	107	50
KOLIDA K60*	114	90	49	33

Uređaji označeni sa (*) nisu uspjeli prikupiti sva mjerenja u drugom testu.

5. Zaključak

Provedbom dvaju istih testova, pri čemu je prvi obuhvatio mjerenja između stabiliziranih točaka u povoljnim GNSS uvjetima, a drugi mjerenja u namjerno odabranim otežanim uvjetima s ometanim prijemom signala, omogućena je usporedba preciznosti GNSS uređaja u različitim realnim terenskim okolnostima. Prema rezultatima provedenog ispitivanja, prikazanim u [tablici 4.3](#) i [tablici 4.4](#), može se zaključiti da su low-cost GNSS uređaji u RTK načinu rada sposobni ostvariti točnosti koje su u velikoj mjeri usporedive s rezultatima dobivenima znatno skupljim GNSS uređajima. Rezultati dobiveni mjerenjem unaprijed definiranih linija i njihovom usporedbom s referentnom linijom izmjerenom mjernom stanicom omogućili su brzu i objektivnu ocjenu

njihove preciznosti i pouzdanosti u stvarnim terenskim uvjetima. Na temelju provedenog ispitivanja može se zaključiti da testirani GNSS uređaji, uključujući low-cost rješenja, u RTK načinu rada mogu zadovoljiti propisani kriterij položajne točnosti do 10 cm, definiran Pravilnikom o katastarskoj izmjeri. Time se potvrđuje potencijal primjene low-cost GNSS uređaja u praktičnim svakodnevnim geodetskim radovima kao što su katastarska izmjera i određivanje detaljnih točaka. U ispitivanju je sudjelovalo deset GNSS uređaja različitih proizvođača i modela te cjenovnog ranga, čime je omogućena sveobuhvatna usporedba njihovih performansi u istim mjernim uvjetima. U budućim istraživanjima planira se proširiti ispitivanja na različite terenske uvjete i uvjete satelitske vidljivosti, te dulje vremensko razdoblje ispitivanja kao i analiziranje dugoročne stabilnosti i pouzdanosti GNSS uređaja u kontinuiranom RTK radu.

Zahvala

Neizmijerna zahvala ide kolegama iz tvrtki Geodetski Zavod Split, GeoSustavi, Geo Pars, Tehnomehanik, GeoWild i GeoTopo koji su sudjelovali sa svojim GNSS uređajima u terenskom dijelu ispitivanja.

ACKNOWLEDGEMENT: Acknowledgement. This paper was funded by the European Union (NextGenerationEU) under the Croatian Recovery and Resilience Plan 2021–2026 (NRRP), through the University of Split institutional project “Geoinformatics framework for sustainable coastal and island development (GEORAZ), project ID IP-UNIST-17”, and RESILIO Resilience and Vulnerability Assessment of Diocletian’s Palace (RESILIO) project IP-UNIST-19, approved by the Ministry of Science, Education and Youth of the Republic of Croatia. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Commission. Neither the European Union nor European Commission can be held responsible for them.

Literatura

ArduSimple. (2025). ArduSimple simpleRTK3B Budget - Datasheet

DGU. (2020). Prilozi Pravilnika o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova. Državna geodetska uprava.

EMLID. (2023). Emlid Reach RS3 - Datasheet

Garrido-Carretero, M. S., de Lacy-Pérez de los Cobos, M. C., Borque-Arancón, M. J., Ruiz-Armenteros, A. M., Moreno-Guerrero, R., Gil-Cruz, A. J. (2019).

Low-cost GNSS receiver in RTK positioning under the standard ISO-17123-8: A feasible option in geomatics. *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, 137, str. 168–178. Broj 137, 2019.

GINTEC. (2024). GINTEC G50 - Datasheet

Guangdong Kolida Instrument Co., L. (2025). KOLIDA K60Pro Total RTK - Datasheet

ISO. (2015). "Optics and optical instruments — Field procedures for testing geodetic and surveying instruments — Part 8: GNSS field measurement systems in real-time kinematic (RTK)

Leica Geosystems AG. (2025). Leica GS18 T - Datasheet

Stonex. (2003). Stonex S900+ - Datasheet

Stonex. (2018). Stonex S900A - Datasheet

Topcon Positioning Systems. (2022). TOPCON HiPer VR - Datasheet

Trimble Geospatial. (2020). Trimble R12i - Datasheet

Trimble Geospatial. (2022). Trimble C5 - Datasheet

Accuracy Assessment of Low-Cost GNSS Devices for Cadastral Surveys

Abstract. *Currently, cadastral surveys are being intensively conducted throughout the Republic of Croatia as part of the Multiannual Programme of Cadastral Surveys of Built-up Areas for the period 2021–2030. Due to the increased demand for new surveying equipment, the use of commercially available low-cost GNSS devices has become an increasingly common trend in many geodetic companies. According to the Rules of Cadastral Survey, a positional accuracy of up to 10 cm is required, which raises the question of whether low-cost GNSS devices can meet the prescribed accuracy requirements and thereby reduce the need for significantly more expensive solutions from well-established manufacturers. This study presents a field test procedure carried out on ten GNSS devices of different manufacturers and models. The tests were conducted in accordance with a simplified testing procedure based on the HRN ISO 17123-8:2015 standard, with the aim of assessing their accuracy and suitability for application in cadastral surveys. The test included measurements of predefined lines, where the results obtained by GNSS devices were compared with a reference line measured using a total station. The main objective of the testing was to verify whether the tested GNSS devices meet the prescribed criterion of allowable positional deviation of up to 10 cm under both favourable and unfavourable field conditions for GNSS measurements. The results of the field tests enable an objective assessment of the reliability of GNSS devices under real field conditions and provide insight into their applicability in official geodetic practice.*

Key words: *cadastral survey, GNSS measurement accuracy, HRN ISO 17123-8, low-cost GNSS.*

Obnova zemljišnih knjiga po podacima službenog katastarskog operata u Gradu Zagrebu

Katica Martinko¹, Ingrid Šustić¹

¹ Gradski ured za katastar i geodetske poslove, Trg Marka Marulića 18, Zagreb, Hrvatska, katica.martinko@zagreb.hr, ingrid.sustic@zagreb.hr

Sažetak. Na području Grada Zagreba se u proteklih nekoliko godina sustavno provodi program Usklađenja katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka i uspostava Baza zemljišnih podataka (BZP) putem obnova zemljišne knjige po postojećem katastarskom operatu. U Gradu Zagrebu je za cijeli urbani dio Grada provedena katastarska izmjera prije više od 50 godina, a u zemljišnoj knjizi su i dalje ostali na snazi podaci druge katastarske izmjere. Takva dvostruka evidencija i neobnovljena zemljišna knjiga uzrokovala je dupliciranje poslova u katastarskom uredu, a osobama koje su trebale urediti svoje zemljišnoknjižno stanje postupci su bili dugotrajni i sa neizvjesnim ishodom. Zbog toga je Gradski ured (GU) za katastar i geodetske poslove dugi niz godina isticao važnost obnove zemljišne knjige te se ona sustavno počela provoditi od 2020.g. U postupku obnove u obje službene evidencije usklađuju se i podaci o katastarskim česticama i podaci o vlasnicima, a provode ga zajednički katastarski i zemljišnoknjižni službenici. Od 2017. do 2025.g. završena je obnova i usklađeni su podaci za ukupno 13 katastarskih općina i oko 97000 katastarskih čestica. Postupak je složen i dugotrajan i provodi se po službenoj dužnosti, ali krajnji rezultat ima nemjerljivu važnost za sve građane, za JLS i RH. U radu se iznose dosadašnja iskustva i izazovi kao i pregled do sad usklađenih katastarskih općina na području Grada Zagreba.

Ključne riječi: baza zemljišnih podataka, katastar, usklađivanje, zemljišna knjiga.

1. Stanje katastarskih i zemljišnoknjižnih evidencija u Gradu Zagrebu

GU za katastar i geodetske poslove u svojoj nadležnosti ima ukupno 50 katastarskih općina (k.o.), čije su zemljišne knjige u nadležnosti tri suda, Općinskog građanskog suda (OGS) u Zagrebu, Općinskog suda (OS) u Novom Zagrebu i OS u Sesvetama [slika 1.1].

Grad Zagreb detaljno je izmjeren tri puta u gotovo istim vremenskim intervalima između pojedinih izmjera. Prva katastarska izmjera grada Zagreba provedena je od 1861. do 1862. godine, druga od 1909. do 1913., a treća od 1958. do 1965. godine.

Najprije su 1958. godine obavljeni radovi detaljne izmjere južno od Save na području k.o. Blato, Klara, Otok i Čehi. Godine 1959. izmjerena je k.o. Trnje, 1960. Trešnjevka, Rudeš te dijelovi Vrapča, Stenjeveca i Podsuseda, 1961. Peščenica i Žitnjak te dio Sesveta, a 1962. i 1963. provedena je izmjera k.o. Črnomerec, Maksimir, Dubrava, Resnik i Jakuševac.

Drugi dio detaljne izmjere Zagreba započeo je 1963. na području katastarskih općina Stupnik, Demerje, Brezovica, Obrež i Odra te dijelova Medvednice od Podsuseda do Remeta. Na kraju je izmjereno područje središta grada i njegovi sjeverni dijelovi, a naknadno je provedena izmjera katastarskih općina Gornji Stenjevec i Gornje Vrapče [Ivković i dr. 2012].

Katastarski operat katastra zemljišta za takve katastarske općine na području grada Zagreba koji se temelji na katastarskim izmjerama, tehničkim reambulacijama i provedenim geodetskim elaboratima je ažuran, uglavnom odgovara stanju na terenu i ne zahtjeva novu katastarsku izmjeru.

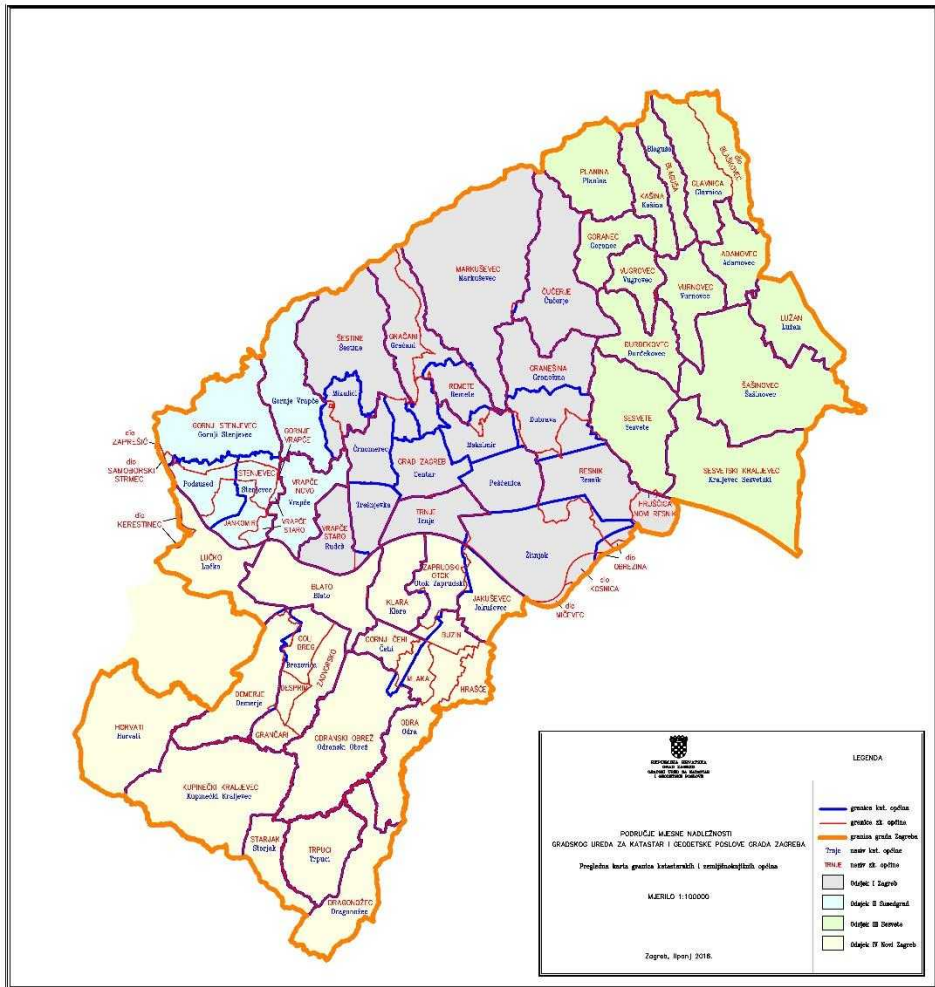
Nakon izloženih katastarskih izmjera, 60tih i 70tih godina, obnovilo se svega nekoliko zemljišnih knjiga (Vrapče, Trnje, Klara, Blato, Zaprudski Otok), a i te su obnovljene djelomično i nepotpuno, ostala je u velikom dijelu otvorena i zemljišna knjiga koja se temelji na podacima druge katastarske izmjere. Tako je za veliki broj čestica postojala i još postoji dupla evidencija u zemljišnoj knjizi, što znači da se za isto područje izdaju dva verificirana zemljišnoknjižna izvotka koja mogu biti upisana na potpuno različite vlasnike i različito opterećena. Primjeri za to u zemljišnoj knjizi su k.o. Vrapče Novo s duplom evidencijom u k.o. Vrapče, k.o. Trnje s duplom evidencijom u k.o. Grad Zagreb, k.o. Blato Novo s duplom evidencijom u k.o. Blato Staro.

I obnovljene zemljišne knjige su s vremenom postale neažurne jer provedba pojedinačnih geodetskih elaborata u zemljišnoj knjizi nije pratila provedbu istih u katastarskom operatu. Primjer za to je k.o. Zaprudski Otok koji je izgrađen nakon provedenih katastarskih izmjera, u zemljišnim knjigama su ostale upisane oranice bez upisa višestambenih zgrada, a u katastru je evidentirano stvarno stanje [slika 1.2].

Za sve ostale općine (Centar, Trešnjevka, Črnomerec, Maksimir, Peščenica, Rudeš i dr.) zemljišne knjige nisu obnovljene nego su i danas u službenoj uporabi one koje se temelje na podacima druge katastarske izmjere. Drugim riječima, čestice u zemljišnoj knjizi koje nisu u međuvremenu usklađene pojedinačnim geodetskim elaboratima s katastrom i faktičnim stanjem, ne mogu predstavljati čestice u pravnom smislu i takva zemljišna knjiga se može smatrati zapuštenom.

Iz svega navedenog proizlazi da je na većem području grada Zagreba u službenoj uporabi dvojna numeracija i dvojno stanje katastra i zemljišne knjige

što uzrokuje otežani rad geodetskim izvoditeljima kod izrade geodetskih elaborata, katastarskim službenicima kod pregleda i potvrđivanja istih, izradu velikog broja identifikacija na različite zahtjeve geodetskih izvoditelja, javnopravnih tijela, pravnih i fizičkih osoba, ali i dugotrajne, skupe i neizvjesne postupke za građane kod pojedinačnog usklađivanja podataka dvaju evidencija odnosno pojedinačnih ispravnih postupaka u zemljišnoj knjizi.



Slika 1.1 Prikaz mjesne nadležnosti GU za katastar i geodetske poslove Grada Zagreba, Pregledna karta granica katastarskih i zemljišnoknjižnih općina iz lipnja 2016.g.

Posljedica ovakvog stanja u kojem postoji dupla evidencija ili su zemljišne knjige zapuštene i knjižna prava se vode na podacima druge katastarske

izmjere koje u naravi ne postoje, dovodi do toga da nema pravne sigurnosti, a niti povjerenja u potpunost i istinitost zemljišnih knjiga, te je obnova zemljišnih knjiga nužna, često i jedino rješenje i mora se provesti u što kraćim rokovima.



Slika 1.2 Prikaz neusklađenih katastarskih čestica u zemljišnoj knjizi prije obnove

2. Obnove zemljišnih knjiga na temelju službenog katastarskog operata

GU za katastar je kroz godine kontinuirano ukazivao da sudovi moraju pokrenuti postupke obnove, nekoliko puta su one čak i započete (k.o. Centar i Trešnjevka 2005.g., k.o. Sesvete 2008.g.), ali su prekinute i nisu završene.

2016. godine Ministarstvo pravosuđa je donijelo odluku o obnovi zemljišne knjige za k.o. Blato. Zahvaljujući zajedničkom cilju i izrazito dobroj suradnji GU za katastar i geodetske poslove i OS u Novom Zagrebu, u samo godinu dana završen je postupak obnove za k.o. Blato. To je bila prekretnica te je 2020. počela sustavna obnova i usklađivanje katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka u Gradu Zagrebu.

Obnova zemljišne knjige za k.o. Blato je bila obnova prema podacima katastarske izmjere odnosno katastarskog operata koji je u službenoj uporabi od 1962. godine. U zemljišnoj knjizi k.o. Blato Novo samo je dio popisnih listova tijekom vremena dobio snagu uloška, a u isto vrijeme čestice u k.o. Blato Staro nisu bile brisane te je došlo do duple evidencije u ZK. Tako je prije obnove zemljišne knjige postojala GK k.o. Blato Staro sa 4303 z.k.č., GK k.o. Blato Novo

sa 6060 z.k.č. u verificiranim i neverificiranim z.k.u., a 1114 z.k.č. tek je trebalo osnovati. Obnova je uz organizirani i efikasan, zajednički rad katastarskih i zemljišnoknjižnih službenika završena 2017.g., u iznimno kratkom roku, iako desetljećima prije problem nije bio riješen.

Nakon završetka obnove k.o. Blato pokrenuta je obnova zemljišne knjige za k.o. Zaprudski Otok također na području suda u Novom Zagrebu, a tek su 2020.g. inicijativom GU za katastar pokrenute sustavne obnove zemljišnih knjiga prema postojećem katastarskom operatu. Taj je projekt jedinstven i za cijelu Republiku Hrvatsku, a kad se pokazao uspješan na području OS Novi Zagreb, uz poticaj Ministarstva pravosuđa i uprave prihvatila su ga i druga dva suda na području Grada, OGS u Zagrebu i OS u Sesvetama.

Sukladno propisima, postupak obnove postojeće zemljišne knjige može se provesti i onda kada je u katastru na snazi katastarski operat čije stanje ne zahtijeva ponovnu katastarsku izmjeru (obnova na temelju podataka postojećeg katastarskog operata), ako tijelo nadležno za katastar potvrdi da je stanje postojećeg katastarskog operata takvo da se može pristupiti postupku obnavljanja zemljišne knjige [URL 1].

Postupak obnove zemljišne knjige se provodi sukladno Zakonu o zemljišnim knjigama [Narodne novine 2019], Dio četvrti, čl. 182. - 192.

Prema odredbi članka 189. Zakona o zemljišnim knjigama [Narodne novine 2019], katastarski podaci iskazani u popisnom listu preuzimaju se u posjedovnicu zemljišnoknjižnog uloška koji se sastavlja.

U postupku obnove koji se provodi prema podacima postojećeg katastarskog operata, podaci o osobi se određuju sukladno čl. 190. st. 2. ZZK, te se u vlastovnicu zemljišne knjige unosi podatak o osobi iz postojećeg katastarskog operata, kao i iz javnih i privatnih isprava koje stranke dostave sudu, iz knjige položenih ugovora odnosno iz zemljišne knjige koja se zatvara otvaranjem obnovljene zemljišne knjige ako su ti podaci upisani nakon podataka koji proizlaze iz katastarskog operata.

U postupku obnove zemljišne knjige zakazuje se rasprava radi sastavljanja nacрта uloška, te se u raspravnom zapisniku utvrđuju sve bitne činjenice za sastavljanje nacрта uloška. U ovom postupku, ako je stanje postojeće zemljišne knjige zapušteno i temelji se na podacima izmjere koji su stari više od 100 godina, u novi zemljišnoknjižni uložak ne prepisuju se osobe iz postojeće zemljišne knjige na temelju identifikacije prema katastarskim česticama, nego se utvrđuju sukladno gore navedenim zakonskim odredbama, a primarno je to podatak o osobi iz postojećeg katastarskog operata.

Nakon što se između nadležnog zemljišnoknjižnog odjela i Gradskog ureda za katastar i geodetske poslove definira s kojom katastarskom općinom

se kreće u obnovu zemljišne knjige, na zahtjev suda Ministarstvo pravosuđa, uprave i digitalne transformacije donosi Odluku o obnovi zemljišne knjige, a Državna geodetska uprava na zahtjev katastarskog ureda donosi odluku o određivanju područja, granica i imena katastarske općine.

Obnova zemljišne knjige se provodi u IGEA sustavu za izlaganje i obnovu koji je na traženje Gradskog ureda za katastar prilagođen upravo ovoj vrsti posla.

Oglas o početku obnove objavljuje se na web stranicama suda i stranicama Grada Zagreba, a katastarski ured o započetom postupku obavještava gradska upravna tijela koja sudjeluju u postupku te mjesnu samoupravu kako bi obavijestila građane na području za koje se provodi obnova, a sve s ciljem uključivanja u postupak što većeg broja građana i institucija.

Gradski ured za katastar je taj koji definira koja katastarska općina je pogodna za obnovu zemljišne knjige po službenom katastarskom operatu. U pripremnim radnjama provodi analizu podataka, usklađenost s postojećom zemljišnom knjigom, kontrolu kvalitete i strukturiranje postojećih upisa u operat, izrađuje zone obnove zemljišne knjige i popise čestica, izrađuje pregledne karte i druge podloge radi jednostavnijeg i lakšeg praćenja cijelog postupka. Uloga katastarskih službenika u postupku obnove zemljišne knjige je presudna iz više razloga. Katastarski službenik izrađuje kvalitetne i ažurne identifikacije prema česticama u zemljišnoj knjizi, aktivno sudjeluje kod izrade plana pozivanja stranaka, utvrđuje podatke o vremenu i temelju upisa osobe u katastarskom operatu (kod ove vrste obnove zemljišne knjige podatak o osobi iz postojećeg katastarskog operata jako je važan), a osobama koje sudjeluju u postupku daje sve potrebne informacije koje se tiču katastarske čestice, njenog oblika, položaja i izgrađenosti.

Nakon provedenih postupaka i obnove, rezultati su sljedeći:

- usklađeni podaci katastra i zemljišne knjige u podacima o čestici i podacima o osobi

- na takvim usklađenim podacima moguće je uspostaviti BZP, jedinstvenu zajedničku bazu katastra i zemljišne knjige u kojoj su podaci o česticama harmonizirani, svako tijelo u okviru svojih nadležnosti provodi promjene, a podaci se više ne mogu razići

- za stranke u ovim postupcima nema dodatnog troška

- postupak je od iznimnog značaja za građane, JLS i RH

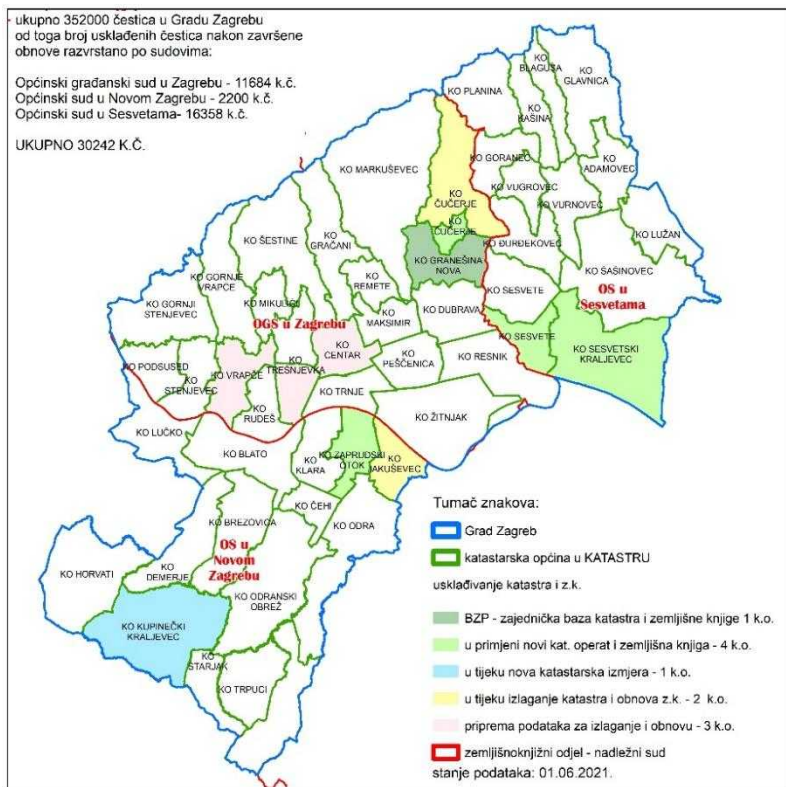
- ima izravan učinak na povećanje razvojnih i gospodarskih projekata, ulaganja i prostorno planiranje

- omogućeno je efikasno rješavanje predmeta u katastru i zemljišnoj knjizi bez zaostataka, jer nema dvostrukog stanja i dupliciranja postupanja.

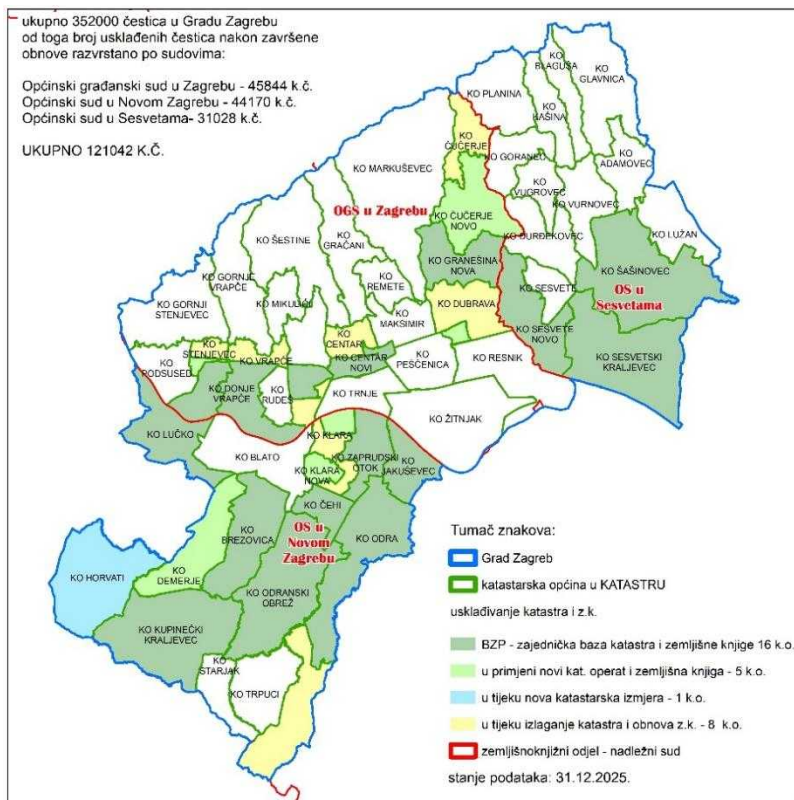
- nema nepotrebnih izrada identifikacija prema zemljišnoknjižnim česticama i dr.

3. Pregled obnovljenih zemljišnih knjiga na području grada Zagreba

U proteklih pet godina, u razdoblju od siječnja 2021. do siječnja 2026., završena je obnova katastra i zemljišne knjige prema podacima postojećeg katastarskog operata sa ZK odjelom OS u Novom Zagrebu za ukupno 8 katastarskih općina (ukupno 33974 k.č.), a za 2 katastarske općine postupci su u tijeku (ukupno 4134 k.č završeno). Sa ZK odjelom OGS u Zagrebu u tijeku je postupak za 5 katastarskih općina (ukupno 23110 k.č. završeno), a sa ZK odjelom OS u Sesvetama za 1 katastarsku općinu postupak je u tijeku (ukupno 11350 k.č završeno) [tablica 3.1, tablica 3.2, tablica 3.3], [slika 3.1, slika 3.2].



Slika 3.1 Prikaz katastarskih općina u Gradu Zagrebu - stanje lipanj 2021.g.



Slika 3.2 Prikaz katastarskih općina u Gradu Zagrebu - stanje prosinac 2025.

Tablica 3.1 Obnovljene zemljišne knjige na području OS Novi Zagreb

katastarska općina	vremensko razdoblje	ukupno k.č.	usklađeno	BZP	obnova zk u tijeku
Jakuševac	veljača 2021. - travanj 2022.	3147	3147	3147	
Zaprudski Otok	siječanj 2018. - veljača 2023.	2357	2357	2357	
Odra	travanj 2022. - svibanj 2023.	6987	6987	6987	
Čehi	svibanj 2023. - listopad 2023.	1540	1540	1540	
Lučko	siječanj 2023. - prosinac 2023.	5134	5134	5134	
Brezovica	studenj 2023. - lipanj 2024.	5198	5198	5198	
Odranski Obrež	rujan 2023. - studeni 2024.	5386	5386	5386	
Demerje	svibanj 2025. - siječanj 2026.	4225	4225	4225	
Klara	prosinač 2024. - siječanj 2026.	7990	4143		3847
Dragonožec	siječanj 2026. - siječanj 2026.	3672			3672
	ukupno:	45636	38117	33974	7519

Tablica 3.2 Obnovljene zemljišne knjige na području OGS Zagreb

katastarska općina	vremensko razdoblje	ukupno k.č.	usklađeno	BZP	obnova zk u tijeku
Centar	rujan 2022. - siječanj 2026.	8393	4184	4184	4209
Trešnjevka	studenj 2022. - siječanj 2026.	7169	5366	5366	1803
Vrapče	siječanj 2023. - siječanj 2026.	11384	7429	7429	3955
Stenjevec	ožujak 2024. - siječanj 2026.	5969	3074	2352	2895
Dubrava	ožujak 2024. - siječanj 2026.	17313	3057		14256
	ukupno:	50228	23110	19331	27118

Tablica 3.3 Obnovljene zemljišne knjige na području OS Sesvete

katastarska općina	vremensko razdoblje	ukupno k.č.	usklađeno	BZP	obnova zk u tijeku
Sesvete	2008. – 2015. (završeno oko 5000 kč), postupak prekinut siječanj 2021. - siječanj 2026.	14374	11350	11350	3024
	ukupno:	14374	11350	11350	3024

Osim postupaka obnove po postojećem katastarskom operatu, podaci katastra i zemljišne knjige usklađeni su i na temelju podataka novih katastarskih izmjera za k.o. Granešina Nova (završena obnova 2019. ukupno 9510 k.č.), k.o. Čučerje Novo (započeta obnova 2020., još je u tijeku, završeno ukupno 13215 k.č.), k.o. Kupinečki Kraljevec (završena obnova 2025. ukupno 5722 k.č.). Za k.o. Sesevski Kraljevec je završena obnova zemljišne knjige nakon provedene komasacije 1986.g., BZP je uspostavljen 2022.g. (ukupno 11487 k.č.), a za k.o. Šašincevec je 2025.g. proveden postupak prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta i zemljišnih knjiga u Bazu zemljišnih podataka te je uspostavljen BZP za 8185 k.č. Postupak uspostave BZP-a za sve pogodne čestice je jedna od aktivnosti projekta „Unaprjeđenje informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra“ u sklopu programa Vlade RH – NPOO (Nacionalni plan oporavka i otpornosti) koji provodi Državna geodetska uprava u suradnji s Ministarstvom pravosuđa, uprave i digitalne transformacije. U BZP-u se iz katastarskih evidencija preuzima grafički dio katastarskog operata (digitalni katastarski plan) i pisani podaci o katastarskoj čestici, a iz zemljišnoknjižnih evidencija se preuzimaju podaci o vlasništvu i teretima [URL 2].

Nedostatak ovakvog načina uspostave BZP-a u odnosu na uspostavu nakon provedenog postupka obnove zemljišne knjige je u tome što se brišu osobe koje su upisane u katastarski operat, a preuzimaju se upisi vlasništva iz zemljišne knjige koji vrlo često ne odgovaraju stvarnim vlasnicima. Na taj način u BZP dolaze upisani prednici katastarskih osoba koji su odavno pokojni jer se nasljeđivanje provodilo samo u katastru. Osnovna prednost ovog postupka je u tome što je uspostavljena jedinstvena baza podataka u kojoj nema dupliciranja postupanja odnosno razilaženja katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka.

Statusi katastarskih općina na području Grada Zagreba dostupni su na interaktivnoj karti [[URL 3](#)].

4. Zaključak

U Gradu Zagrebu ima ukupno 352000 katastarskih čestica, u siječnju 2026.g. za oko 34% k.č. podaci katastra i zemljišne knjige cjelovito su usklađeni kroz katastarske izmjere uz istodobnu obnovu zemljišne knjige ili kroz obnove zemljišne knjige putem postojećeg katastarskog operata, te je za većinu uspostavljena BZP. Za oko 6% k.č. postupci su u tijeku. Do kraja 2026. se očekuje stavljanje u službenu uporabu katastarskog operata i otvaranje zemljišne knjige za dio k.o. Horvati (završena katastarska izmjera i predočavanje 2025. i očekuje se započinjanje obnove ZK), za k.o. Klara i k.o. Dragonožec, nemjereni dio k.o. Horvati, k.o. Stenjevec, Vrapče, Centar, Trešnjevka (obnova po katastru) i preostale zone k.o. Čučerje (katastarska izmjera). To je oko 40% od ukupnog broja čestica u Gradu Zagrebu.

U sljedećem razdoblju planira se u sklopu Godišnjeg programa katastarskih izmjera građevinskog područja u RH, pokrenuti nove katastarske izmjere za više općina na području Grada koje zahtijevaju novu izmjeru.

Međutim, najveći broj općina koje nisu usklađene su kandidati za obnove zemljišne knjige po podacima postojećeg katastarskog operata, a osiguranje kapaciteta je ključno da se mogu definirati rokovi u kojima će se postupci završiti. Svi benefiti obnova ne dolaze do izražaja ako su postupci spori i dugotrajni. Gradski ured za katastar je taj postupak odavno prepoznao kao prioritetan i na poslove usklađivanja i obnove usmjerio je veći broj službenika, jer njegovi rezultati direktno utječu na optimizaciju svih drugih postupanja u uredu.

Literatura

Ivković, M.; Džapo, M; Redovniković, L. (2012). Katastarske izmjere grada Zagreba, Zagreb: Geodetski list, 66 (89), str. 303-320, broj 4, 2012.

Narodne novine (2019). Zakon o zemljišnim knjigama, 63, Zagreb

URL 1: Sudovi Republike Hrvatske, <https://sudovi.hr/hr/gradani/posebni-zemljisnoknjizni-postupci>, (15.02.2026.)

URL 2: Odgovor DGU, Imamo pravo znati, https://imamopravoznati.org/request/preoblikovanje_katastra_i_zemlji (19.03.2026.)

URL 3: Gradski ured za katastar i geodetske poslove, <https://zagreb.maps.arcgis.com/apps/dashboards/c6be65a6fdcc49369b06a424eb1c94ab>, (15.02.2026.)

Renewal of Land Registers Based on Official Cadastral Records in the City of Zagreb

Abstract. *In the area of the City of Zagreb, a program aimed at harmonizing cadastral and land registry data and establishing the Land Information Database (LID) has been systematically implemented over the past several years through the renewal of the land register based on existing cadastral records. A cadastral survey covering the entire urban area of Zagreb was conducted more than 50 years ago, while the land register still retains the data from the second cadastral survey. The existence of such dual records, combined with an outdated land register, has resulted in duplication of work within the cadastral office and lengthy, uncertain procedures for individuals seeking to regulate their land registry status. For this reason, the City Office for Cadastre and Geodetic Affairs has emphasized for many years the importance of land register renewal, which has been systematically carried out since 2020. During the renewal process, data on cadastral parcels and ownership are harmonized across both official records, with the procedure conducted jointly by cadastral and land registry officials. From 2017 to 2025, renewal was completed and data were harmonized for a total of 13 cadastral municipalities, covering approximately 97,000 cadastral parcels. Although the procedure is complex, time-consuming, and conducted ex officio, its final outcome is of immeasurable importance for citizens, local self-government units, and the Republic of Croatia. This paper presents the experiences and challenges encountered during the process, as well as an overview of the cadastral municipalities harmonized to date within the area of the City of Zagreb.*

Key words: *cadastre, harmonization, land information database, land register.*

GIS komunalne infrastrukture Grada Zagreba

Andrea Perić¹, Blanka Lozo¹, Ingrid Šustić¹

¹ Gradski ured za katastar i geodetske poslove, Trg Marka Marulića 18, Zagreb, Hrvatska, andrea.peric@zagreb.hr, blanka.lozo@zagreb.hr, ingrid.sustic@zagreb.hr

Sažetak. Komunalna infrastruktura (KI) predstavlja javno dobro u općoj uporabi u vlasništvu odnosno suvlasništvu (JLS) i/ili osobe koja obavlja komunalnu djelatnost. Zakonom o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20, 145/24) čl. 63. propisano je da jedinica lokalne samouprave ustrojava i vodi evidenciju komunalne infrastrukture i što takva evidencija sadrži. U radu je fokus stavljen na ustrojavanje evidencije KI u Gradu Zagrebu, što je učinjeno na sistematizaciji i inicijalnom unosu postojeće KI, te koje su aktivnosti Gradskog ureda u okviru navedenih poslova. Gradska skupština donijela je Odluku o ustrojavanju i vođenju jedinstvene evidencije komunalne infrastrukture (Službeni glasnik Grada Zagreba 29/24) kojom je propisano da se jedinstvena evidencija sastoji od GIS prostorne evidencije koju, kao gradsko upravno tijelo, vodi gradski ured nadležan za katastar, a gradski ured nadležan za građenje i održavanje komunalne infrastrukture pribavlja podatke o postojećoj KI od upravitelja, kao i podatke o promjenama, vodi evidenciju o dozvolama, rješavanju imovinskih odnosa, itd. GIS KI Grada Zagreba sadrži naziv, vrstu i prostorni obuhvat, podatak o katastarskoj i zemljišnoknjižnoj čestici i katastarskoj općini na kojoj se KI nalazi, podatak o vlasništvu KI i osobi koja njome upravlja, i druge podatke od interesa. U dosadašnjim aktivnostima, Gradski ured za katastar je definirao model podataka i način dodjele jedinstvenog identifikatora (ID_KI, koji omogućava praćenje i upravljanje te povezivanje s financijskim evidencijama), te izradio niz aplikativnih rješenja koji se odnose na prikaz pojedinačnih ili grupnih vrsta KI, prikaz praćenja donošenja Odluka o proglašenju, prikaz zaprimljenih elaborata izvedenog stanja KI, praćenje statusa provedbe kroz Preglednu kartu KI

Ključne riječi: geodetski elaborat izvedenog stanja KI, GIS KI Grada Zagreba, jedinstvena evidencija, komunalna infrastruktura.

1. Uvod

Komunalno gospodarstvo cjelovit je sustav obavljanja komunalnih djelatnosti, građenja i održavanja komunalne infrastrukture te održavanja komunalnog reda na području općina, gradova i Grada Zagreba (u daljnjem

tekstu: jedinice lokalne samouprave). Članak 59. Zakona jasno navodi da komunalnu infrastrukturu čine:

1. nerazvrstane ceste
2. javne prometne površine na kojima nije dopušten promet motornih vozila
3. javna parkirališta
4. javne garaže
5. javne zelene površine
6. građevine i uređaji javne namjene
7. javna rasvjeta
8. groblja i krematoriji na grobljima
9. građevine namijenjene obavljanju javnog prijevoza.

Važno je napomenuti da predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave može svojom odlukom odrediti i druge građevine komunalne infrastrukture, uz one već propisane, ako su namijenjene obavljanju komunalne djelatnosti.

Komunalna infrastruktura je javno dobro u općoj uporabi u vlasništvu odnosno suvlasništvu jedinice lokalne samouprave i/ili osobe koja obavlja komunalnu djelatnost.

Komunalna infrastruktura stječe status javnog dobra u općoj uporabi danom njezine izgradnje, uređenja odnosno stupanja na snagu odluke o proglašenju javnog dobra u općoj uporabi.

Za komunalnu infrastrukturu izgrađenu do stupanja na snagu Zakona (4. kolovoza 2018.) ne donosi se odluka o proglašenju komunalne infrastrukture javnim dobrom u općoj uporabi, nego je uvjet:

- da se radi o komunalnoj infrastrukturi koja je u naravi izvedena (i prije 2018. ali i u trenutku izrade geodetskog elaborata) i koja je predmet upisa u katastar i zemljišne knjige, te za koju se može osnovati jedinstvena čestica i uknjižiti vlasništvo na jedinicu lokalne samouprave;

- da se radi o komunalnoj infrastrukturi koja je izgrađena te u koju se investira na način redovnog i/ili izvanrednog održavanja – primjerice dječja igrališta s ugrađenom opremom, parkovi s izvedenom parkovnom arhitekturom, sportska igrališta, stube, ceste, groblja i drugo.

Za evidentiranje u katastar i zemljišne knjige komunalne infrastrukture koja je izgrađena nakon stupanja Zakona potrebno je prvo riješiti imovinsko-pravne odnose (članak 61. stavak 4. Zakona).

Odluku o proglašenju komunalne infrastrukture javnim dobrom u općoj uporabi i odluku o ukidanju statusa javnog dobra u općoj uporabi komunalne infrastrukture donosi predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave.

Članak 63. Zakon navodi da jedinica lokalne samouprave ustrojava i vodi evidenciju kom. infrastrukture, te ona obavezno sadrži podatke navedene u [tablici 1.1.](#)

Tablica 1.1 Obavezni sadržaj evidencije komunalne infrastrukture

1) naziv i vrsta komunalne infrastrukture
2) podatak o katastarskoj i zemljišnoknjižnoj čestici i katastarskoj općini na kojoj se komunalna infrastruktura nalazi
3) podatak o vlasništvu komunalne infrastrukture i osobi koja njome upravlja
4) podaci o zatraženim i izdanim dozvolama za uređenje, građenje i uporabu komunalne infrastrukture, radnjama poduzetim u svrhu rješavanja imovinskopravnih odnosa i statusa komunalne infrastrukture i aktima s tim u vezi

1.1. Odluka o ustrojavanju i vođenju jedinstvene evidencije komunalne infrastrukture (Službeni glasnik Grada Zagreba 29/24)

Zakon o komunalnom gospodarstvu propisuje obvezu jedinicama lokalne samouprave za uspostavu i vođenje evidencije te određuje njezin sadržaj, međutim ne definira tehničke standarde, format zapisa niti konkretno programsko rješenje za njezinu uspostavu i održavanje. Nije propisano jedinstveno, centralizirano rješenje već je odgovornost prepuštena jedinicama lokalne samouprave.

Navedeni pristup omogućava da svaka jedinica lokalne samouprave može prilagoditi evidenciju svojim potrebama ali istodobno dovodi do toga da nema ujednačene kvalitete i dostupnosti podataka na državnoj razini.

Gradska skupština Grada Zagreba, na 36. sjednici, 5. rujna 2024., donijela je odluku po kojoj se ustrojava jedinstvena evidencija komunalne infrastrukture u vlasništvu odnosno suvlasništvu Grada Zagreba i/ili osoba koje obavljaju komunalne djelatnosti u Gradu Zagrebu.

Gradski ured nadležan za katastar i geodetske poslove uspostavlja i vodi GIS Komunalne infrastrukture Grada Zagreba na temelju podataka koje gradski ured nadležan za građenje i održavanje komunalne infrastrukture pribavlja od javnih isporučitelja koji upravljaju komunalnom infrastrukturom, odnosno nadležnoga gradskog upravnog tijela.

Ciljevi tako uspostavljene jedinstvene evidencije jesu:

- a) uspostaviti jedinstvenu, GIS-om podržanu evidenciju komunalne infrastrukture u vlasništvu i/ili suvlasništvu Grada Zagreba i/ili subjekata koji obavljaju komunalne djelatnosti, kako bi se osigurala točnost, usklađenost i transparentnost podataka;
- b) omogućiti koordinirano prikupljanje, ažuriranje i provjeru podataka
- c) sistematizirati podatke o prostornom obuhvatu, vlasništvu određene vrste komunalne infrastrukture, podatke o zatraženim i izdanim dozvolama za uređenje, građenje i uporabu komunalne infrastrukture, radnjama poduzetim u svrhu rješavanja imovinskopravnih odnosa i statusa komunalne infrastrukture i aktima s tim u vezi, uključujući projekte odnosno snimke izvedenog stanja;
- d) objaviti jedinstvenu evidenciju na gradskoj mrežnoj stranici radi dostupnosti informacija javnosti i sudionika, te uspostaviti mehanizme za praćenje promjena stanja infrastrukture i usklađenost podataka;
- e) olakšati rješavanje imovinskopravnih odnosa, provedbu projekata i upravljanje komunalnom infrastrukturom Grada Zagreba.
- f) stvoriti uvjete i omogućiti razvoj servisa za integraciju (povezivanje) s bazama podataka financijske imovine Grada, čime će se omogućiti učinkovito praćenje i analiza ulaganja u komunalnu infrastrukturu.

Komunalna infrastruktura predstavlja skup prostornih objekata koji imaju jasno definiran položaj u prostoru te je njihovo evidentiranje usko povezano s korištenjem geografskih informacijskih sustava. GIS tehnologija omogućuje integraciju prostornih i atributnih podataka infrastrukture u jedinstvenoj bazi podataka te predstavlja temelj za učinkovito upravljanje infrastrukturnom imovinom jedinica lokalne samouprave [Halfawy i dr. 2005, Vanier 2001].

Informacijski sustavi temeljeni na GIS-u omogućuju učinkovito vođenje evidencije infrastrukture, njezino praćenje i upravljanje [Karataş i Biyik 2017].

2. Osnovni koncept i metodologija izrade GIS sustava komunalne infrastrukture

Prvi koraci u izradi GIS-a komunalne infrastrukture temelje se na analizi i obradi podataka dostavljenih od nadležnog tijela za građenje i održavanje KI, koje ih prikuplja od javnih isporučitelja odgovornim za upravljanje komunalnom infrastrukturom. Prikupljeni podaci su u većini slučajeva nestrukturirani, najčešće u Excel ili PDF formatu, te je stoga neophodno izvršiti njihovu pripremu za daljnju upotrebu. Kreiranje prostornih podataka započinje strukturiranjem zaprimljenih informacija, određivanjem njihovog prostornog

položaja te unosom i povezivanjem pripadajućih atributa s odgovarajućim prostornim entitetima.

Obrada i strukturiranje podataka, ovisno o vrsti, strukturi i kvaliteti zaprimljenih informacija, provodi se korištenjem jednostavnih i složenih prostornih (geoprocesiranje) i ne prostornih operacija. Nakon toga, podaci se prilagođavaju za unos u prostorni sustav primjenom odgovarajućih alata unutar ArcGIS platforme.

Tako pripremljeni podaci koji sada imaju prostorni element spremni su za unos u GIS i daljnju analizu.

Ovisno o vrsti komunalne infrastrukture (a koji je pod grupacija) određene grupe (str. 2) kreiraju se polja koja se dalje popunjavaju atributima od interesa.

Pojedine vrste komunalne infrastrukture ne sadrže sve unaprijed definirane atribute, osim osnovnih podataka, koji su prikazani u [tablici 1.1](#). Atributi se kreiraju na temelju dostavljenih podataka i prilagođeni su pojedinoj vrsti komunalne infrastrukture.

2.1. Model podataka

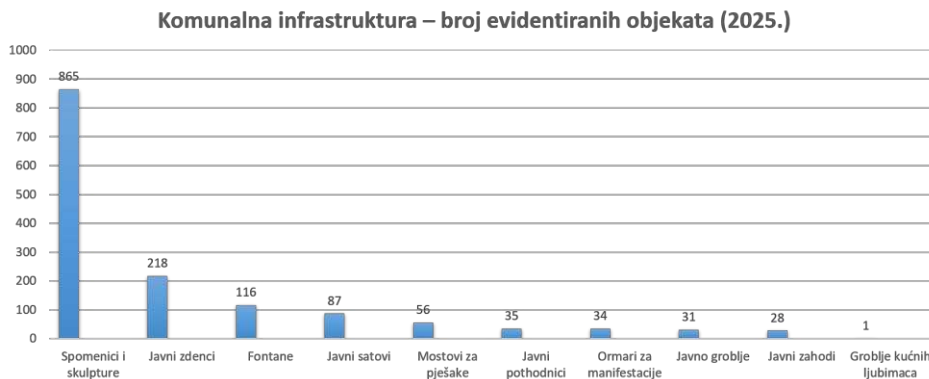
Prije početka izrade aplikativnih rješenja bilo je potrebno izraditi model podataka, koji predstavlja temelj za daljnji razvoj sustava. Svakoj vrsti komunalne infrastrukture dodjeljuje se jedinstvena alfanumerička šifra (KI_SIFRA), koja definira specifičnu vrstu infrastrukture unutar šire kategorije. Ova šifra služi kao osnovni referentni element za kategorizaciju i klasifikaciju infrastrukturnih objekata, omogućujući jasno razlikovanje između različitih vrsta komunalne infrastrukture u administrativnim i operativnim procesima.

Svakom pojedinačnom entitetu unutar određene vrste komunalne infrastrukture dodjeljuje se jedinstveni identifikator (ID_KI), koji je strukturiran kao kombinacija prefiksa (KI_SIFRA) i dodanog jedinstvenog numeričkog broja. Prefiks, koji je isti za sve entitete unutar određene vrste kom. infrastrukture, služi za označavanje specifične vrste infrastrukture, dok brojčani sufiks omogućava jedinstvenu identifikaciju svakog entiteta unutar te vrste. Ova struktura identifikatora omogućava praćenje, upravljanje i izvještavanje o stanju, održavanju i operativnim karakteristikama svakog entiteta unutar šire mreže komunalne infrastrukture.

Na taj način, sustav identifikacije temeljen na šiframa i jedinstvenim identifikatorima omogućuje visoku razinu organizacije podataka, efikasnost u sustavima za upravljanje infrastrukturom, te podršku za automatizirane procese praćenja, analize i razmjene podataka.

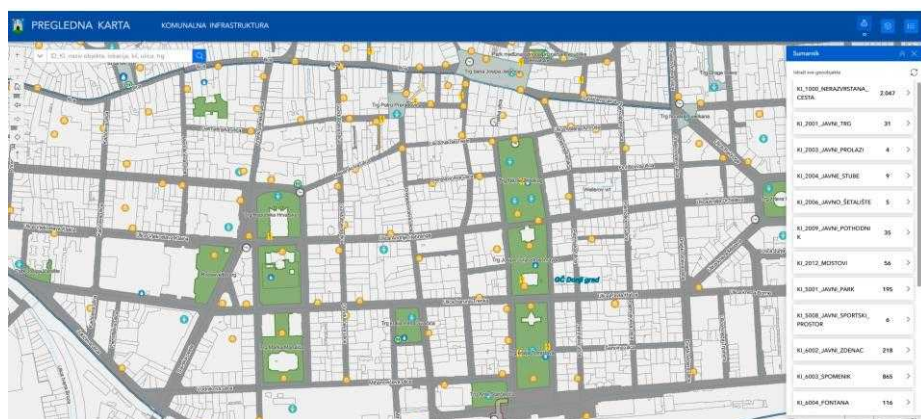
2.2. Izrada aplikativnih rješenja i verifikacija podataka

Gradski Ured za katastar je razvio više aplikativnih rješenja i web karti koristeći ArcGIS platformu. Javno dostupna aplikacija aktivnih javnih zdenaca nalazi se na poveznici [URL 1]. U 2025. godini završen je unos podataka za slijedeću infrastrukturu:



Slika 2.1 Unos podataka u 2025. godini

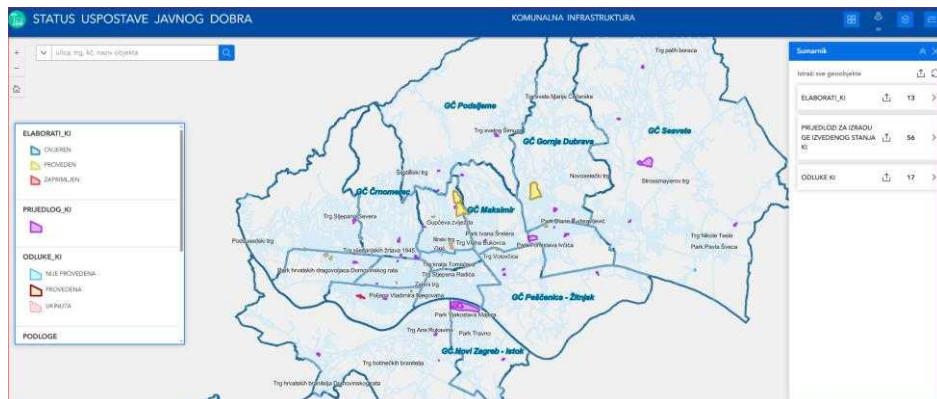
U tijeku je unos nerazvrstanih cesta, javnih trgova, javnih šetališta, javnih parkova, javnih stuba, javnih sportskih rekreacijskih prostora.



Slika 2.2 Pregledna karta s unesenim slojevima KI

Svaka aplikacija odnosno web karta sadrži standardne osnovne slojeve kao što su digitalni katastarski plan (DKP), digitalni ortofoto (DOF), podaci Registra prostornih jedinica. Dodatno su, prema potrebi, uneseni podaci prikupljeni terenskim obilaskom koordinate E, N u HTRS koordinatnom sustavu (javni zdenaci, spomenici), te izrada ažurnih fotografija.

U GIS-u komunalne infrastrukture, izrađen je i modul za praćenje statusa geodetskih elaborata evidentiranja izvedenog stanja KI u katastru i zemljišnoj knjizi, kao i provedba odluka o proglašenju KI javnim dobrom u općoj uporabi.



Slika 2.3 Status uspostave javnog dobra

Nakon izrade aplikacija za pojedinu vrstu komunalne infrastrukture (npr. spomenici, javni zdenci, javni satovi, javni zahodi, mostovi, pothodnici, itd.) kreirana su i aplikativna rješenja koja omogućuju verifikaciju unesenih entiteta od strane djelatnika ureda nadležnog za građenje i održavanje komunalne infrastrukture. Na taj se način svi uneseni objekti i njihova prostorna lokacija dodatno kontroliraju i verificiraju, a u slučaju saznanja o promjenama statusa objekta (npr. trajnom premještanju, uklanjanju ili prestanku postojanja), podaci se ažuriraju kako bi se osigurala kontinuiranost i ažurnost evidencije.



Slika 2.4 Aplikacije za pregled i održavanje



Slika 2.5 Konceptualni model razvoja GIS-a

Za one vrste komunalne infrastrukture (primjerice javna rasvjeta) a za koje već postoje GIS baze, omogućit će se povezivanje i vizualizacija već postojećih entiteta u jedinstvenu evidenciju komunalne infrastrukture GIS KI nakon obrade i analize zaprimljenih podataka (FME procedurama) te kreiranjem novih servisa.

3. Geodetski elaborati izvedenog stanja kom. infrastrukture (ISKI)

Geodetske elaborat e evidentiranja izvedenog stanja komunalne infrastrukture naručuje ured nadležan za građenje i održavanje komunalne infrastrukture.

Postupak izrade elaborata izvedenih stanja pa tako i izvedenih stanja komunalne infrastrukture detaljnije je opisan u Dodatku 5 – Tehničkih specifikacija za geodetske elaborat e (Izrada geodetskih elaborata) Ver. 2.0.

Da bi se komunalna infrastruktura koja nije evidentirana u katastru ili u njemu nije evidentirano njezino stvarno stanje mogla evidentirati i upisati u zemljišnu knjigu kao neotuđivo vlasništvo odnosno suvlasništvo jedinice lokalne samouprave na čijem se području nalazi i/ili javnog isporučitelja koji upravlja komunalnom infrastrukturuom izrađuje se geodetski elaborat izvedenog stanja komunalne infrastrukture (u daljnjem tekstu: geodetski elaborat ISKI). Geodetski elaborat ISKI kao tehnička osnova za provedbu promjena u katastarskom operatu izrađuje se u svrhu GE 25 - evidentiranja izvedenog stanja komunalne infrastrukture.

Važno je napomenuti da se Geodetski elaborat ISKI u svrhu evidentiranja javne rasvjete izrađuje kao geodetski elaborat infrastrukture sukladno Zakonu te Pravilniku o katastru infrastrukture (NN br. 77/21 i 106/25).

Geodetski elaborat ISKI izrađuje se tako da se elaboratom predlaže osnivanje jedinstvene katastarske čestice na kojoj je izgrađena pojedina komunalna infrastruktura, a izrađuje se uvijek za katastarske čestice unutar jedne katastarske općine.

Jednim elaboratom moguće je predložiti osnivanje više jedinstvenih katastarskih čestica (za svaku pojedinu vrstu KI). Na taj način možemo kombinirati vrste KI iz različitih grupa. Primjerice, ukoliko utvrdimo da se na predmetnom obuhvatu nalaze javni park, dječje igralište s pripadajućom opremom, javni trg i javni zahod moguće je za svaku vrsti KI odrediti jednu katastarsku čestice bez obzira što se nalaze u različitim grupama (str. 2-3).

Geodetski elaborat ISKI izrađuje se uvijek na način da se elaboratom iskazuje stvarno stanje katastarske/ih čestice/a na kojoj/ima je izgrađena komunalna infrastruktura prema podacima terenskih mjerenja.

U slučaju kada se elaboratom predlaže osnivanje katastarske čestice od dijela postojeće katastarske čestice na kojoj je izgrađena komunalna infrastruktura koja je već neotuđivo vlasništvo odnosno suvlasništvo jedinice lokalne samouprave na čijem se području nalazi i/ili javnog isporučitelja koji upravlja komunalnom infrastrukturom, ne može se izraditi elaborat evidentiranja ISKI na način da se katastarska čestica na kojoj je izvedena komunalna infrastruktura osnuje diobom u okviru istog zemljišnoknjižnog uloška, već se katastarska čestica mora osnovati u novom zemljišnoknjižnom ulošku.

Geodetski elaborat evidentiranja ISKI izrađuje se kao i elaborat u svrhu GE 24 – evidentiranje izvedenog stanja cesta propisane Pravilnikom i pripadajućim Tehničkim specifikacijama za geodetske elabore u odnosu na postupak izrade, obavještanje nositelja prava na zemljištu koje neposredno graniči s izvedenom komunalnom infrastrukturom, obilježavanje granica zemljišta na kojem je izvedena komunalna infrastruktura, utvrđivanje i iskazivanje promjena na dijelovima katastarskih čestica koji ne ulaze u sastav katastarske čestice na kojoj je izvedena komunalna infrastruktura te izrada izvješća o utvrđivanju granica zemljišta na kojem je izvedena komunalna infrastruktura.

Geodetski elaborat evidentiranja ISKI sadrži sve sastavne dijelove kao i elaborati u svrhu GE 24 – evidentiranje izvedenog stanja osim dijelova pod rednim brojem 11.1. – 11.6. (Tehničke specifikacije za geodetske elabore):

11. Dokument - temelj za izradu elaborata

11.1. Potvrda jedinice lokalne samouprave o komunalnoj infrastrukturi

11.2. Očitovanje jedinice lokalne samouprave o izvedenoj infrastrukturi

Prije očitovanja upravitelj mora pouzdano utvrditi:

- namjenu korištenja - da se predmetni obuhvat koristio isključivo ili primarno za obavljanje komunalne djelatnosti,
- vrijeme korištenja - da je bio u uporabi u komunalne svrhe prije stupanja na snagu Zakona, 4. kolovoza 2018. godine,
- postojanje fizičke infrastrukture (urbana oprema, asfalt ...),
- održavanje (čišćenje, košnja...), ulaganje u izgradnju i obnovu ili naplaćivanje usluge,
- da je korištenje bilo u funkciji potreba građana, javno i trajno.

U prijavnom listu za katastar i prijavnom listu za zemljišnu knjigu u novom stanju predlaže se jedan od sljedećih upisa vlasnika i ovlaštenika komunalne infrastrukture:

- Jedinica lokalne samouprave (vlasnik/suvlasnik) - javno dobro u općoj uporabi;
- Jedinica lokalne samouprave (vlasnik/suvlasnik) - javno dobro u općoj uporabi, Trgovačko društvo (upravitelj);
- Jedinica lokalne samouprave (vlasnik/suvlasnik) - javno dobro u općoj uporabi, Javna ustanova (upravitelj);
- Jedinica lokalne samouprave (vlasnik) – javno dobro u općoj uporabi, Vlastiti pogon.

Katastarskoj čestici na kojoj je izgrađena komunalna infrastruktura, a koja je predmet evidentiranja u katastru, pridružuje se posebni pravni režim - komunalna infrastruktura (KI).

3.1. Često pitanje – načini uporabe?

U postupku izrade elaborata ISKI ovlašteni inženjeri geodezije često imaju nedoumice:

- 1) Prikazuje li se izvedeno stanje komunalne inf. na katastarskom planu?
- 2) Koji način uporabe odabrati za pojedinu vrstu KI (a koji ne postoji u tehničkim specifikacijama)?
- 3) Koju vrstu strukturne linije upotrijebiti, itd.

Odgovori na navedena pitanja mogu se pronaći u Dodatku 5 – Tehničkih specifikacija za geodetske elaborate (V. Tablica načina evidentiranja izvedenih stanja, str. 40 – str.45) gdje je detaljno opisano prikazuje li se određena vrsta KI na katastarskom planu, kojim načinom uporabe, odnosno kojom vrstom strukturne linije.

4. Zaključak

Evidentiranje komunalne infrastrukture od temeljne je važnosti za pravnu sigurnost, održivo upravljanje i strateški razvoj lokalne zajednice.

Grad Zagreb je uspostavio jedinstvenu evidenciju komunalne infrastrukture temeljenu na GIS tehnologiji, kojom se osigurava točnost, usklađenost i transparentnost podataka, uključujući prostorni položaj, podatke o vlasništvu i status objekata. Dodjeljivanje jedinstvenih identifikatora (ID_KI), strukturiranje podataka prema vrstama komunalne infrastrukture GIS sustav omogućuje koordinirano prikupljanje, ažuriranje i provjeru podataka, uključujući geodetske elaborate izvedenog stanja (ISKI) za upis u katastar i zemljišne knjige.

Geodetski elaborat izvedenog stanja komunalne infrastrukture ima ključnu ulogu jer omogućuje evidentiranje objekata u katastru i zemljišnoj knjizi te dodjeljivanje statusa javnog dobra u općoj uporabi, a prilikom njegove izrade, upravitelj mora pouzdano utvrditi činjenice o stvarnom korištenju zemljišta u javne svrhe prije 4. kolovoza 2018., što predstavlja pravnu osnovu za upis vlasništva u skladu s člankom 132. Zakona o komunalnom gospodarstvu.

Cilj ovako kreiranog sustava je kontinuirano vođenje i ažuriranje evidencije komunalne infrastrukture, praćenje novonastalih promjena u vezi s objektima u realnom vremenu, objedinjenje podataka tehničke i dr. dokumentacije na jednom mjestu i kreiranje intuitivnih rješenja kroz ArcGis aplikacije u svrhu učinkovitijeg upravljanja komunalnom infrastrukturom.

Sustav je uspostavljen i trenutno je u fazi inicijalnog unosa podataka. Njegova učinkovitost u velikoj mjeri ovisi o kontinuiranom ažuriranju te koordiniranom radu više gradskih upravnih tijela, što je identificirano kao ključna prepreka u praksi. Daljnji napredak zahtijeva uspostavu sustavnih procedura za redovno održavanje i ažuriranje podataka, kao i jasnu koordinaciju između svih relevantnih službi kako bi se osigurala točnost i cjelovitost baze podataka.

Literatura

Zakon o komunalnom gospodarstvu (Narodne novine 68/18, 110/18 – Odluka Ustavnog suda Republike Hrvatske, 32/20 i 145/24)

Odluka o ustrojavanju i vođenju jedinstvene evidencije komunalne infrastrukture (Službeni glasnik Grada Zagreba 29/24)

Dodatak 5–Tehničkih specifikacija za geodetske elaborate (Izrada geodetskih elaborata) Ver. 2.0.

Halfawy, M; Vanier, D. (2005) Municipal Infrastructure Asset Management Systems: State-of-the-Art Review

Karatas, K.; Biyik, C. (2017.) Importance for Municipalities of Infrastructure Information Systems in Turkey

URL 1: Javno dostupna aplikacija javnih zdenaca,
<https://experience.arcgis.com/experience/cb27d0265b65489eb5fce1a0fae7a4cc>, (15.2.2026.)

URL 2: Vanier – GIS and Interoperability of Software for Municipal Infrastructure Applications,
https://www.researchgate.net/publication/44083207_Geographic_Information_Systems_GIS_and_Interoperability_of_Software_for_Municipal_Infrastructure_Applications, (11.2.2026.)

URL 3: Importance for Municipalities of Infrastructure Information Systems in Turkey,
https://www.temjournal.com/content/63/TemJournalAugust2017_503_511.pdf, (11.2.2026.)

City of Zagreb Municipal Infrastructure GIS

Abstract. *This paper examines the establishment of the municipal infrastructure register in the City of Zagreb, with particular emphasis on the systematization and initial recording of existing infrastructure assets, as well as on the institutional responsibilities of the competent city administrative bodies. The City Assembly adopted the Decision on the Establishment and Maintenance of the Unified Register of Municipal Infrastructure (Official Gazette of the City of Zagreb 29/24), which provides that the unified register shall consist of a GIS-based spatial database. The spatial database is maintained by the city administrative body responsible for the cadastre, while the city administrative body responsible for the construction and maintenance of municipal infrastructure collects data on existing infrastructure from infrastructure managers, including updates on changes, and maintains records of permits, land-related rights, and other matters. The GIS register of municipal infrastructure of the City of Zagreb includes data on the name, type, and spatial coverage of infrastructure assets; cadastral and land registry parcel information and the relevant cadastral municipality; ownership data; information on the entity responsible for management; and other relevant attributes. As part of the implementation process, the City Office responsible for cadastre has developed a comprehensive data model and a methodology for assigning a unique infrastructure identifier (MI_ID), enabling systematic monitoring, asset management, and integration with financial records. Additionally, several application solutions have been developed to support the visualization of individual and grouped categories of municipal infrastructure, monitoring of decisions declaring infrastructure status, registration of as-built documentation, and tracking of implementation status through the MI overview map.*

Key words: *geodetic survey reports of municipal infrastructure, City of Zagreb Municipal infrastructure GIS, unified register, municipal (utility) infrastructure.*

Automatizirana obrada dokumenata i strukturiranje podataka u okviru modernizacije zemljišnoknjižnih i katastarskih sustava u Republici Cipar

Marinko Požega¹, Ivo Stojan², Ilija Čaćić³, Jelena Jurišić⁴

¹Ericsson Nikola Tesla d.d., Krapinska 45, Zagreb, Hrvatska, marinko.pozega@ericssonnikolatesla.com

²Ericsson Nikola Tesla d.d., Krapinska 45, Zagreb, Hrvatska, ivo.stojan@ericssonnikolatesla.com

³Ericsson Nikola Tesla d.d., Krapinska 45, Zagreb, Hrvatska, ilija.cacic@ericssonnikolatesla.com

⁴Ericsson Nikola Tesla d.d., Krapinska 45, Zagreb, Hrvatska, jelena.jurisc@ericssonnikolatesla.com

Sažetak. Modernizacija zemljišnoknjižnih i katastarskih sustava u Republici Cipar provodi se kroz nadogradnju informacijskog sustava Department of Land & Surveys (DLS) – CILIS (Central Integrated Land Information System). Projekt je započeo krajem 2024. godine, a planiran je kao petogodišnji program implementacije uz osam godina održavanja. Rad prikazuje kako automatizirana obrada dokumenata i strukturiranje podataka postaju ključni predujeti za standardiziranu i mjerljivu obradu predmeta, osobito u okruženju obilježenom paper-based praksom i prijelaznim “scan/e-mail” pristupom. U središtu je ulazna obrada zahtjeva u kojoj se IBM Datacap koristi za klasifikaciju priloga i ekstrakciju ključnih informacija (vrsta zahtjeva, stranka, nekretnina, vrsta prava/nekretnine), nakon čega slijedi korak provjere i potvrde od strane službenika prije rješavanja. Posebno se razmatra i potencijal buduće integracije velikih jezičnih modela (LLM) radi poboljšanja obrade nestrukturiranih i polustrukturiranih dokumenata. Zaključno, naglašava se dugoročni strateški smjer prema “data-first” portalu u kojem se standardni zahtjevi predaju u strukturiranom obliku, dok dokumenti postupno postaju iznimka ili dokazni prilog.

Ključne riječi: automatizacija, CILIS, Datacap, DLS, jezični modeli, katastar, LLM, obrada dokumenata, strukturirani podaci, zemljišne knjige.

1. Uvod

Zemljišnoknjižni i katastarski sustavi čine temelj pravne sigurnosti u prometu nekretnina, oporezivanja i javnih usluga koje ovise o pouzdanim podacima o nekretninama i pravima. Iako dokumentacija ima neophodnu dokaznu ulogu, u praksi podnošenje zahtjeva na papirnatim obrascima usporava obradu predmeta i povećava rizik pogrešaka zbog ručnog unosa, a fizičkim spisima je teško upravljati.

U Republici Cipar pokrenuta je modernizacija informacijskog sustava Department of Land & Surveys (DLS) kroz nadogradnju CILIS-a (Central Integrated Land Information System). Projekt je započeo krajem 2024. godine te je planiran kao program s implementacijom od pet godina i dodatnim razdobljem održavanja. Modernizacija je postavljena kao kombinacija redizajna procesa i tehnološke nadogradnje, pri čemu se naglašava da informatizacija bez BPR-a (Business Process Reengineering - reinženjering poslovnih procesa) vodi automatiziranju postojećih neučinkovitosti [DLS 2020].

Polazno stanje obilježeno je snažnom ovisnošću o papirnim spisima uz parcijalnu digitalizaciju koja se često svodi na skeniranje i razmjenu dokumenata izvan sustava. To otežava povezivanje informacija s predmetima i nekretninama te smanjuje mogućnost standardizacije i automatizacije. U preporukama za implementaciju (To-Be preporuke) kao smjer modernizacije ističe se smanjenje ovisnosti o dokumentaciji u papirnatom obliku i uspostava digitalnog traga koji omogućuje korištenje sadržaja za daljnju obradu i izvještavanje [DLS 2020].

Tema ovog rada je automatizirana obrada dokumenata i strukturiranje podataka u okviru obrade korisničkih zahtjeva. Naglasak je na ulaznoj fazi predmeta, gdje se kroz IBM Datacap omogućuje automatsko prepoznavanje načina predaje zahtjeva, ekstrakcija ključnih podataka te korak provjere i potvrde od strane službenika prije rješavanja. U završnom dijelu razmatra se i uloga jezičnih modela (LLM) kao dopune optičkom prepoznavanju znakova (OCR) i pravilima ekstrakcije podataka, te dugoročna tranzicija prema portalu u kojem zahtjevi nastaju u digitalnom strukturiranom obliku, a dokumenti s vremenom postaju iznimka ili dokazni prilog.

2. Pregled projekta modernizacije DLS/CILIS (CILIS Upgrade)

Modernizacija DLS/CILIS sustava definira se kao procesna transformacija (BPR) uz tehnološku nadogradnju, s ciljem standardizacije i ubrzanja obrade predmeta te unapređenja upravljanja informacijama [DLS 2020].

U prijedlogu implementacije naglašavaju se ciljevi poput pojednostavljenja procesa, standardizacije načina rada, racionalizacije obrazaca i boljeg korištenja

podataka kroz životni ciklus predmeta. Time se stvara osnova za kvalitetnije usluge prema građanima i poslovnim subjektima, ali i za operativno upravljanje učinkom procesa (npr. praćenje trajanja obrade i opterećenja). [DLS 2020]

Metodološki, prijedlog implementacije (To-Be) se gradi na razumijevanju postojećeg (As-Is) stanja kroz analize i rad s dionicima, a zatim definiranju ciljnih tokova koji su organizacijski izvedivi i tehnološki ostvarivi. Kao pokretači modernizacije ističu se potreba za podizanjem kvalitete podataka, digitalizacija te poboljšanje korisničke usluge u DLS uredima i elektroničkim pristupom, uz jasne prioritete i aktivnosti [DLS 2020].

Poseban smjer odnosi se na smanjenje ovisnosti o spisima u papirnatom obliku. Preporučuje se dosljedno ugraditi informacije s obrazaca u sustav, digitalizirati i numerirati vanjske dokumente te ih povezati s predmetima i nekretninama, uz mogućnost evidencije lokacije originala kada je to potrebno. Naglašava se i digitalizacija povijesnih registara/planova na način da njihov sadržaj bude upotrebljiv za izvještavanje i automatizaciju, a ne samo arhiviran kao slika [DLS 2020].

3. Usporedba zemljišne administracije: Cipar (utjecaj engleskog općeg/običajnog prava) i Hrvatska (austrijski/austro-ugarski korijeni dualnog sustava)

Usporedba ciparskog i hrvatskog sustava zemljišne administracije važna je jer pravno-institucionalni okvir izravno oblikuje podatkovni model, tijekom obrade predmeta i mogućnosti digitalizacije. U oba sustava dokumenti imaju dokaznu ulogu, no za modernizaciju je presudno razlikovati pristup gdje je dokument nositelj postupka od pristupa gdje su strukturirani podaci temelj, a dokument je dokazni prilog. Upravo ta razlika određuje koliko se automatizacija obrade dokumenata koristi kao trajna potreba, a koliko kao prijelazni mehanizam prema potpunoj digitalnoj usluzi.

3.1. Cipar: utjecaj engleskog općeg prava

Ciparski sustav zemljišne administracije razvijao se u kontekstu britanske uprave nad otokom (1878–1960), a pravni okvir se u literaturi često opisuje kao “mješoviti” sustav s izraženim utjecajem engleskog općeg prava [URL 1, URL 2]. U operativnom smislu, ciparski model je temeljen na upisu/ uknjižbi prava, pri čemu je upis u registar temeljni dokaz prava, a registar i katastarski plan čine povezanu osnovu za upravljanje nekretninama i pravima [URL 1].

DLS portal istovremeno ilustrira smjer digitalizacije prema korisnicima kroz e-usluge. Primjerice, izdavanje vlasničkog lista (Certificate of Registration)

može se inicirati kroz portal, a isprava se nakon obrade isporučuje u digitalnom obliku (PDF) u okviru aplikacije [URL 3]. Time se vidi da se ulaz i izlaz procesa postupno premještaju na digitalne kanale, ali i da je u prijelaznoj fazi i dalje nužno učinkovito upravljati dokumentima i priložima kada ulaz nije potpuno strukturiran.

3.2. Hrvatska: austrijski/austro-ugarski korijeni i dualni model (katastar + zemljišna knjiga)

Hrvatski sustav zemljišne administracije tradicionalno je organiziran kao dualni model u kojem se razlikuju katastar i zemljišna knjiga. Takav model u praksi znači da se identifikacija i geometrija nekretnine te pravni status (prava i tereti) vode kroz različite evidencije i postupke, što povećava potrebu za usklađivanjem podataka i koordinacijom procesa.

Povijesno, struktura zemljišnoknjižnog sustava u Hrvatskoj oblikovana je prema austrijskom modelu (19. stoljeće), što se navodi u europskim pregledima sustava zemljišne registracije [URL 4]. U modernom kontekstu, digitalni kanal je značajno unaprijeđen kroz portal "Uređena zemlja" (OSS), koji omogućuje izdavanje elektronički ovjerenih isprava zemljišne knjige i katastra digitalnim putem, ali i predaju elektroničkih strukturiranih zahtjeva od strane ključnih korisnika (ovlašteni inženjeri geodezije, odvjetnici i javni bilježnici) [URL 5].

3.3. Sažetak i veza s automatizacijom dokumenata

Za temu ovog rada ključna je zajednička pouka. Digitalna transformacija u zemljišnoj administraciji ne smije se svesti na "digitalnu kopiju papira". U prijelaznoj fazi automatizirana obrada dokumenata (optičko prepoznavanje znakova, klasifikacija, ekstrakcija) opravdana je kao mehanizam koji papirne i polustrukturirane ulaze prevodi u strukturirane podatke. Dugoročno, cilj je da standardni zahtjevi građana i poslovnih subjekata nastaju kroz portal u strukturiranom obliku, uz validacije i šifrnike, dok dokumenti postaju iznimka ili dokazni prilog. Time se izbjegava preslikavanje papirnih principa rada u digitalni sustav, a obrada predmeta se gradi oko ključnih entiteta relevantnih za zemljišnu administraciju (stranka, nekretnina, pravo/teret i predmet).

4. Trenutno stanje načina obrade zahtjeva i ključna uska grla

Polazno stanje u dijelu operativnih procesa obilježeno je snažnom ovisnošću o papirnatim spisima i obrascima u papirnatom obliku, uz parcijalnu

digitalizaciju koja se često svodi na skeniranje i razmjenu dokumenata izvan sustava (npr. e-mailom).

4.1. Obrasci u papirnatom obliku i posljedice na brzinu i kvalitetu

Kod obrazaca u papirnatom obliku, ključni podaci o zahtjevu, stranci i nekretnini nalaze na obrascima i priložima te se potom prepisuju u sustav ili se dopunjuju kroz više koraka obrade. Takav pristup generira tri tipične posljedice:

- Ponovljeni unos i povećan rizik pogreške: isti podaci se pojavljuju u više dokumenata, a ručni prijepis povećava mogućnost nekonzistentnosti.
- Slabija pretraživost i izvještavanje: kada su informacije “zarobljene” u papiru ili skenu bez strukturiranih atributa, teško je dobiti pouzdane izvještaje (npr. po vrsti zahtjeva, nekretnini, statusu, trajanju obrade).
- Ograničena sljedivost: praćenje tko je što promijenio i na temelju kojeg dokumenta postaje složenije ako se sadržaj ne veže u strukturiranom obliku uz predmet.

U preporukama za implementaciju naglašava se da je nužno ugraditi informacije iz obrazaca u sustav i smanjiti oslanjanje na papirne spise kao osnovni zapis [DLS 2020].

4.2. “Skeniranje/ e-mail” kao privremena digitalizacija i nova vrsta frikcije

Prijelazni model u kojem se papir skenira i šalje elektronički može kratkoročno ubrzati dostavu priloga, ali u pravilu ne uklanja ručni rad. Naprotiv, često uvodi dodatne probleme:

- Nestrukturirani ulaz: sken je slika bez semantike; bez automatizirane ekstrakcije i klasifikacije podaci se i dalje ručno upisuju.
- Nedostatak standardnog povezivanja: dokumenti se lako odvajaju od predmeta ili nekretnine ako ne postoji obvezno numeriranje i veza na predmet/nekretninu.
- Neujednačena kvaliteta: razlike u rezoluciji, potpisima, jeziku i formatu otežavaju pouzdanu obradu i kasniju uporabu sadržaja.

Zbog toga predloženo rješenje eksplicitno cilja sustavno smanjenje papirnatih priloga te skeniranje, numeriranje i povezivanje dokumenata s predmetom i nekretninom, uz evidenciju lokacije originala kada je potrebno [DLS 2020].

4.3. Identificirana “uska grla” koja su direktan input za Datacap/ AI sloj

Za automatizaciju obrade zahtjeva ključna su sljedeća uska grla:

- Prepoznavanje vrste zahtjeva i načina predaje zahtjeva – bez standardiziranog zaprimanja službenik ručno utvrđuje što je predano i koji je postupak potreban.
- Identifikacija stranke i nekretnine – podaci su često raspršeni po priložima; veza stranka–nekretnina–pravo/teret nije odmah strukturirano zabilježena.
- Kvaliteta i dosljednost podataka – manjak validacija na ulazu povećava broj korekcija kasnije u procesu.
- Povijesna dokumentacija – skenirani povijesni registri i planovi bez mogućnosti “čitanja” sadržaja ostaju arhiva, a ne operativan izvor za izvještavanje i automatizaciju [DLS 2020].

Ova uska grla izravno opravdavaju uvođenje automatizirane obrade dokumenata i strukturiranja podataka u ulaznoj fazi zaprimanja predmeta. U prijelaznoj fazi to je uloga alata poput IBM Datacap-a (OCR, klasifikacija, ekstrakcija), uz kontrolni korak provjere i potvrde od strane službenika. Dugoročno, ista logika vodi prema korisničkim portalima gdje se standardni zahtjevi predaju u strukturiranom obliku, a dokumenti postaju iznimka ili dokazni prilog [DLS 2020].

5. Automatizirana obrada dokumenata i strukturiranje podataka u obradi zahtjeva (IBM Datacap)

U ciljnom modelu modernizacije, automatizirana obrada dokumenata nije izdvojena administrativna aktivnost, nego je ugrađena u obradu korisničkog zahtjeva kao standardna ulazna faza predmeta. Time se dokumenti i prilozi prestaju tretirati kao jedini nositelj informacije. Umjesto toga, iz dokumentacije se izvlače strukturirani podaci koji se povezuju s predmetom i nekretninom te postaju osnova za daljnju obradu, izvještavanje i upravljanje procesom. Ovakav smjer je izravno usklađen s preporukama za implementaciju koje naglašavaju smanjenje ovisnosti o papirnatim spisima i ugradnju informacija iz obrazaca u sustav [DLS 2020].

5.1. Uloga IBM Datacap-a u zaprimanju zahtjeva

IBM Datacap se u ovom kontekstu pozicionira kao centralna komponenta za:

- prijem i standardizaciju ulaza (digitalni dokumenti i skenirani prilozi),

- automatsku klasifikaciju (prepoznavanje vrste predanih dokumenata i priloga),
- ekstrakciju ključnih podataka (OCR i ekstrakcijska pravila),
- formiranje strukturiranog zapisa predmeta koji službenik provjerava i potvrđuje prije rješavanja.

Prijelaz s papirnatih obrazaca i dokumenata na strukturirane elektroničke obrasce ostvaruje se tako da Datacap, uz OCR, primjenjuje klasifikaciju i ekstrakciju na razini poslovnih entiteta (zahtjev, stranka, nekretnina, vrsta prava/nekretnine) te rezultate vraća u aplikativni sloj (CILIS predmet) kao strukturirana polja i metapodatke.

5.2. Tijek obrade: od predaje zahtjeva do predmeta spremnog za rješavanje

U tipičnom poslovnom procesu obrade predmeta, Datacap se koristi nakon zaprimanja zahtjeva i priloga, a prije dodjele na rješavanje:

- Predaja zahtjeva i priloga

Predaja zahtjeva (portal, šalter, integracijski kanal). Sustav formira inicijalni predmet i prilaže zaprimljenu dokumentaciju.

- Zaprimanje i priprema dokumenata

Dokumenti se pripremaju za obradu (normalizacija formata, razdvajanje/objedinjavanje stranica, kontrola kvalitete skena).

- Automatska klasifikacija

Datacap prepoznaje što je predano, odnosno klasificira dokumente i/ili priloge. Ovaj korak je ključan jer služi kao osnova za prepoznavanje vrste zahtjeva i obveznog skupa podataka.

- OCR i ekstrakcija podataka

Na temelju klase dokumenta primjenjuju se OCR ili inteligentno prepoznavanje znakova (ICR) i ekstrakcijska pravila, a rezultat je strukturirani skup vrijednosti. U ovom projektu fokus ekstrakcije je na informacijama koje su potrebne da bi se predmet mogao konzistentno otvoriti, usmjeriti i pripremiti za obradu.

- Korak provjere i potvrde od strane službenika

Ekstrahirani podaci prikazuju se službeniku kao unaprijed popunjen strukturirani zahtjev. Službenik provjerava, po potrebi ispravlja i potvrđuje podatke. Ovaj korak je nužan radi pravne pouzdanosti i kontrole kvalitete te predstavlja kontrolnu točku prije nego što predmet uđe u daljnje faze obrade.

- Dodjela zahtjeva u rad i predaja na rješavanje

Nakon potvrde podataka zahtjev se usmjerava prema odgovarajućoj ustrojstvenoj jedinici na pregled i odobravanje, uz zadržavanje jasne veze između predmeta, nekretnine i dokumentacije.

Ovakav tijek izravno adresira uska grla papirnatih obrazaca i dokumenata. U preporukama implementacije naglašava se potreba da se digitalizirani dokumenti numeriraju i povežu s predmetom i nekretninom te da se smanji ovisnost o papirnatim spisima kao primarnom zapisu [DLS 2020].

5.3. Koje podatke strukturiramo: minimalni skup za kvalitetan predmet

Kako bi automatizacija imala najveći učinak uz razuman opseg, preporučuje se definirati “minimalni obvezni skup” polja koja Datacap treba izvući ili predložiti. U kontekstu obrade zahtjeva to su:

- Vrsta zahtjeva / usluge (npr. upis, promjena, izdavanje isprave – prema katalogu usluga)
- Stranka (identitet, kontakt, identifikator; po potrebi i uloga u postupku)
- Nekretnina(e) (referenca nekretnine/ čestice/ etaže, adresa ili drugi službeni identifikatori)
- Vrsta nekretnine i/ili prava relevantna za ciparski model (npr. zemljište, etaža/stan, zakup; te vrsta prava/tereta ako je ključna za razvrstavanje)
- Referentni brojevi i datumi (broj dokumenta, datum, vezani akti)
- Kontrolne oznake (kompletnost priloga, potreba za dopunom, razina pouzdanosti ekstrakcije)

Cilj ovog skupa nije “izvući sve”, nego osigurati da predmet od početka ima konzistentnu strukturu i da se može usmjeriti, pratiti i izvještavati bez ručnog prepisivanja.

5.4. Kontrola kvalitete i upravljanje iznimkama

Automatizacija obrade dokumenata mora biti dizajnirana uz realnost heterogenog ulaza. Zbog toga je potrebno definirati:

- Pragove pouzdanosti ekstrakcije i pravila kada je obvezna ručna provjera.
- Validacije nad ključnim poljima (format identifikatora, obvezna polja, konzistentnost tipa zahtjeva i skupa priloga).
- Upravljanje iznimkama za slučajeve kada dokument ne može biti klasificiran ili nedostaje ključna informacija.
- Praćenje i sljedivost promjena (što je automatika predložila, što je službenik promijenio i tko je potvrdio).

Ovi elementi su važni kako bi se postigla pravna pouzdanost i kako bi sustav mogao podržati smanjenje ovisnosti o papirnatim dokumentima uz zadržavanje kontrolnih mehanizama [DLS 2020].

5.5. Povezivanje dokumenata, predmeta i nekretnina kao temelj izvještavanja

Datacap ne rješava samo unos. Njegov najveći doprinos je u tome što omogućuje da dokumenti i njihov sadržaj budu povezani s ključnim entitetima. Kada se svaki dokument numerira, veže uz predmet i nekretninu, te kada se ključne informacije iz njega spremaju kao strukturirana polja, sustav dobiva osnovu za:

- pouzdano pretraživanje (po stranci, nekretnini, vrsti zahtjeva, statusu),
- izvještavanje i ključne pokazatelje (vrijeme obrade, broj dopuna, raspodjela zahtjeva),
- upravljanje opterećenjem i kvalitetom procesa,
- kasnije proširenje automatizacije (npr. pravila preusmjerenja, detekcija nedostajućih priloga).

Time se realizira predloženi smjer u kojem digitalizacija nije arhiva slika, nego dio operativnog sustava koji koristi sadržaj za obradu i upravljanje [DLS 2020].

6. Uvođenje umjetne inteligencije (LLM) u obradu dokumenata – watsonx.ai integracija

IBM Datacap se u ovom projektu primarno koristi za optičko prepoznavanje znakova, klasifikaciju i ekstrakciju podataka, no platforma od novijih izdanja podržava i integraciju s velikim jezičnim modelima (LLM) kroz watsonx.ai action library i custom actions. U praksi to znači da Datacap aplikacija može poslati poziciju i tekstualni sadržaj stranice/modelu, a rezultat (npr. klasifikacija dokumenta, izdvojene informacije ili sažetak) vraća se u Datacap polja ili varijable te se dalje koristi u procesu. [URL 6, URL 7]

Ova mogućnost je posebno relevantna za zemljišnoknjižno-katastarske procese gdje dio ulaza ostaje djelomično strukturiran (razne izvještaje, punomoći, ugovori, dopisi, povijesni skenovi). U budućim iteracijama modernizacije planira se iskoristiti LLM sloj kako bi sustav bio "pametniji" u prepoznavanju tipa dokumenta i zahtjeva, u izdvajanja ključnih entiteta (stranka, nekretnina, vrsta prava/tereta) te u asistenciji službeniku kroz sažimanje i upozorenja na potencijalne nedostatke u dokumentaciji. Takav pristup se uvodi uz zadržavanje kontrolnog koraka provjere i potvrde od strane službenika, kako bi se osigurala pravna pouzdanost.

7. Tranzicija prema korisničkim portalima i postupno ukidanje procesa temeljenim na dokumentima

Automatizirana obrada dokumenata (OCR, klasifikacija, ekstrakcija) nužna je u prijelaznom razdoblju jer velik dio ulaza dolazi kao papir, sken ili djelomično strukturirani prilog. Međutim, dugoročni cilj modernizacije treba biti smanjenje ovisnosti o dokumentima kao primarnom nositelju postupka. Prijedlozi budućeg stanja naglašavaju ugradnju informacija iz obrazaca u sustav te smanjenje papirnatih spisa, uz dosljedno numeriranje i povezivanje digitaliziranih dokumenata s predmetima i nekretninama [DLS 2020].

U budućim fazama, standardni zahtjevi građana i poslovnih subjekata predaju se kroz portal u strukturiranom obliku (forme uz šifrnike, validacije i obvezne identifikatore). Time se ključni podaci (vrsta zahtjeva, stranka, nekretnina, pravo/teret) dobivaju kao strukturirani zapisi već na ulazu, a dokumenti se koriste samo kada su nužni kao dokaz (npr. posebne izjave ili iznimni slučajevi) ili kod migracije i povijesne dokumentacije. Takav pristup sprječava preslikavanje papirnih principa rada u digitalni sustav, smanjuje ručni unos i omogućuje pouzdanije izvještavanje, upravljanje učinkom i automatizirano usmjeravanje predmeta.

8. Zaključak

Modernizacija zemljišnoknjižnih i katastarskih procesa u Republici Cipar kroz nadogradnju CILIS sustava postavljena je kao kombinacija tehnološke nadogradnje i redizajna procesa. Time se izbjegava scenarij u kojem se postojeće neučinkovitosti samo "brže" reproduciraju u digitalnom okruženju. U takvom okviru automatizirana obrada dokumenata i strukturiranje podataka nisu sporedna funkcionalnost, nego ključni preduvjet za standardiziran i mjerljiv tijek obrade predmeta [DLS 2020].

Analiza trenutnog stanja pokazuje da papirnati dokumenti i prijelazni način skeniranih papirnatih dokumenata stvaraju uska grla u prepoznavanju vrste zahtjeva, identifikaciji stranke i nekretnine, osiguravanju kvalitete podataka te u sljediivosti i izvještavanju. Uvođenjem IBM Datacap-a u ulaznu fazu obrade predmeta uvodi se konzistentan mehanizam zaprimanja podataka koji omogućuje klasifikaciju priloga i ekstrakciju ključnih informacija, a zatim korak provjere i potvrde od strane službenika prije prosljeđivanja predmeta na rješavanje. Takav pristup istovremeno smanjuje ručni unos i zadržava nužnu kontrolu kvalitete u pravno osjetljivim postupcima.

U budućim iteracijama modernizacije očekuje se dodatno unaprjeđenje kroz integraciju s velikim jezičnim modelima (LLM), koji mogu povećati pouzdanost obrade djelomično strukturiranih i nestrukturiranih dokumenata te

pomoći službenicima u klasifikaciji, sažimanju i detekciji nedostajućih elemenata u dokumentaciji. Međutim, najvažniji strateški smjer je postupni prijelaz prema online korisničkom portalu. U tom ciljanom stanju standardni zahtjevi nastaju u strukturiranom obliku, uz validacije i šifarnike, dok dokumenti s vremenom postaju iznimka ili dokazni prilog. Time se postiže stvarna digitalna transformacija koja smanjuje ovisnost o papirnatim principima rada, povećava kvalitetu podataka, ubrzava obradu predmeta i stvara preduvjete za pouzdano upravljanje učinkom i transparentnost procesa.

Literatura

Department of Land & Surveys – DLS. (2020). Annex IX – DLS CILIS Upgrade: To-Be Process Model Recommendations Report (verzija “Reengineering_To_Be_v08”, neobjavljeno, natječajna dokumentacija). Nikozija: Republic of Cyprus, Ministry of Interior.

URL 1: European e-Justice Portal, Land registers in EU countries – Cyprus, https://e-justice.europa.eu/topics/registers-business-insolvency-land/land-registers-eu-countries/cy_en, (15.02.2026.)

URL 2: Hatzimihail, N. E., Cyprus as a Mixed Legal System (Journal of Civil Law Studies, LSU), <https://digitalcommons.law.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1087&context=jcls>, (15.02.2026.)

URL 3: Department of Land & Surveys (DLS) Portal, Copy of Certificate of Registration (Title) of Immovable Property, https://portal.dls.moi.gov.cy/en/application_forms/antigrafo-pistopoiitikou-engrafis-titlou-akinitis-idioktisias/, (15.02.2026.)

URL 4: European Land Registry Association (ELRA), <https://www.elra.eu/land-registration-system-of-the-republic-of-croatia/>, (15.02.2026.)

URL 5: OSS Uređena zemlja, <https://oss.uredjenazemlja.hr/en/>, (15.02.2026.)

URL 6: IBM Documentation, watsonx.ai actions (IBM Datacap), <https://www.ibm.com/docs/en/datacap/9.1.9?topic=actions-watsonxai>, (15.02.2026.)

URL 7: IBM Developer, Integrating IBM Datacap with watsonx.ai using custom actions, <https://developer.ibm.com/articles/datacap-watsonxai-custom-actions/>, (15.02.2026.)

Automated Document Processing and Data Structuring within the Modernization of Land Registry and Cadastral Systems in the Republic of Cyprus

Abstract. *The modernisation of land registry and cadastral systems in the Republic of Cyprus is being implemented through an upgrade of the Department of Land & Surveys (DLS) information system—CILIS (Central Integrated Land Information System). The project started in late 2024 and is planned as a five-year implementation programme followed by eight years of maintenance. This paper explains why automated document processing and data structuring are key prerequisites for standardised and measurable case processing, particularly in an environment characterised by paper-based practices and a transitional “scan/email” approach. The focus is on the intake stage of case handling, where IBM Datacap is used to classify submitted documents and extract key information (service/request type, party, property, and property/right type). This is followed by a human verification and approval step before the case is routed for resolution. The paper also discusses the future potential of integrating large language models (LLMs) to improve the handling of unstructured and semi-structured documents. Finally, it highlights the long-term strategic shift towards a “data-first” portal, where standard requests are submitted in structured form and documents gradually become exceptions or supporting evidence.*

Key words: *automation, cadastral systems, CILIS, Datacap, DLS, document processing, land registry, language models, LLM, structured data.*

Geodetsko društvo Herceg-Bosne – 30 godina potpore sustavu zemljišne administracije u Federaciji Bosne i Hercegovine

Ivan Lesko ¹, Sara Mihaljević ², Željko Obradović ³

¹Županijska uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ, Stjepana Radića 3, Mostar, Bosna i Hercegovina, ivan.lesko@tel.net.ba

² Grad Livno, Trg Branitelja Livna 1, Livno, Bosna i Hercegovina, sarakonta@live.com

³Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove, Hamdije Kreševljakovića 96, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, zeljko.obradovic@fgu.com.ba

Sažetak. Geodetsko društvo Herceg-Bosne (GDHB) 2025. godine proslavilo je 30 godina od svoga utemeljenja. U tih 30 godina Društvo je dalo nemjerljiv doprinos razvoju sustava zemljišne administracije u Federaciji Bosne i Hercegovine (F BiH). Nizom aktivnosti iniciralo je i podržalo projekte koje je u proteklih 30 godina realizirala ili još realizira Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove (FGU). Doprinos Društva ogleda se izravnim sudjelovanjem u pripremi i promociji projekata koji su realizirani kao i osiguranjem kapaciteta potrebnih za njihovu realizaciju putem različitih edukativnih i aktivnosti stipendiranja studenata. U članku se daje pregled najvažnijih aktivnosti Društva od: održavanja godišnjih skupština, izdavanja glasila Društva koje se izdaje svake ili svake druge godine, organizacije studijskih putovanja i Kongresa o katastru u BiH, do stipendiranja studenata geodezije i geoinformatike. Također se daje ocjena doprinosa Društva razvoju sustava zemljišne administracije s gledišta FGU.

Ključne riječi: aktivnosti i projekti, GDHB, zemljišna administracija.

1. Uvod

Osnivačka skupština GDHB održana je u Hrvatskom domu „Herceg Stjepan Kosača“ u Mostaru 19. travnja 1995. godine [GDHB 2021]. Na skupštini su izabrana tijela Društva: predsjedništvo, nadzorni odbor i sud časti. Sudionici Skupštine prihvatili su programsku deklaraciju. Za predsjednika Društva izabran je Željko Obradović. U teškim poslijeratnim prilikama koje su uslijedile nije bilo kontinuiranog rada već su se aktivnosti događale sporadično, ovisno o trenutnim okolnostima ili ukazanim potrebama. Od svih aktivnosti treba istaći

jedan skup. Društvo je s FGU suorganiziralo simpozij „Stanje i strategija razvoja geodetske djelatnosti u BiH“, koji je održan u Neumu 8. i 9. listopada 1999. godine. Skupu je nazočilo preko 200 geodetskih stručnjaka iz oba entiteta, kao i visoki gosti iz inozemstva: August Hochwartner, predsjednik Austrijske geodetske uprave, Peter Creuzer, generalni tajnik Saveza njemačkih geodetskih uprava, doc. dr. Željko Bačić zamjenik ravnatelja DGU RH i Božena Lipej, zamjenica direktora Državne geodetske uprave Slovenije [GDHB 2021]. Skup je organiziran na visokoj razini i može se reći da je na određeni način bio najava svega što će uslijediti.

Godine 2000. GDHB je imalo obvezu izvršiti preregistraciju sukladno novo usvojenim federalnim propisima. Da bi se to uradilo bilo je potrebno održati skupštinu Društva i na njoj donijeti odgovarajuće odluke. Skupština je održana 14. travnja 2000. godine u Mostaru. Imenovana su upravna tijela i donesene ostale potrebne odluke. Za predsjednika Društva izabran je Ivan Lesko.

Od 2000. godine godišnje skupštine Društva održavaju se svake godine, s izuzetkom 2020. godine kada skupština nije održana zbog pandemije Korona virusa. Skupštine se organiziraju kao trodnevni događaj, obično od petka do nedjelje. Petkom popodne u radnom dijelu skupština redovito se podnose izvješća o radu za proteklu godinu, donose planovi rada za narednu, te provode i druge aktivnosti propisane Statutom. Subotnje prijedodne rezervirano je za stručne sadržaje, gdje se u formi prezentacija ili okruglih stolova prezentiraju, ili se o njima raspravlja, aktualnosti iz struke. Subotnje popodne donosi sportsko-rekreativna događanja, te neformalna druženja i razmjenu mišljenja članica i članova Društva i njihovih gostiju. Subotom navečer se to druženje nastavlja uz svečanu večeru s plesom i bogatom tombolom. Stručne prezentacije i okrugli stolovi, razmjena mišljenja tijekom skupštinskih dana bili su osnova za različite projekte u sektoru zemljišne administracije.

Godišnjak, glasilo Društva započeo je izlaziti 2001. godine. Namjera je bila od zaborava sačuvati aktivnosti Društva, te informirati članice i članove Društva i druge čitatelje o aktualnostima u struci u zemlji i svijetu. U Godišnjaku se redovito objavljuju stručni i znanstveni članci, izvorno napisani ili se preuzimaju iz drugih časopisa ili zbornika radova s različitih skupova.

Posjeta skupu „Geoinformacije u primjeni“ koji su u suradnji s Povjerenstvom VI Međunarodne udruge za fotogrametriju i daljinska istraživanja (ISPRS), u listopadu 2003. u Zagrebu organizirale Sekcija za fotogrametriju i daljinska istraživanja Hrvatskog geodetskog društva (HGD) i Državna geodetska uprava (DGU) bila je početak sljedeće značajne aktivnosti društva stručnih putovanja. Od tada do 2025. godine organizirano ih je ukupno

18. Putovanja su organizirana u svrhu posjete institucijama mjerodavnim za geodeziju, katastar i kartografiju europskih zemalja ili reprezentativnim događajima u sektoru geodezije i geoinformatike. Pored stručnog valja istaći i socijalni karakter putovanja jer pored stručnih sadržaja sadrže i posjete značajnim kulturno povijesnim i prirodnim znamenitostima zemalja koje se posjećuju.

Društvo je počevši od 2007. godine organiziralo pet kongresa o katastru u BiH s međunarodnim sudjelovanjem. Društvo je imalo čast da su pozvana predavanja na kongresima održali visoki zvaničnici vodećih organizacija u sektoru zemljišne administracije (FIG, Eurogeographics, CLGE), te vrhunski stručnjaci iz zemalja okruženja i Europe. Pored pozvanih predavanja na Kongresima su redovito prezentirane aktivnosti i planovi FGU, te pristigli radovi autora iz BiH i zemalja okruženja.

Posebna vrijedna aktivnost Društva je stipendiranje studenata geodezije i geoinformatike. U dvije faze prvoj od 2003. do 2006. godine i drugoj od 2010. do 2025. godine stipendirano je ukupno 42 studenta, kojima je isplaćeno 177 300 KM. Četiri studenta još uvijek studiraju, u BiH se nakon završetka studija vratilo 22 studenta, gdje ih trenutno 16 živi i radi. U proteklim godinama studenti povratnici su dali značajan doprinos geodeziji i društvu u BiH, što je izuzetno bitan rezultat rada Društva.

Društvo je član FIG-a od 2010. godine i pridruženi član CLGE-a od 2013. godine. Rad Društva može se pratiti putem [URL1](#), na kojoj se redovito objavljuju informacije o aktivnostima Društva, kao i sve publikacije koje Društvo izdaje (Godišnjaci i Zbornici kongresa o katastru). Vrijedno je spomena da je Društvo u povodu 25 godina rada 2020. godine izdalo Monografiju u kojoj su zapisani ljudi, događaji i aktivnosti koji su obilježili rad Društva u tom razdoblju.

U nastavku se daje kratki pregled po gore opisanim aktivnostima.

2. Godišnje skupštine

Nakon osnivačke skupštine održane u Mostaru i godišnje skupštine za 2000. godinu održane u Neumu godišnje skupštine su do 2014. godine održavane širom F BiH: Kupres (5 puta), Kiseljak, Neum (3), Vitez, Odžak, Međugorje i Vlašić (2). Bilo je to vrijeme ekspanzije Društva pa se nastojalo da se „pokrije“ cijelo područje F BiH. Godine 2015. godišnja skupština održana je u predvečerje III. Kongresa o katastru u Mostaru. Ova praksa nastavljena je 2019. i 2023. godine kad su skupštine održane u Neumu, neposredno pred IV. i V. Kongres o katastru. Nakon što je 2016. godišnja skupština održana na Vlašiću, od 2017. do 2025. godine, s izuzetkom navedenih, godišnje skupštine se

održavaju na Kupresu. Od 2000. godine godišnje skupštine organiziraju se po ustaljenom obrascu.. Aktivnosti u sklopu skupštine se mogu podijeliti u tri djela: statutarno pravni, stručni i društveni, koji su ukratko opisani u Uvodu, a u nastavku će detaljnije, s obzirom na sadržaj ovog članka, biti prezentiran stručni dio.

Stručni dio skupština se obično održava subotom prije podne, u dvije sesije po 1,5 sati. Prezentiraju se različiti aktualni projekti, prijedlozi različitih legislativnih akata, različita izvješća, stručni i znanstveni članci itd. Najčešće se prezentiraju aktivnosti i projekti FGU, koji se na taj način približavaju geodetskim stručnjacima na terenu. Na prvih nekoliko godišnjih skupština stručna predavanja održavali su profesori s Geodetskog fakulteta u Zagrebu, te čelnici i djelatnici DGU (2001. i 2004. – prof. dr. Tomislav Bašić, 2002. – prof. dr. Miodrag Roić, 2023. – prof. dr. Željko Bačić i Mirko Alilović, 2005. – Mirko Alilović, 2006. - Ivan Landek). Bilo je to vrijeme u kojem se tragalo za rješenjima za razvitak sustava zemljišne administracije u F BiH, a u RH je već bio uspostavljen sustav i provodili su se značajni projekti. Stoga je logično da se po iskustva, održavanjem navedenih predavanja išlo u RH, a nastojalo se definirati sustav u F BiH kroz održavanje okruglih stolova koji su se tih godina redovito održavali.

Od 2005. godine sektor zemljišne administracije u F BiH počinje se intenzivno razvijati, započinju prvi ozbiljni projekti, pa već na godišnjoj skupštini 2008. godine prezentacije obavljaju domaći stručnjaci. U narednim godinama povremeno se ponovo pozivaju stručnjaci iz RH (2009. – prof. dr. Miodrag Roić, 2011. – Mirko Alilović, 2013. – Ivan Landek i Ilija Romić, 2017. – Antun Vidaković, 2019. Stjepan Miletić i Filip Pavelić, 2024. – Antonio Štutić), a primat preuzimaju prezentacije o domaćim aktivnostima i projektima. Kontinuirano se daju najave novih projekata, primjerice 2008. „Sustavna harmonizacija podataka katastra i zemljišnih knjiga“ i 2014. „Projekt Registracija nekretnina“, te šire informacije o aktualnim projektima, aktivnostima i planovima.

Na kraju treba istaći socijalno-stručni značaj godišnjih skupština jer se na njima, pored službenog programa i prezentacija, paralelno ostvaruje veliki broj osobnih kontakata tijekom kojih se razmjenjuju mišljenja i ideje.

3. Godišnjak Društva

Na godišnjoj skupštini 2001. godine predstavljan je Godišnjak Društva za 2000. godinu. Od tada do danas izdan je ukupno dvadeset puta. Do 2014. izlazio je za svaku godinu. Ta praksa je prekinuta za 2015. godinu kada nije bilo kapaciteta za pripremu i izdavanje Godišnjaka, jer su svi kapaciteti bili

usmjereni na organizaciju 3. kongresa o katastru u BiH, pa je Godišnjak izdan za 2015. i 2016. godinu. Zbog održavanja 4. i 5. kongresa ista praksa je nastavljena za 2019. i 2020. te za 2022. i 2023. godinu, kada je godišnjak također izdan za dvije godine. Za 2017. 2018. i 2021. godišnjak je izdan na godišnjoj razini. Upravni odbor je tijekom 2024. godine donio odluku da se ubuduće godišnjak izdaje na dvogodišnjoj razini, pa će slijedeći Godišnjak za 2024. i 2025. godinu biti predstavljen na godišnjoj skupštini 2026. godine.

Po ustaljenoj praksi Godišnjak sadrži slijedeće rubrike.

- Aktivnosti Društva u kojoj se daje pregled svih aktivnosti koje je društvo organiziralo u predmetnoj godini (godišnje skupštine, stručna putovanja, kongresi, edukacije itd.,
- Aktualno u predmetnoj godini gdje se objavljuju pregledi različitih projekata i aktivnosti u struci u F BiH,
- Stručni članci u kojoj se objavljuju stručni članci napisani za objavu u Godišnjaku, ili preuzimaju članci objavljeni u zbornicima različitih skupova, kao i članci objavljeni u drugim geodetskim tiskovinama.
- Skupovi u predmetnoj godini u kojoj se daju pregledi važnih stručnih skupova održanih te godine u F BiH, kao i skupova održanih u zemljama okruženja i širom svijeta na kojima su sudjelovali predstavnici Društva ili različitih institucija u F BiH,
- Zanimljivosti iz svijeta geodezije/Pogled u prošlost u kojoj se kako samo ime kaže donose različite priče o zanimljivim ljudima, događajima i poduhvatima geodeta, pri čemu te priče uglavnom imaju povijesni kontekst,
- Pregled stručnog tiska u kojoj se objavljuju informacije o novo izdanim knjigama, časopisima i sl.
- Geodetska praksa kao rubrika u kojoj se objavljuju članci kolegica i kolega iz Društva o iskustvima iz svakodnevne prakse,
- Diplomirali i magistrirali u predmetnoj godini u kojoj se objavljuju informacije o kolegicama i kolegama koji su završili studij, te
- In Memoriam u kojoj se objavljuju sjećanja na preminule kolegice i kolege.

U [tablici 3.1](#) dat je sumarni pregled do sada izdanih Godišnjaka, s informacijama o broju stranica, glavnom uredniku i tehničaru tiska (crno/bijelo ili boja). Svi objavljeni Godišnjaci dostupni su na [URL2](#).

Tablica 3.1 Pregled izdanih Godišnjaka

Godina	Broj stranica	Glavni urednik	Tiskano
2001.	128	Ivan Lesko, dipl. inž.	Boja
2002.	127	Dalibor Marinčić, dipl. inž.	Boja
2003.	130	Dalibor Marinčić, dipl. inž.	Boja
2004.	115	Dalibor Marinčić, dipl. inž.	Boja
2005.	140	Dalibor Marinčić, dipl. inž.	Boja
2006.	115	Dalibor Marinčić, dipl. inž.	Boja
2007.	157	Adelko Krmek, dipl. ing.	Boja
2008.	136	Adelko Krmek, dipl. ing.	Boja
2009.	143	Adelko Krmek, dipl. ing.	Boja
2010.	143	Adelko Krmek, dipl. ing.	Boja
2011.	149	Adelko Krmek, dipl. ing.	Boja
2012.	180	Margareta Dodik, geod. tehn.	Boja
2013.	132	Margareta Dodik, geod. tehn.	Crno/ bijelo
2014.	103	Stipica Oreč, dipl. ing. geod.	Crno/ bijelo
2015.-2016.	160	Jakov Maganić, mag. ing. geod. et geoinf.	Boja
2017.	141	Jakov Maganić, mag. ing. geod. et geoinf	Boja
2018.	155	Jakov Maganić, mag. ing. geod. et geoinf	Boja
2019./2020.	118	Jakov Maganić, mag. ing. geod. et geoinf	Boja
2021.	111	Jakov Maganić, mag. ing. geod. et geoinf	Boja
2022.-2023.	199	Jakov Maganić, mag. ing. geod. et geoinf	Boja

4. Stručna putovanja

Kako je navedeno u Uvodu prvo stručno putovanje organizirano je 2003. godine u svrhu posjete skupu „Geoinformacije u primjeni i Područnom uredu DGU u Varaždinu. Po istom obrascu organizirano je ukupno 18 studijskih putovanja. Pregled putovanja po godinama, gradovima i institucijama i/ili događanjima koje smo posjetili dat je u [tablici 4.1](#).

Tablica 4.1 Pregled stručnih putovanja

Godina	Destinacija – Grad	Institucija/Događaj
2003.	Zagreb/Varaždin	Područni ured DGU RH Varaždin, Konferencija „Geoinformacije u primjeni“
2004.	Ljubljana	Tvrtka IGEA d.o.o. Ljubljana i Područna jedinica

		Državne geodetske uprave Slovenije za grad Ljubljano
2005.	Beč	Geodetska uprava Republike Austrije (Bundesamt für Eich und Vermessungswesen – BEV),
2006.	Minhen	Uprava za izmjeru i katastar Bavarske (Vermessungsamt München)/Sajam INTERGEO
2007.	Rim/Firenca	Agencija za katastar, geodetske poslove i registraciju nekretnina (Agenzia del Territorio) / Vojno geografski institut (Istituto Geografico Militare)
2008.	Pula	Područni ured DGU Pula i Općinski sud Pula - zemljišno-knjižni odjel
2009.	Prag	Uprava za izmjeru, kartografiju i katastar Republike Češke (Český úřad zeměměřický a katastrální)
2010.	Bern	Federalni ured za geodeziju – SWISSTOPO
2011.	Podgorica	Uprava za nekretnine
2012.	Bratislava	Ured za geodeziju, kartografiju i katastar Slovačke republike (Úrad geodézie, kartografie a katastra SR)
2013.	Beograd	Republički geodetski zavod
2014.	Skopje	Agencija za katastar na nedvizivosti
2016.	Bolzano	Geodetska uprava Alto Adige - Južni Tirol
2017.	Krakov	Pokrajinski ured za geodeziju Malopolskog vojvodstva
2018.	Budimpešta	Uprava za geodeziju, daljinska istraživanja i zemljišnu administraciju Mađarske
2021.	Banja Luka	Republička uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove
2023.	Tirana	Agencija za infrastrukturu prostornih podataka i Agencija za katastar
2024.	Novi Sad	Tehnički Fakultet Novi Sad

Kroz posjete institucijama mjerodavnim za različita područja zemljišne administracije europskih zemalja ili regija, kao i posjete različitim događanjima članice i članovi Društva imali su priliku upoznati se s najboljim praksama zemljišne administracije, različitim tehničko-tehnološkim novinama i drugim iskustvima koja su mogli primijeniti u svojoj svakodnevnoj praksi ili kroz projekte koji su u proteklom razdoblju pokrenuti u F BiH. Ovdje ćemo posebno istaći posjete Vojno geografskom institutu talijanske vojske u Firenci (2007.) i središnjem tijelu mjerodavnom za geodeziju i kartografiju Švicarske (SWISSTOPO) u Bernu (2010. godine) od institucija, te posjete: 7th International conference on Optical 3-D Measurement Techniques, koju su u Beču 2005.

godine organizirale Komisije 5. i 6. FIG-a, i sajmu INTERGEO u Minhenu 2006. godine.

Pored stručnih sadržaja sva stručna putovanja sadržavala su i socijalne i edukativne sadržaje. Redovito su organizirani razgledi gradova koji su posjećivani, posjete muzejima i drugim znamenitostima tih gradova, te obilasci prirodnih ljepota zemalja koje su se posjećivale. Vrijedi istaći audijenciju kod pape Ivana Pavla II tijekom putovanja u Rim 2007. godine, kao i prelazak autobusom preko Alpskog prijevoja Susstenpass (2224 metra nadmorske visine) tijekom putovanja u Švicarsku 2010. godine. Pored svega toga treba spomenuti druženja u autobusu koja su vrlo često bila prilika za razmjenu stručnih mišljenja.

5. Kongresi o katastru u Bosni i Hercegovini

Po uzoru na Hrvatski kongres o katastru Društvo od 2007. godine svake četiri godine organizira Kongres o katastru u BiH s međunarodnim sudjelovanjem. Organizirano je ukupno pet Kongresa, pregled kojih je dat u [tablici 5.1](#). Kongres je u godini u kojoj se održava, s vremenom postao središnji događaj u sektoru zemljišne administracije na regionalnoj razini. Posljedica je to što na kongresima pored geodetskih i geoinformatičkih stručnjaka iz Bosne i Hercegovine rado sudjeluju, u svojstvu autora radova i sudionika, stručnjaci iz zemalja okruženja. Posebno treba istaći da su 4. i 5. Kongres ušli u programe stručnog usavršavanja Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije (HKOIG) za 2019. i 2023. godinu, te da je, na 4. Kongresu u svojstvu ovlaštenih inženjera geodezije sudjelovalo 36 geodetskih stručnjaka iz RH, a na 5. kongresu njih 28.

Tablica 5.1 Pregled kongresa o katastru u BiH

Godina	Lokacija	Broj sudionika	Pozvana predavanja/FGU prezentacije/ članci
2007.	Neum	400	2/0/24
2011.	Ilidža	220	2/0/25
2015.	Mostar	286	1/10/15
2019.	Neum	302	3/12/22
2023.	Neum	300	3/4/23

Na kongresima o katastru su u uvodnoj sesiji održavana predavanja visokih dužnosnika međunarodnih organizacija iz područja zemljišne administracije. Tako su se redom sudionicima kongresa obraćali: Nick Land direktor Glavnog ureda EUROGEOGRAPHICS-a na 1., Iain Greenway potpredsjednik FIG-a i

Dave Lovell izvršni direktor EUROGEOGRAPHICS-a na 2., Maurice Barbieri i Jean-Yves Pirlot predsjednik i generalni direktor CLGE-a na 4. te Tomaž Petek podpredsjednik EUROGEOGRAPHICS-a na 5. Kongresu.

Redovita je praksa da se u jednoj sesiji prezentiraju aktivnosti i projekti FGU. Prilika je to da se nakon prezentacija kroz raspravu razmjene mišljenja o aktivnostima i projektima koji se u tijeku ili se planiraju provoditi. Uobičajeno je da se u ostalim sesijama prezentiraju radovi koji se dostave u tu svrhu.

Na kraju kao i u drugim aktivnostima Društva ne treba zanemariti socijalnu komponentu, pri čemu kod Kongresa imamo i dodatnu komponentu, a to je razmjena mišljenja na internacionalnoj razini kako tijekom stanki u radu Kongresa, tako i tijekom svečane večere s tombolom i plesom.

6. Stipendiranje studenata geodezije i geoinformatike

Stipendiranje studenata geodezije i geoinformatike je hvale vrijedna aktivnost Društva, kojom je ono pokazalo svoju posvećenost budućnosti. Kako je navedeno u Uvodu realizirane su dvije faze stipendiranja. U obje faze inicijalna sredstva za početak projekata stipendiranja osigurana su od Vlade RH. Na natječaju za prikupljanje ponuda za financiranje obrazovnih, kulturnih, znanstvenih i zdravstvenih programa i projekata Hrvata u BiH u Bosni i Hercegovini Društvu je 2003. godine dodijeljeno 225.000kuna (cca 27.000 eura), a na istom natječaju 2011. godine 75.000 kuna (cca 9.000 eura).

Ova potpora bila je posebno značajna za prvu fazu jer su ta sredstva činila cca 75% od ukupno isplaćenog iznosa studentima. U drugoj fazi, zajedno sa sredstvima koje je osiguralo Društvo iz svojih prihoda (14.000 eura) sredstva Vlade RH činila su početni kapital za rad Fondacije. Ostala sredstva osigurana su iz donacija.

Zahvaljujući projektima stipendiranja povećan je interes za upis studija geodezije i geoinformatike. Temeljem tog povećanog interesa osigurani su dodatni stručnjaci koji su zajedno sa stručnjacima koji su primali stipendiju Društva omogućili realizaciju značajnih projekata u sektoru zemljišne administracije u proteklih petnaest godina. Može se slobodno reći da bi bila upitna realizacija tih projekata i njihova održivost da nije bilo ove inicijative Društva.

Većina stipendista su preuzeli važne rukovodne i menadžerske pozicije u privatnom i javnom sektoru, a također su aktivni u radu Društva (u aktualnom upravnom odboru je troje bivših stipendista). Projekti stipendiranja, su projekti kojima je Društvo pokazalo društvenu odgovornost. To su projekti koji su omogućili povratak i ostanak mladih visokoobrazovanih ljudi u Bosni i Hercegovini. Oni su omogućili podizanje sektora zemljišne administracije na

višu razinu, pa je sasvim razumljivo da se, kao što je rečeno u Uvodu njima Društvo posebno ponosi.

7. Suradnja u BiH i međunarodna suradnja

Od svoga osnivanja Društvo pokazuje maksimalnu razinu kooperativnosti sa srodnim udrugama u BiH, zemljama u okruženju te međunarodnim organizacijama koje djeluju u području geodezije.

U prvome redu, Društvo intenzivno surađuje sa srodnim udrugama u BiH: Udruženjem građana geodetske struke „Geodet“ i Društvom geodetskih inženjera i geometara Republike Srpske. Suradnja se ogleda u redovitom sudjelovanju predstavnika Društva na skupovima koje organiziraju ove udruge i obrnuto, u sudjelovanju predstavnika tih udruga na skupovima koje organizira Društvo. U prigodama potrebe o izjašnjavanju o pitanjima struke Društvo i udruge zajednički nastupaju i međusobno se podupiru.

Kada govorimo o zemljama okruženja, na prvom je mjestu Republika Hrvatska, gdje Društvo od samih početaka intenzivno surađuje s Hrvatskim geodetskim društvom (HGD) i Udrugom geodeta Dalmacije. Za dugogodišnju uspješnu suradnju HGD je Društvu 2023. godine dodijelio Povelju zahvalnosti. U posljednjih desetak godina suradnja s Hrvatskom komorom ovlaštenih inženjera geodezije (HKOIG) također je intenzivirana. Skupovi koje organizira Društvo redovito su dio Godišnjeg programa stručnog usavršavanja HKOIG-a, tako da ih članovi HKOIG-a redovito posjećuju. HKOIG je financijski podržao rad Fondacije za stipendiranje studenata geodezije i geoinformatike.

U posljednjih nekoliko godina Društvo je uspostavilo suradnju sa Savezom geodeta Srbije i Komorom ovlaštenih geodeta i trgovačkih društava za geodetske poslove Sjeverne Makedonije. Suradnja se uglavnom ogleda u razmjeni izaslanstava u prigodama organizacije različitih skupova.

Društvo je od 2010. punopravni član FIG-a, ali nažalost zbog nedostatka financijskih sredstava, a dijelom i ljudskih kapaciteta ono nije u mogućnosti sudjelovati u svim projektima i aktivnostima koje provodi FIG. Nastoji se biti aktivno na projektima iz domena katastra te nazočiti skupovima koje u bližem okruženju organizira FIG. Od 2013. godine Društvo je pridružen član CLGE-a, a pristup suradnji s CLGE-om je isti kao s FIG-om, s tom razlikom što u ovome slučaju imamo značajniji doprinos CLGE-a radu Društva, što je posebno bilo izraženo za vrijeme dok je prof. dr. Danko Markovinović bio potpredsjednik Izvršnog odbora, te za vrijeme dok je Vladimir Krupa bio predsjednik CLGE-a.

Suradnja kao temeljna odrednica rada Društva od osnivanja posebno je istaknuta na ovom području njegova djelovanja. Kako unutar BIH tako i na međunarodnoj razini ona predstavlja osnovu za razmjenu iskustava i

informacija temeljem kojih je moguće pratiti trendove i razvijati adekvatan sustav zemljišne administracije.

8. Suradnja s FGU

Kvalitetan i učinkovit sustav zemljišne administracije predstavlja jedan od temeljnih stupova ukupnog gospodarskog, društvenog i prostornog razvitka svake moderne države. Sigurni, točni i ažurni podaci o nekretninama osiguravaju pravnu sigurnost vlasništva, transparentnost tržišta nekretnina te stvaraju preduvjete za realizaciju investicija. U tom kontekstu, suradnja institucija nadležnih za geodetske poslove i strukovnih udruženja ima iznimno važnu ulogu u razvitku i unaprjeđenju sustava zemljišne administracije u F BiH.

FGU i GDHB već desetljećima razvijaju partnerski odnos temeljen na zajedničkoj viziji jačanja geodetske struke i modernizacije sustava zemljišne administracije. Ova suradnja predstavlja primjer dobre prakse povezivanja javnog sektora i stručne zajednice u službi općeg interesa.

Već od početka rada FGU, suradnja između FGU i GDHB bila je intenzivna i sadržajna. U razdoblju obnove i institucionalnog ustroja F BiH, zajedničkim naporima stvarani su temelji suvremenog sustava zemljišne administracije. Entuzijazam, stručnost i zajednička odgovornost prema struci i društvu omogućili su realizaciju brojnih inicijativa koje su imale dugoročan pozitivan učinak.

Danas se suradnja FGU i GDHB odvija kroz niz formalnih i neformalnih oblika. Poseban naglasak je na stručnom usavršavanju, razmjeni znanja i iskustava, te zajedničkom sudjelovanju u projektima modernizacije sustava zemljišne administracije.

Jedno od ključnih područja suradnje odnosi se na digitalizaciju i usuglašavanje katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka. FGU, kao nositelj institucionalnih aktivnosti, provodi strateške projekte usmjerene na izgradnju ažurnih i pouzdanih registara nekretnina, dok GDHB aktivno sudjeluje kroz stručne rasprave, savjetovanja i promociju dobrih praksi među članstvom.

Značajan doprinos suradnji ostvaruje se kroz organizaciju stručnih skupova, u prvom redu Kongresa o katastru u BiH, predavanja i okruglih stolova u sklopu godišnjih skupština GDHB na kojima se razmatraju aktualna pitanja iz područja geodezije, katastra i imovinsko-pravnih odnosa. Ovakvi događaji omogućuju povezivanje stručnjaka iz prakse, akademske zajednice i javne uprave, čime se jača ukupni kapacitet struke.

Posebno je važno istaknuti međunarodnu dimenziju djelovanja GDHB, koje je član FIG-a kao jedini predstavnik iz BiH. Kroz tu platformu, iskustva i

znanja stečena u F BiH prenose se na međunarodnu razinu, ali se istodobno u domaći sustav implementiraju suvremeni europski i svjetski standardi, uz aktivnu potporu i sudjelovanje FGU.

U budućnosti se očekuje daljnje jačanje suradnje između FGU i GDHB, u prvom redu kroz edukaciju, gdje je Društvo u posljednjih par godina postiglo značajan iskorak, te osobito na polju europskih integracija BiH. Usklađivanje zakonodavnog okvira s pravnom stečevinom Europske unije, primjena INSPIRE direktive te razvitak infrastrukture prostornih podataka otvaraju nova područja zajedničkog djelovanja.

Perspektiva razvitka zemljišne administracije u F BiH podrazumijeva izgradnju učinkovitog, sigurnog i održivog sustava evidencije nekretnina, koji će omogućiti pravnu sigurnost, potaknuti investicije i osigurati ravnomjeran regionalni razvitak. U tom procesu, uloga strukovnih udruga, a osobito GDHB, bit će i dalje nezamjenjiva.

Kroz zajedničke strategije, projekte i inicijative, FGU i GDHB mogu dodatno doprinijeti jačanju profesionalnih standarda, razvitku ljudskih kapaciteta i promociji geodetske struke u javnosti. Na taj se način čuva kontinuitet struke, ali i osigurava njezina prilagodba suvremenim tehnološkim i društvenim izazovima.

Suradnja FGU i GDHB predstavlja primjer dugoročnog, sustavnog i sadržajnog partnerstva utemeljenog na zajedničkim vrijednostima, stručnosti i odgovornosti prema javnom interesu. Povezujući institucionalne nadležnosti i kapacitete FGU s profesionalnim znanjem, iskustvom i entuzijazmom strukovne zajednice, ostvareni su vidljivi pomaci u razvitku geodetske struke i sustava zemljišne administracije u F BiH.

Dosadašnji rezultati potvrđuju da je ovakav model suradnje nužan preduvjet za uspješnu modernizaciju katastra, jačanje imovinsko-pravne sigurnosti, te izgradnju povjerenja građana i investitora u sustav evidencije nekretnina. U vremenu ubrzanih tehnoloških promjena, digitalne transformacije i europskih integracijskih procesa, potreba za koordiniranim djelovanjem institucija i struke postaje još izraženija.

Upravo zato, kontinuirani dijalog, zajedničko planiranje i razvitak strateških projekata ostaju ključni zadaci za nadolazeće razdoblje. Suradnja FGU i GDHB ne predstavlja samo institucionalnu obvezu, nego i trajnu investiciju u razvoj struke, jačanje pravne sigurnosti i održivi razvitak prostora. Takav pristup jamči da će sustav zemljišne administracije u F BiH i u budućnosti biti temelj gospodarskog i društvenog razvitka.

9. Zaključak

Zaključno se može istaći da je Društvo kroz svoje aktivnosti i projekte, te kroz suradnju s drugim sastavnicama sustava zemljišne administracije, napose s FGU dalo nemjerljiv doprinos razvitku sustava zemljišne administracije u F BiH. Taj doprinos može se prezentirati kroz više aspekata, gdje posebno valja istaći profesionalni, edukativni, socijalni.

Profesionalni aspekt ogleda se kroz očuvanje prepoznatljivosti i uloge struke u društvu. Većina aktivnosti Društva je popraćena medijski, a sve aktivnosti su prezentirane putem WEB stranice, čime se osigurava vidljivost i javnosti predstavlja značaj struke. GDHB je, kroz projekte stipendiranja studenata geodezije i geoinformatike omogućilo školovanje značajnog broja mladih stručnjaka, čime je osigurana budućnost struke. Projekti stipendiranja su povećali interes za upis studija geodezije i geoinformatike, što je također doprinijelo da se poveća broj mladih visoko obrazovanih stručnjaka.

Edukativni aspekt prisutan je u gotovo svim aktivnostima Društva od godišnjih skupština, preko stručnih putovanja do kongresa o katastru u BiH. Sva ta događanja su nudila priliku za učenje na različitim područjima. Od temeljnih geodetskih područja, pravnog područja, područja primjene novih tehnologija itd. Pored formalnih oblika učenja organiziranih u različitim oblicima predavanja i prezentacija ne smije se zaboraviti niti neformalna razmjena mišljenja sudionika o različitim pitanjima bitnim za struku općenito kao i za svakodnevnu praksu.

Socijalni aspekt ogleda se uspostavljanju i očuvanju međusobnih osobnih kontakata članova Društva i njihovih gostiju na različitim događanjima. Među članstvom Društva vlada prijateljska i kolegijalna atmosfera pa stoji izjava jednog od ranijih predsjednika Zdravka Prke, da je Društvo postalo jedna velika geodetska obitelj, u kojoj kao i u svakoj obitelji postoji velika razina tolerancije i međusobnog poštovanja i uvažavanja [GDHB 2021].

Literatura

Geodetsko društvo Herceg-Bosne. (2021). Monografija povodom 25 godina rada (1995–2020). Mostar: Geodetsko društvo Herceg-Bosne.

URL 1: Geodetsko društvo Herceg-Bosne, www.gdhb.ba, (12.2.2026.)

URL 2: Geodetsko društvo Herceg-Bosne, www.gdhb.ba/godisnjak.html, (12.2.2026.)

Geodetic Society of Herceg-Bosna – 30 Years of Support to the Land Administration System in the Federation of Bosnia and Herzegovina

Abstract. *The Geodetic Society of Herceg-Bosna (GDHB) celebrated 30 years since its establishment in 2025. Over these three decades, the Society has made an immeasurable contribution to the development of the land administration system in the Federation of Bosnia and Herzegovina (FBiH). Through a wide range of activities, it has initiated and supported projects that have been implemented over the past 30 years, or are still being implemented, by the Federal Administration for Geodetic and Property-Legal Affairs (FGA). The Society's contribution is reflected in its direct participation in the preparation and promotion of implemented projects, as well as in providing the capacities required for their realization through various educational activities and student scholarship programmes. The paper provides an overview of the Society's most significant activities, including the organization of annual assemblies, the publication of the Society's journal issued every year or every other year, the organization of study visits and the Congress on Cadastre in Bosnia and Herzegovina, as well as scholarships for students of geodesy and geoinformatics. In addition, an assessment is given of the Society's contribution to the development of the land administration system from the perspective of the Federal Administration for Geodetic and Property-Legal Affairs.*

Key words: *activities and projects, GDHB, land administration.*

Sesija 4: Modernizacija i standardizacija sustava upravljanja zemljištem

Mogućnosti primjene LADM-a u gospodarenju zemljištem u Republici Hrvatskoj

Lana Ivković¹, Hrvoje Tomić¹, Siniša Mastelić-Ivić¹

¹ Geodetski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, lana.ivkovic@geof.unizg.hr, hrvoje.tomic@geof.unizg.hr, sinisa.mastelic-ivic@geof.unizg.hr

Sažetak. Rad analizira sustav gospodarenja zemljištem u Republici Hrvatskoj te razmatra ulogu Land Administration Domain Modela (LADM) u povezivanju upisnika i evidencija koje se koriste u gospodarenju zemljištem kao i njihovu integraciju unutar sustava upravljanja zemljištem. Naglasak se stavlja na ulogu geoinformacijskih sustava (GIS) kao alata za upravljanje, analizu i integraciju prostornih podataka te na važnost interoperabilnosti podataka između različitih nadležnih tijela i informacijskih sustava. Na temelju analize međunarodnih praksi i postojećih rješenja u Republici Hrvatskoj identificiraju se relevantni slučajevi korištenja vanjskih klasa LADM-a. Zaključno se analizira potencijal LADM modela kao podrške razvoju učinkovitijeg, transparentnijeg i održivijeg sustava gospodarenja zemljištem u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: geoinformacijski sustavi (GIS), gospodarenje zemljištem, LADM.

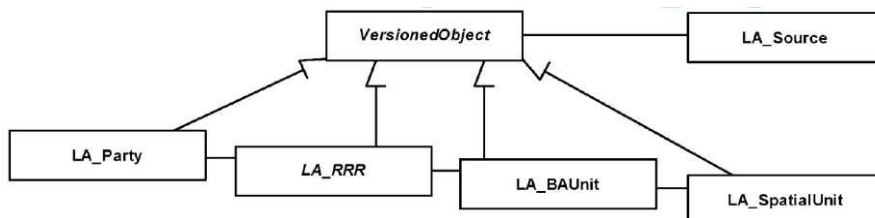
1. Uvod

Upravljanje zemljištem i zemljišnim informacijama važno je za društveno-gospodarski razvoj kao i za učinkovito prostorno planiranje. Sustav gospodarenja zemljištem obuhvaća pravne, administrativne, institucionalne i tehničke mehanizme za upravljanje pravima, ograničenjima i odgovornostima nad zemljištem kao i njegovim korištenjem, vrijednošću i razvojem [Williamson i dr. 2010]. Zemljišne informacije čine temelj za sve funkcije upravljanja zemljištem, a katastar predstavlja najvažniji registar u sustavu upravljanja informacijama o zemljištu. Bez točnih, ažurnih i međusobno usklađenih podataka ne mogu se osigurati valjani uvjeti za vođenje zemljišnih politika, planiranja i drugih javnih i privatnih procesa [Roić 2012]. LADM međunarodni je standard koji definira konceptijski okvir za organizaciju podataka o pravima, ograničenjima i odgovornostima nad zemljištem, prostornim jedinicama te subjektima uključenima u proces upravljanja zemljištem, uz podršku proširenjima kroz vanjske klase za specifične domene [ISO 2025, Lemmen i dr.

2015]. LADM, standardiziran kao ISO-19152, prvi je put objavljen 2012. godine, a njegova revizija započela je 2018. godine. Rezultat te revizije je LADM II, koji se sastoji od pet dijelova i nastao je iz potrebe za uključivanjem podataka drugih upisnika te razvojem integriranih i interoperabilnih sustava upravljanja zemljištem.

2. LADM

LADM međunarodni je normizirani konceptijski model za područje upravljanja zemljištem. Cilj razvoja ovakvog modela jest standardizacija strukture podataka i olakšavanje njihove razmjene između različitih sustava i institucija. Temeljna ideja LADM-a jest modeliranje zemljišnih podataka korištenjem subjekata, prostornih jedinica te prava, ograničenja i odgovornosti. Ovakav pristup omogućuje jednoznačno povezivanje pravnih i prostornih aspekata zemljišta što je ključno za učinkovito upravljanje zemljišnim informacijama [Lemmen i dr. 2015]. Osnovne klase modela prikazane su na slici 2.1. Klasa LA_Party obuhvaća fizičke i pravne osobe te druge subjekte koji mogu imati određena prava ili obveze vezane uz zemljište. Klasa LA_RRR modelira različite oblike prava, ograničenja i odgovornosti koje subjekti mogu ostvariti na zemljištima dok je prostorni aspekt zemljišta opisan klasom LA_SpatialUnit koja može predstavljati katastarsku česticu, dio katastarske čestice, zgradu, posebni dio nekretnine ili trodimenzionalni prostor.

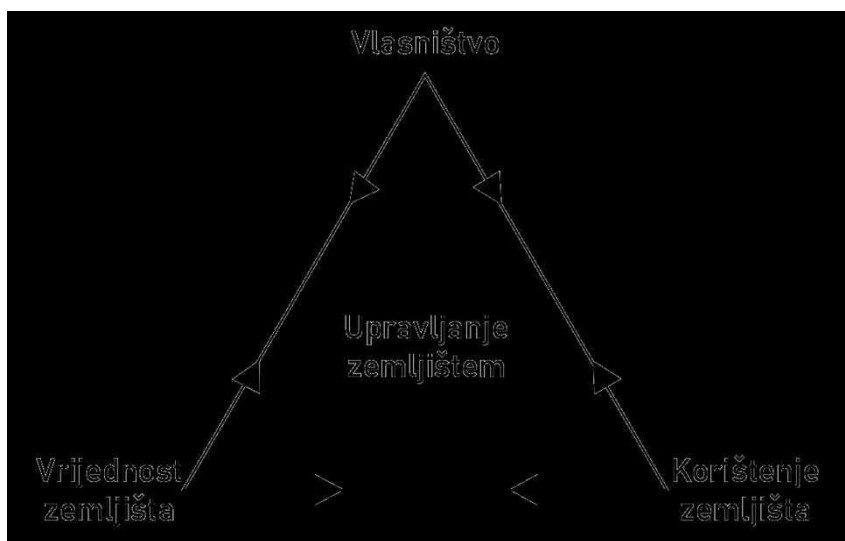


Slika 2.1 Osnovne klase LADM-a, (ISO 19152-2025)

2.1. LADM i geoinformacijski sustavi

Jedna od prednosti LADM-a jest njegova sposobnost da posluži kao integracijski okvir za različite upisnike i evidencije koje se koriste u sustavu gospodarenja zemljištem. U mnogim državama, uključujući Republiku Hrvatsku, podaci o zemljištu vode se u više odvojenih sustava, što često dovodi do neusklađenosti, dupliciranja podataka i otežane razmjene informacija [Cetl i dr. 2018]. Primjenom LADM-a moguće je uspostaviti zajednički semantički model koji omogućuje povezivanje katastarskih podataka, zemljišnoknjižnih zapisa, prostornih planova i drugih tematskih registara. LADM pritom ne

propisuje tehničku implementaciju, već definira konceptijsku razinu, čime se omogućuje njegova primjena u različitim informacijskim sustavima i GIS okruženjima [ISO 2025]. Posebno važna uloga LADM-a očituje se u kombinaciji s geoinformacijskim sustavima. GIS omogućuje prostornu analizu i vizualizaciju podataka modeliranih prema LADM-u, dok LADM osigurava njihovo jednoznačno tumačenje. Takva integracija predstavlja alat za podršku donošenju odluka u području prostornog planiranja, upravljanja državnom imovinom i zaštite okoliša [Longley i dr. 2015]. Prema Lemmen i dr. [2015], LADM doprinosi interoperabilnosti upravljanja zemljištem na tri razine: tehničkoj, semantičkoj i organizacijskoj. Interoperabilnost podataka odnosi se na sposobnost heterogenih informacijskih sustava, aplikacija i uređaja da pristupaju podacima, razmjenjuju ih, integriraju i zajednički koriste na koordiniran način, unutar organizacije i izvan nje [Accelldata 2024]. Time se stvaraju preduvjeti za učinkovitiju razmjenu podataka između institucija, povećanje transparentnosti te bolju dostupnost zemljišnih informacija krajnjim korisnicima. Dale i McLaughlin [1999] opisali su upravljanje zemljištem kao sustav koji povezuje vlasnička prava, namjenu zemljišta i njegovu tržišnu vrijednost [slika 2.2]. Učinkovito upravljanje zemljištem povezuje sva tri aspekta i osigurava njihovu integraciju i ravnotežu.



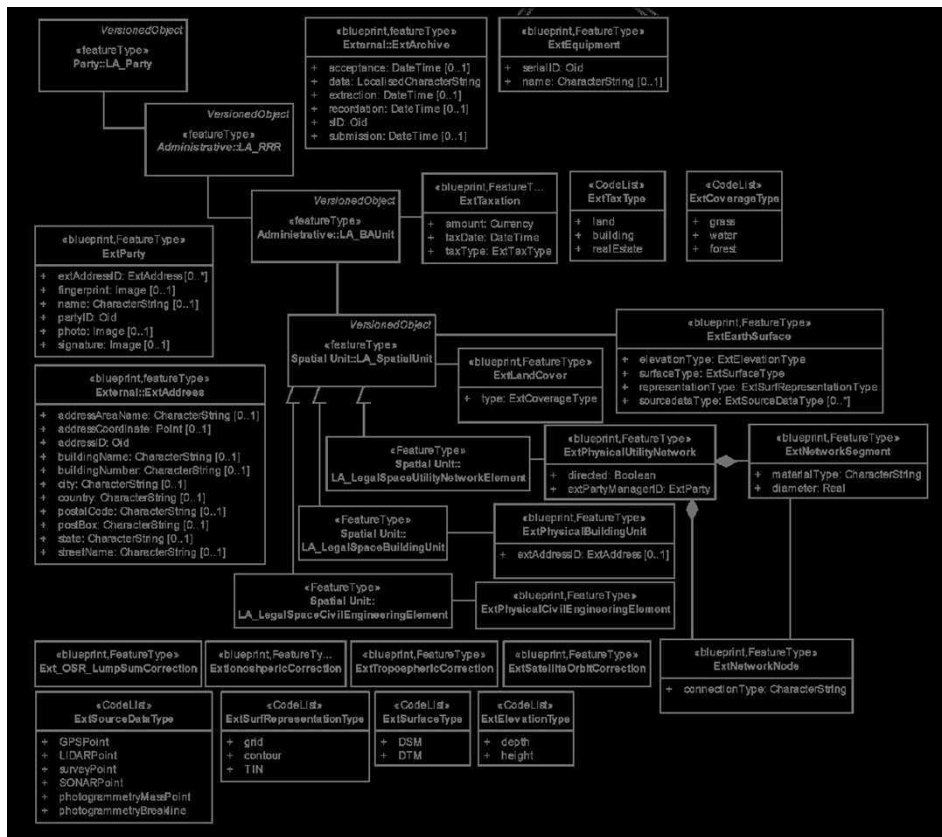
Slika 2.2 Sustav upravljanja zemljištem, Dale i McLaughlin [1999]

Roić [2012] ističe da razvoj sustava upravljanja zemljišnim informacijama mora ići u smjeru integracije i standardizacije, pri čemu međunarodni modeli poput LADM-a mogu poslužiti kao temelj za daljnji razvoj nacionalnih rješenja.

Naglašava se kako je jasna povezanost pravnih i prostornih podataka temelj kvalitetnog sustava upravljanja zemljišnim informacijama pri čemu katastar ima središnju ulogu kao prostorna osnova za povezivanje ostalih registara. Upravo LADM omogućuje takvu povezanost standardizacijom modela koji je neovisan o nacionalnim zakonodavnim rješenjima, ali i dovoljno fleksibilan da ih podrži. Time se stvaraju preduvjeti za učinkovitiji, transparentniji i dugoročno održiv sustav gospodarenja zemljištem.

2.2. Proširenja LADM

Jedna od značajki LADM-a je mogućnost njegovog proširenja korištenjem vanjskih klasa (external classes). Iako izgradnja vanjskih baza podataka s informacijama o strankama, adresama, porezima, pokrovu zemljišta, fizičkim infrastrukturnim mrežama, površini Zemlje i arhivskim podacima nije obuhvaćena opsegom LADM-a, vanjske klase definiraju koje elemente podataka LADM očekuje od tih izvora, ukoliko su dostupni [ISO 2025]. U prvom izdanju vanjske klase imale su veću ulogu, dok je u LADM II modelu većina podataka koji su se prethodno povezivali preko vanjskih klasa sada sastavni dio nekog od pet dijelova LADM II modela. U drugom izdanju LADM-a proširenja su rezultirala time da se model sastoji od pet različitih dijelova koji obuhvaćaju različite podatke o zemljištu. Prvi dio definira osnovni konceptijski model i predstavlja osnovu za sve ostale modele. Drugi dio odnosi se na upis zemljišta, a treći dio na pomorska područja. Četvrti dio obuhvaća podatke o vrednovanju zemljišta, peti dio podatke prostornog planiranja. Šesti dio bavi se implementacijom norme, ali još uvijek nije objavljen. [Slika 2.3](#) prikazuje vanjske klase drugog dijela LADM II.

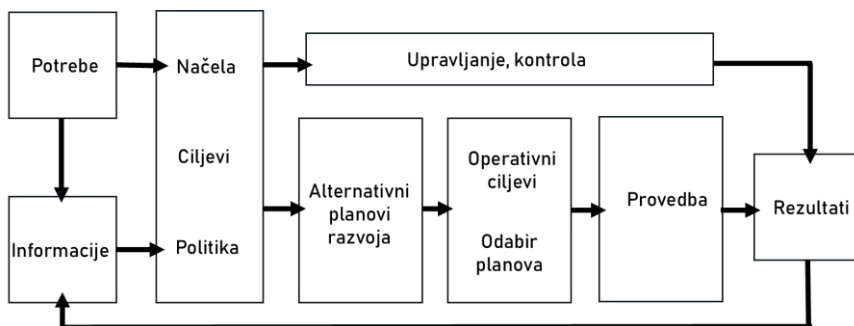


Slika 2.3 Vanske klase u LADM II modelu, [ISO 19152-2025]

3. Gospodarenje zemljištem

Gospodarenje zemljištem predstavlja skup administrativnih i tehničkih postupaka (raspoređivanja, korištenja i razvoja zemljišnih resursa) koji se provode nad zemljištem što uključuje i urbano i ruralno zemljište [URL1]. Proces gospodarenja zemljištem sastoji se od više međusobno ovisnih i isprepletenih faza [slika 3.1]. Tri osnovne faze tog procesa su odlučivanje, planiranje i provedba. Cjelovit sustav gospodarenja zemljištem formira se integracijom sustava upravljanja zemljištem koji osigurava informacije o strankama, prostornim jedinicama i pravima te sustava prostornog planiranja koji sve to nadograđuje definiranjem namjene, uvjeta i ograničenja korištenja prostora [Enemark 2005]. Standard ISO 19152-2025 omogućuje precizno modeliranje evidencija zemljišta uključujući prava, odgovornosti i ograničenja te prostorne jedinice s geometrijom i topologijom [ISO 2025]. Takvim pristupom

osigurava se integracija upravljanja zemljištem i prostornog planiranja unutar jednog koherentnog sustava gospodarenja zemljištem te se omogućuje fleksibilnost i modularnost modela, prilagodba nacionalnim implementacijama te cjelovita podrška za održivo gospodarenje zemljištem u praksi.



Slika 3.1 Gospodarenje zemljištem, Larsson [1997]

4. Međunarodne prakse i postojeća rješenja u Republici Hrvatskoj

U razdoblju prije donošenja nove verzije LADM-a, integracija s modelima prostornog planiranja ostvarivala se putem vanjskih klasa, čime se omogućuje izravna veza između prava na zemljištu i prostorno-planskih ograničenja. Na taj se način mogu analizirati utjecaji planiranih zahvata na vlasničke odnose i obrnuto, što je posebno važno u složenim upravnim postupcima [UN-GGIM 2019]. Osim na vlasničke odnose, spomenuto utječe i na druge čimbenike u postupku gospodarenja zemljištem poput namjene zemljišta ili vrijednosti nekretnina. Međunarodne studije pokazuju da se primjenom vanjskih klasa LADM-a postiže veća fleksibilnost sustava upravljanja zemljištem te se olakšava integracija s geoinformacijskim sustavima [FIG 2014]. Dosadašnja istraživanja na temu LADM-a uglavnom su bila usmjerena na razvoj nacionalnih profila i konceptijskih modela [Križanović i dr. 2025].

Radulović i dr. [2025] analiziraju integraciju informacija o prostornom planiranju unutar okvira LADM II, s posebnim naglaskom na peti dio koji se odnosi na informacije o prostornim planovima. U tom istraživanju provedena je detaljna analiza sustava prostornog i urbanističkog planiranja u Republici Srbiji, pri čemu je utvrđena hijerarhija prostornih i urbanističkih planova na temelju relevantnih nacionalnih zakona i propisa. U Turskoj su Yilmaz i dr. [2024] analizirali zahtjeve turskog sustava prostornog planiranja i razvili odgovarajući nacionalni profil. Konceptijski profil validiran je pomoću dijagrama, a tehnički implementiran korištenjem softvera Netcad. Dodatno, Gruler [2023] proširio je CityJSON shemu temeljem konceptijskog modela LADM II, dijela 5 te ju

testirao na stvarnim slučajevima primjene za odobrene planove u Turskoj. Nizozemska ima sveobuhvatan sustav prostornog planiranja koji dijeli zemljište na različite namjene, uključujući stambene, industrijske, poljoprivredne i prirodne površine. Van Aalst [2024], koristeći već postojeći nacionalni profil LADM, slijedio je metodologiju izrade nacionalnog profila [Kalogianni i dr. 2021] te razvio nacionalni profil za LADM II, dio 5.

Znanstveni pristupi koji se bave ovom temom na području Hrvatske još su uvijek najčešće fokusirani na pojedinačne aspekte gospodarenja zemljištem. Lisjak i dr. [2021] u radu, primjerice, prikazuju konceptijski model za upravljanje državnim poljoprivrednim zemljištem kao proširenje LADM modela. Kasnije primjenom višekriterijske analize AHP metodom razvijen je model za procjenu investicijskog potencijala na razini jedinica lokalne samouprave. Istraživanje koje su proveli Tomić i dr. [2021] ima za cilj procijeniti mogućnost korištenja postojećih službenih zemljišnih i drugih javnih registara kao osnove za masovnu procjenu nekretnina u javne svrhe. Predložene su klasifikacije nekretnina i pokazatelja procjene pomoću kojih se može razviti prototip sustava za procjenu nekretnina. U svom istraživanju Bačić i dr. [2024] izračunavaju indeks zelene infrastrukture koji se može usporediti s drugim prostornim i zemljišnim podacima s ciljem učinkovitog prostornog planiranja. Može se zaključiti kako u Hrvatskoj nedostaje sveobuhvatan integrirani sustav koji bi omogućio koordinirano, transparentno i dinamično gospodarenje zemljištem uz korištenje ažurnih prostornih podataka i naprednih analitičkih metoda. Ključna slabost postojećeg sustava očituje se u nepostojanju jedinstvene platforme koja bi omogućila integrirano gospodarenje prostorom. U tom kontekstu, potencijal primjene LADM-a ogleda se u uspostavi strukturiranih postupaka te integracija podataka o prostoru čime se povećava efikasnost gospodarenja zemljištem.

5. Zaključak

Učinkovito gospodarenje zemljištem predstavlja ključnu pretpostavku društveno-gospodarskog razvoja. Temeljni čimbenici tog procesa integrirani su i sustavno obuhvaćeni unutar novog, proširenog LADM II modela. Mogućnost primjene LADM-a u procesu gospodarenja zemljištem u Republici Hrvatskoj bit će istražena u okviru znanstvenog institucionalnog projekta Geodetskog fakulteta „Primjena naprednih tehnologija za geoinformacijsku podršku održivom gospodarenju zemljištem (AGeoLM)“. Projekt je usmjeren na razvoj sveobuhvatnog geoinformacijskog pristupa za vrednovanje i optimizaciju gospodarenja zemljištem. Također, u sklopu projekta planiran je i doktorski rad s temom održivog gospodarenja zemljištem primjenom multisenzorskih

podataka koji ima za cilj razvoj, provjeru i analizu primjenjivosti geoinformacijskog modela gospodarenja zemljištem. Geoinformacijski model će biti definiran na temelju nekih od ključnih mjerila i pokazatelja održivosti, a koje je moguće kvantificirati korištenjem multisenzorskih podataka. Cilj je omogućiti donošenje kvalitetnijih, transparentnijih i na geoinformacijama zasnovanih odluka koje će dugoročno podržati razvoj poljoprivrede, zaštitu okoliša i kvalitetu života građana općenito.

Financiranje

“Financira Europska unija - NextGenerationEU”.

Literatura

- Acceldata. (2024). Data interoperability: Key principles, challenges, and best practices. Acceldata. Retrieved February 13, 2026, from <https://www.acceldata.io/blog/data-interoperability-key-principles-challenges-and-best-practices>
- Bačić, S.; Tomić, H.; Rogulj, K.; Andlar, G. (2024). Fuzzy decision-making valuation model for urban green infrastructure implementation. *Energies*, 17(20), 8342.
- Cetl, V.; Roić, M.; Kapović, Z.; Mastelić Ivić, S. (2018). Spatial data infrastructures in Croatia – state and perspectives. *Survey Review*, 50(360), 1–12.
- Dale, P. F.; McLaughlin, J. D. (1999). *Land administration*. Oxford, England: Oxford University Press. ISBN 978-0198233909.
- Enemark, S. (2005). The land management paradigm for sustainable development. Paper presented at the FIG Working Week 2005, Cairo, April 16–21, 2005
- FIG (2014). *Fit-For-Purpose Land Administration*. International Federation of Surveyors.
- Gruler, D. (2023). Implementation of 3D spatial planning through the integration of the standards. *Transactions in GIS*, 27(3), 2252–2277.
- ISO. (2025). *ISO 19152-2025 – Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM) Part 2: Land registration*. International Organization for Standardization.

- Kalogianni, E.; Janečka, K.; Kalantari, M.; Dimopoulou, E.; Bydłosz, J.; Radulović, A.; Vučić, N.; Sladić, D.; Govedarica, M.; Lemmen, C.; van Oosterom, P. 2021. Methodology for the development of LADM country profiles. *Land Use Policy* 105, 105380.
- Križanović, J.; Pivac, D.; Tomić, H.; Roić, M. (2025). Designing future land administration systems: A practical approach. In *Proceedings of FIG Commission 7 Cadastre and Land Management Annual Meeting 2015* (Vol. 1, pp. 1-16). Florianopolis, Brazil: FIG.
- Larsson, G. (1997). *Land management: Public policy, control and participation*. Byggnadsforskningrådet.
- Lemmen, C.; van Oosterom, P.; Bennett, R. (2015). The Land Administration Domain Model. *Land Use Policy*, 49, 535–545.
- Lisjak, J.; Roić, M.; Tomić, H.; Mastelić Ivić, S. (2021). Croatian LADM profile extension for state-owned agricultural land management. *Land*, 10(2), 143.
- Longley, P. A.; Goodchild, M. F.; Maguire, D. J.; Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Science and Systems*. Wiley.
- Radulović, A.; Sladić, D.; Ristić, A.; Jovanović, D.; Mašović, S.; Govedarica, M. (2025). The LADM Spatial Plan Information Country Profile for Serbia. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 14(10), 380.
- Roić, M. (2012). *Upravljanje zemljišnim informacijama – katastar*. Zagreb: Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Tomić, H.; Mastelić Ivić, S.; Roić, M.; Šiško, J. (2021). Developing an efficient property valuation system using the LADM valuation information model: A Croatian case study. *Land Use Policy*, 102, 105204.
- UN-GGIM (2019). *Framework for Effective Land Administration*. United Nations.
- Van Aalst, M. (2024). *A standards-based portal for integrated Land Administration information*. MSc thesis, MSc Geomatics, TUDelft, The Netherlands.
- Williamson, I.; Enemark, S.; Wallace, J.; Rajabifard, A. (2010). *Land Administration for Sustainable Development*. ESRI Press.
- Yilmaz, O.; Alkan, M. (2024). *Applicability of spatial planning system package for the LADM Turkey country profile*

URL 1: Hrvatska tehnička enciklopedija, <https://tehnika.lzmk.hr/>, (25.01.2026.)

Potential Applications of LADM in Land Management in the Republic of Croatia

Abstract. *This paper analyses the land management system in the Republic of Croatia and examines the role of the Land Administration Domain Model (LADM) in linking registers and records used in land management, as well as their integration within the land administration system. Special emphasis is placed on the role of Geographic Information Systems (GIS) as tools for the management, analysis, and integration of spatial data, and on the importance of data interoperability among different competent authorities and information systems. Based on an analysis of international practices and existing solutions in the Republic of Croatia, relevant use cases of LADM external classes are identified. Finally, the paper analyses the potential of the LADM model to support the development of a more efficient, transparent, and sustainable land management system in the Republic of Croatia.*

Key words: *Geographic Information Systems (GIS), Land Management, Land Administration Domain Model (LADM).*

Evidentiranje izvedenog stanja nerazvrstanih cesta – izazovi i rješenja nakon izmjena Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina

Ivan Kušan¹, Ivan Duhović²

¹ Gradski ured za mjesnu samoupravu, promet, komunalne poslove, civilnu zaštitu i sigurnost, Ulica Dragutina Golika 63, Zagreb, Hrvatska, ivan.kusan@zagreb.hr

² Gradski ured za katastar i geodetske poslove, Trg Marka Marulića 18, Zagreb, Hrvatska, ivan.duhovic@zagreb.hr

Sažetak. Nedavne izmjene Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/2018, NN 39/2022, NN 152/2024) te novi Pravilnik o geodetskim elaboratima (NN 7/2026), donose značajne novosti u postupku evidentiranja izvedenog stanja nerazvrstanih cesta. Najvažnija promjena je obveza individualnog obavještanja svih nositelja prava na nekretninama koje graniče s nerazvrstanom cestom, uz javni poziv, čime se osigurava viša razina pravne sigurnosti, transparentnosti i uključivanja javnosti. Ove izmjene, iako zahtijevaju dodatne administrativne i terenske aktivnosti, imaju pozitivan učinak jer doprinose pouzdanosti podataka u katastru i zemljišnim knjigama te smanjuju rizik od sporova. Naglasak je na standardizaciji postupaka i razvoju aplikacija za praćenje statusa elaborata, što dugoročno olakšava rad svim sudionicima. Analizira se kako jedinice lokalne samouprave, ovlašteni geodetski izvoditelji i nositelji prava na zemljištima u okruženju nerazvrstanih cesta, odgovaraju na nove zahtjeve, uz isticanje važnosti edukacije i prilagodbe organizacijskih procedura. Izmjene Zakona i Pravilnika predstavljaju korak prema modernizaciji, povećanju učinkovitosti i jačanju pravne sigurnosti u evidentiranju nerazvrstanih cesta. Prikazuju se aktualni rezultati iz prakse te se ističu otvorena pitanja i smjernice za daljnje unaprjeđenje učinkovitosti i pravne sigurnosti postupka evidentiranja nerazvrstanih cesta.

Ključne riječi: geodetski elaborat, jedinice lokalne samouprave, katastar, nerazvrstane ceste, upisane osobe-nositelji prava, zakonske izmjene.

1. Zakonski okvir

1.1. Zakon o cestama – temelj za nerazvrstane ceste (NC)

Zakon o cestama [NN 84/2011, 22/2013, 54/2013, 148/2013, 92/2014, 110/2019, 144/2021, 114/2022, 4/2023, 133/2023, 156/2025] uređuje pravni status, korištenje, razvrstavanje, građenje, upravljanje i održavanje cesta. Nerazvrstane ceste su ceste koje se koriste za promet vozilima i koje svatko može slobodno koristiti, ali nisu razvrstane kao javne ceste. Za nerazvrstane ceste ključna je obveza jedinica lokalne samouprave u osiguravanju njihovog upravljanja i održavanja, uključujući pripadajuće cestovne građevine (mostovi, propusti i slično).

Izvedeno stanje nerazvrstanih cesta (i javnih cesta) odnosi se na vrijeme prije stupanja na snagu Zakona o cestama 28. srpnja 2011. godine.

1.2. Usklađenje stvarnog stanja ceste s katastrom i zemljišnim knjigama

Usklađenje izvedenog stanja nerazvrstanih cesta s evidencijama provodi se na način da se, sukladno Zakonu o državnoj izmjeri i katastru nekretnina te Zakonu o zemljišnim knjigama, promjene upisuju kroz propisane postupke u katastru i zemljišnim knjigama (Zajednički informacijski sustav) temeljem odgovarajućih geodetskih elaborata.

2. Pokretanje postupka geodetskog elaborata za evidentiranje izvedenog stanja ceste (GE24)

Nabava usluge izrade geodetskog elaborata za evidentiranje izvedenog stanja ceste provodi se prema Zakonu o javnoj nabavi, koji propisuje da je ekonomski najpovoljnija ponuda jedini dopušteni kriterij odabira. To znači da odabir ne smije biti temeljen isključivo na najnižoj cijeni, nego na kombinaciji cijene i kvalitete, uz mjerljive i nediskriminatorne kriterije povezane s predmetom nabave.

Naručitelj mora osigurati:

- jasno definiran predmet nabave
- kriterije odabira koji vrednuju i cijenu i kvalitetu (konkretni omjeri ovisе o lokalnim prilikama, očekivanoj složenosti terena i stanju katastarskog operata)
- uvjete sposobnosti koji traže dokazivano iskustvo u izradi sličnih geodetskih elaborata.

Zašto je kvaliteta ključna?

Evidentiranje izvedenog stanja ceste (GE24) se ne može izraditi automatizmom. Potrebni su stručna prosudba, analiza podataka katastarskog operata i arhive elaborata, terenski rad te razumijevanje lokalnih uvjeta. Loše izrađen elaborat može izazvati ponavljanja postupka, dodatne troškove, usporavanje upisa i pravnu nesigurnost. Zato je u nabavi važno vrednovati stručnu metodologiju, iskustvo i organizaciju tima – ne samo cijenu.

Geodetski elaborat GE24 temelj je uredne i vjerodostojne evidencije cestovne infrastrukture. Geodetska znanja, iskustvo, odgovornost i profesionalne standarde treba cijeliti jer u kvaliteti geodetske usluge stoji pravna sigurnost prostora, sigurnost prometa i dugoročna održivost komunalnog sustava.

Kvalitetna nabava GE24 nije trošak, nego ulaganje u pravnu sigurnost, točne podatke i učinkovito upravljanje cestovnom infrastrukturom.

Odabir ekonomski najpovoljnije ponude mora uvijek uključivati vrednovanje kvalitete – u mjeri koja odgovara lokalnim prilikama – kako bi se izbjegle greške, dopune i nepotrebni troškovi u budućnosti.

3. Dokumentacija jedinica lokalne samouprave

3.1. Javne isprave JLS – početak i osnova svakog GE24

Potvrda jedinice lokalne samouprave kojom se potvrđuje da je riječ o nerazvrstanoj cesti i očitovanje upravitelja ceste predstavljaju službene javne isprave koje se obvezno prilažu uz geodetski elaborat za evidentiranje izvedenog stanja ceste (GE24). One nedvojbeno određuju predmet (točno koja cesta) i potvrđuju da elaborat odgovara izvedenom stanju.

Teret dokazivanja (što je, gdje je i kakva je cesta) polazi od javnih isprava JLS: tko upravlja, koja je trasa, kada je izgrađena/rekonstruirana u odnosu na propise. GE24 se na njih naslanja i tek potom „tehnički“ razrađuje stanje za katastar i zemljišne knjige.

GE24 izrađuje se na temelju:

- potvrde/uvjerenja/odluka JLS da je riječ o nerazvrstanoj cesti,
- očitovanja upravitelja koje sadrži iskaz:
 - da je predmet geodetskog elaborata točno određena cesta
 - da geodetski elaborat odgovara izvedenom stanju ceste
 - da je predmetna cesta izgrađena odnosno rekonstruirana do stupanja na snagu propisa kojim je uređeno područje evidentiranja nerazvrstanih cesta.

3.2. Dokazi koji ukazuju na javno korištenje (što je „cesta“ u smislu propisa)

Nerazvrstana cesta u smislu određivanja granice prepoznaje se kroz sastavne dijelove i prateće elemente na terenu: kolnik (i rub kolnika), bankine, pješačke/biciklističke površine ako su sastavni dio ceste, odvodne kanale i rubnjake, mostove, propuste i cijevne prijelaze, potporne i zaštitne zidove, priključke i ulaze, prometnu i sigurnosnu opremu (znakovi, ograde, branici), te javnu rasvjetu i drugu komunalnu opremu koja funkcionalno pripada cesti.

Geodetska snimka mora te elemente položajno obuhvatiti i jasno ih kartografski povezati s katastarskim česticama u okruženju (preklop s važećim katastarskim planom i, prema potrebi, s ortofotom), kako bi se iz tih fizičkih i funkcionalnih obilježja izvedeno stanje ceste moglo argumentirano koristiti za povlačenje granice cestovnog zemljišta.

4. Geod.snimanje i izrada geodetskog elaborata

4.1. Pozivanje i obavještavanje upisanih osoba

Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [NN 112/2018, 39/2022] izmijenjen je i dopunjen [NN 152/2024], na snazi od 01.01.2025.godine, koji je donio izmjene u postupku izrade GE24.

Prije izmjena Zakona, a vezano za pozivanje stranaka, postupak izrade geodetskog elaborata za evidentiranje javne ili nerazvrstane ceste započinjao javnim pozivom u lokalnom glasilu kojim pravna osoba koja upravlja cestom odnosno jedinica lokalne samouprave obavještava nositelje prava na nekretninama koje neposredno graniče sa zemljištem na kojem je izvedena cesta o započinjanju postupka evidentiranja javne ili nerazvrstane ceste.

Međutim, nakon izmjena Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [NN 152/2024], postupak izrade geodetskog elaborata za evidentiranje javne ili nerazvrstane ceste započinje javnom objavom o obavljanju poslova izrade geodetskog elaborata te obavljanju terenskih radnji i provedbi terenskih mjerenja u lokalnom glasilu [slika 4.1] sukladno članku 70. stavak 4. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina.

Osim javnog pozivanja izvoditelj je dužan u postupku izrade geodetskog elaborata postupiti i sukladno članku 70. stavak 1. i članku 73. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina te članku 41. Pravilnika o geodetskim elaboratima [NN 7/2026], tj. pozivaju se sve stranke i pojedinačno.

Grad Zagreb

Trg Stjepana Radića 1, Zagreb, 10000

OIB: 61817894937

Na temelju članka 123. - 133. Zakona o cestama ("Narodne novine" broj 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21 i 114/22), te članka 84. stavak 3. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina ("Narodne novine" broj 112/18, 39/22 i 152/24) objavljuje se

OBAVIJEST

Ovom obavijesti obavještavamo o započinjanju postupka evidentiranja javne ceste Ulica Luke Ilića Oriovčanina u naselju ZAGREB u k.o. _____ u katastarski operat i zemljišnu knjigu.

Evidentiranje predmetne ceste će se izvršiti sukladno članku 123. - 133. Zakona o cestama ("Narodne novine" broj 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21 i 114/22), temeljem kojeg se NERAZVRSTANE CESTE evidentiraju u katastru i upisuju u zemljišnu knjigu kao - javno dobro u općoj uporabi u vlasništvu Grad Zagreb.

Geodetski elaborat izvedenog stanja javne ceste Ulica _____ izradit će tvrtka _____

U okviru izrade geodetskog elaborata osobe upisane u katastarski operat katastra zemljišta, osobe upisane u zemljišnu knjigu, kartone zemljišta, pologe isprava i druge osobe koje imaju pravni interes za predmetne i susjedne katastarske čestice pozvati će se na obilježavanje granica katastarskih čestica pojedinačnim pozivima.

Slika 4.1. Obavijest za objavu u lokalnom glasilu

Cilj je stvarno stupiti u kontakt sa svim sudionicima, omogućiti im sudjelovanje u postupku prilikom određivanju granica izvedenog stanja i time prevenirati nesuglasice i buduće sporove.

4.2. Geodetska snimka, te opseg i sadržaj snimanja

Geodetska snimka (terenska situacija) je korisna predradnja za GE24 jer skraćuje postupak, smanjuje rizik dopuna i precizno priprema podlogu za određivanje granica nerazvrstane ceste.

Snimkom se utvrđuje stanje evidentiranih granica, te se brzo prepoznaje (ne)usklađenosti evidentiranih granica s terenskim stanjem. Kao priprema za obilježavanje međa, radi se usuglašavanje linija razgraničenja između nerazvrstane ceste i susjednih zemljišta.

Iz snimke i prostornog presjeka precizira se popis osoba kojima se upućuju pozivi na obilježavanje granica.

Geodetski izvoditelj samostalno određuje metodu, instrumentarij i standarde točnosti u skladu s propisima i pravilima struke.

Naručitelj u pravilu ne propisuje metode izmjere, ali mora osigurati potrebne akte i podatke (javne isprave, evidencije) te pravovremeno sudjelovati kao upravitelj ceste tijekom izrade elaborata nerazvrstane ceste.

Položajno, te prema potrebi, visinski snimaju se svi konstruktivni elementi ceste: kolnik, bankine, mostovi, odvodni kanali, ograde i drugi objekti.

Snimanje obuhvaća i širi pojas oko ceste kako bi se prikupili detaljni podaci koji pomažu pri točnijem određivanju granice cestovnog zemljišta.

Visinsko snimanje nije nužan uvjet za evidentiranje izvedenog stanja nerazvrstanih cesta, ali daje vrlo vrijedne podatke za buduće održavanje, planiranje i projektiranje.

4.3. Određivanje granica nerazvrstanih cesta

Cilj je utvrditi granicu cestovnog zemljišta koja vjerno slijedi stvarno i trajno stanje na terenu te ima pravni oslonac.

Polazne osnove: javne isprave JLS (potvrda da je riječ o nerazvrstanoj cesti + očitovanje upravitelja), važeći katastarski i zemljišnoknjižni podaci, geodetska snimka izvedenog stanja te analiza arhive i vremenski označenih izvora (DOF 2011, interne baze podataka, Google Street View, Earth i dr.) za dokaz promjena i javnog korištenja.

Načelo smislenosti i praktičnosti: evidentira se stvarni funkcionalni cestovni pojas (kolnik + rubne funkcionalne površine), uz uvjet dokazivosti svake lomne točke (snimka/plan/dokument) i izbjegavanja rješenja koja izazivaju sporove ili su protivna propisima.

Određivanje granice uključuje stručnu prosudbu, profesionalnu evaluaciju javne koristi, prometne funkcije, stanja terena i povijesti izmjena, koje nije puko „crtanje“ po podlozi.

Usuglašavanje granica na terenu provode predstavnici jedinice lokalne samouprave i osoba na susjednim česticama na licu mjesta.

Na terenu je stručni geodetski izvoditelj uz predstavnika naručitelja (upravitelja nerazvrstane ceste). Važnost upravitelja je biti prisutan na obilježavanju, posebno u slučajevima koji uključuje eskalacijski element (kada nastane nesuglasica oko razgraničenja ili sumnja vlasnika susjednog zemljišta).

Obilježavanje granica: geodetski izvoditelj obilježava granice katastarskih čestica trajnim međnim oznakama te osigurava stručnu pomoć i same oznake. Stručna pomoć uključuje upućivanje predstavnika upravitelja nerazvrstane ceste i osoba na susjednim zemljištima na stvarne granice predmetne dionice.

Prilikom obilježavanja granica ne ispunjavaju se želje stranaka niti se uspostavljaju međe bez uporišta u stvarnim granicama izvedenog stanja nerazvrstane ceste.

Izvoditelj u izvješću o međama utvrđuje tko je pokazao granice zemljišta i jesu li osobe jasno iskazale suglasnost da se tako obilježene lomne točke koriste za izradu GE24.

Prije predaje u katastarski ured, izvoditelj predočava elaborat strankama te prezentira izrađeni elaborat i u izvješću navodi jesu li stranke suglasne s elaboratom; ako nisu, navodi se s čime nisu suglasne (uz prilaganje relevantnih priloga).

Pravilnikom o geodetskim elaboratima [NN 7/2026] za GE24 propisano je da katastarske čestice koje su prije izrade geodetskog elaborata graničile s katastarskom česticom koja je u katastarskom operatu evidentirana jednim od načina uporabe (ulica, trg, cesta, put, i sl.), a čiji dijelovi ne ulaze u sastav katastarske čestice na kojoj je izvedena cesta te se od ostatka katastarske čestice koja je evidentirana u katastarskom operatu jednim od načina uporabe (ulica, trg, cesta, put i sl.) neće formirati zasebna katastarska čestica, prikazuju se na način da i dalje graniče sa cestom i te se katastarske čestice ne iskazuju u prijavnom listu.

Dobro utvrđena granica spaja stručnu procjenu i mjerljive dokaze – kada je na terenu usuglašena, trajno obilježena i zapisnički potvrđena.

5. Pregled, potvrđivanje i provedba geodetskog elaborata izvedenog stanja NC

U postupku evidentiranja nerazvrstane ceste kroz katastar i zemljišne knjige pravna osnova definirana je osim Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [NN 112/2018, 39/2022, 152/2024] i Pravilnikom o geodetskim elaboratima [NN 7/2026], te sa:

- Tehničkim specifikacijama za geodetske elabore, Izrada geodetskih elaborata izvedenih stanja, dodatak 5, ver. 2.0
- Zakonom o zemljišnim knjigama [NN 63/2019, 128/2022, 155/2023, 127/2024]

Kao i svi ostali geodetski elaborati, tako se i elaborat izvedenog stanja nerazvrstane ceste (GE24) zaprima putem SDGE/OSS sustava u klasi 932-06/202x-02/ ...

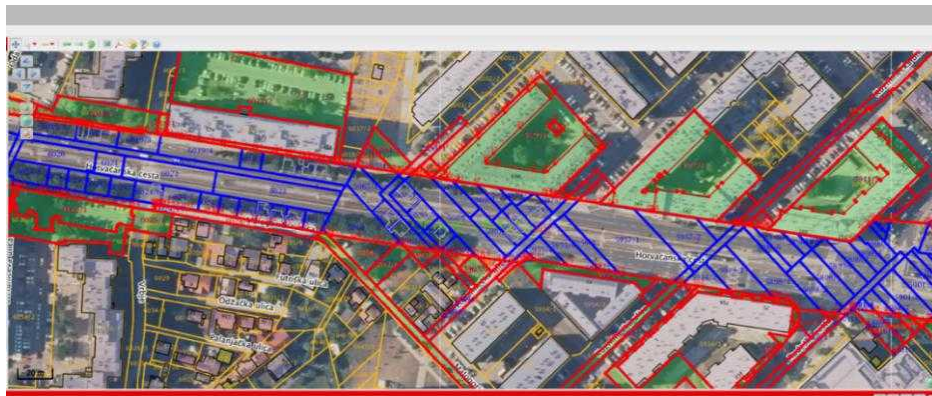
U grafičkom editoru u ZIS-u [slika 5.1] vidljivo je staro stanje (plava boja), te novo stanje (crvena boja) tj. stanje koje će nastati provedbom elaborata.

Geodetskim elaboratom izvedenog stanja ceste uvijek se predlaže osnivanje javne ili nerazvrstane ceste u novom posjedovnom listu odnosno novom zemljišnoknjižnom ulošku kao novi cijeli broj katastarske čestice u katastarskoj općini.

Nakon pregleda, geodetski elaborat nerazvrstane ceste se potvrđuje s potvrdom:

„Ovaj geodetski elaborat izvedenog stanja je izrađen u skladu s geodetskim i katastarskim propisima, odgovara svrsi za koju je izrađen te se

može koristiti za potrebe održavanja katastarskog operata. Za provođenje ovog geodetskog elaborata potrebna je provedba u zemljišnoj knjizi. Geodetski elaborat se neće provesti ukoliko dosadašnje stanje podataka o katastarskoj čestici u katastarskom operatu i/ili zemljišnoj knjizi u postupku provedbe ne odgovara podacima iz geodetskog elaborata.“



Slika 5.1 Staro-novo stanje u grafičkom editoru u ZIS-u

Daljnji koraci provedbe svrhe GE24 (izvedeno stanje nerazvrstane ceste) nakon potvrđivanja su:

- servisno otvaranje Z-predmeta u zemljišnoj knjizi u nadležnom ZK odjelu, na način da se dostavlja: prijavni list sa kopijom katastarskih planova, uvjerenje/potvrda (odluka upravitelja) te očitovanje o predmetnoj nerazvrstanoj cesti.

- provedba u Zemljišnoj knjizi

Poslije provedbe geodetskog elaborata u nadležnom ZK odjelu [[slika 5.2](#)], isti se provodi u neupravnom postupku (932-07/202x-13/...) nakon što katastarski ured zaprimi odgovarajuće rješenje zemljišnoknjižnog odjela općinskog suda (Z-rješenje) o upisu nerazvrstane ceste u zemljišnu knjigu.



Republika Hrvatska
Općinski građanski sud u Zagrebu
Zemljišnoknjižni odjel

Posl.br. Z-11501/2020

U I M E R E P U B L I K E H R V A T S K E
R J E Š E N J E

Općinski građanski sud u Zagrebu, po ovlaštenom zemljišnoknjižnom referentu Josipu Draganiću, u zemljišnoknjižnoj stvari provedbe prijavnog lista R.N. 32/2020 k.o. Vrapče, dostavljenog po nadležnom tijelu za katastar, 21. studenoga 2022.

riješio je

Na temelju prijavnog lista R.N. 32/2020 k.o. Vrapče, uvjerenja od 21. lipnja 2019., očitovanja od 21. lipnja 2019. i čl. 131. Zakona o cestama („Narodne novine“ broj 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19 i 144/21), dopušta se sljedeći upis:

100. U zk.ul. 6008 k.o. Vrapče novo, na nekretnini Grada Zagreba, koja se sastoji od zkčbr. 6022 kuća u Zagrebu, Novo Prečko II Prečki odvojak br. 4, kuća u Zagrebu Novo Prečko III Prečki odvojak br. 8, dvorište i oranica, površine 219 čhv ili 787 m², mijenja se oblik i površina zkčbr. 6022 i upisuje:

- zkčbr. 6022 nerazvrstana cesta, Horvaćanska cesta, površine 41208 m², uz uknjižbu prava vlasništva za korist:

JAVNO DOBRO U OPĆOJ UPORABI, U NEOTUĐIVOM VLASNIŠTVU
GRAD ZAGREB, OIB:61817894937, ZAGREB, TRG STJEPANA RADIĆA 1

Slika 5.2 Dijelovi Z-rješenja nadležnog ZK odjela

6. Promjene u procesima katastarskih ureda u postupku evidentiranja izvedenog stanja nerazvrstane ceste nakon stupanja na snagu izmjena i dopuna Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 152/2024)

Izmjenama Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [NN 154/2024] omogućeno je osnivanje čestica te kreiranje [slika 6.1] i brisanje točaka službene evidencije (točaka SE) za svrhe elaborata GE24 (i GE25, GE26, GE27) te provedbe u klasi 932-07/202x-13/...

Popis koordinata

Broj	E koordinata	N koordinata
5782	461819,00	5074664,93
5785	461822,06	5074666,09
7256	461539,08	5074604,18
7257	461540,33	5074604,63
7258	461582,79	5074620,20
7260	461546,68	5074606,98
7261	461575,26	5074627,16
7262	461556,12	5074610,68
7266	461559,89	5074612,16
7267	461575,66	5074618,00
9243	461614,95	5074618,44
9247	461608,50	5074599,41
0240	461613,30	5074601,40

Slika 6.1 Koordinate lomnih točaka međa i drugih granica koje su dio službene evidencije

Na ovaj način katastarska čestica nerazvrstane ceste osniva se u katastarskom operatu, što znači da su lomne točke međa iskazane koordinatama koje ulaze u službenu evidenciju i mogu se jednoznačno obnoviti na terenu. Zbog toga za takve čestice kolokvijalno kažemo da imaju mjerilo 1.

Do donošenja izmjena Zakona čestice nerazvrstanih cesta nisu se osnivale u katastarskom operatu, a sada čestice nerazvrstanih cesta dobivaju status kao i druge čestice koje se osnivaju u upravnom postupku.

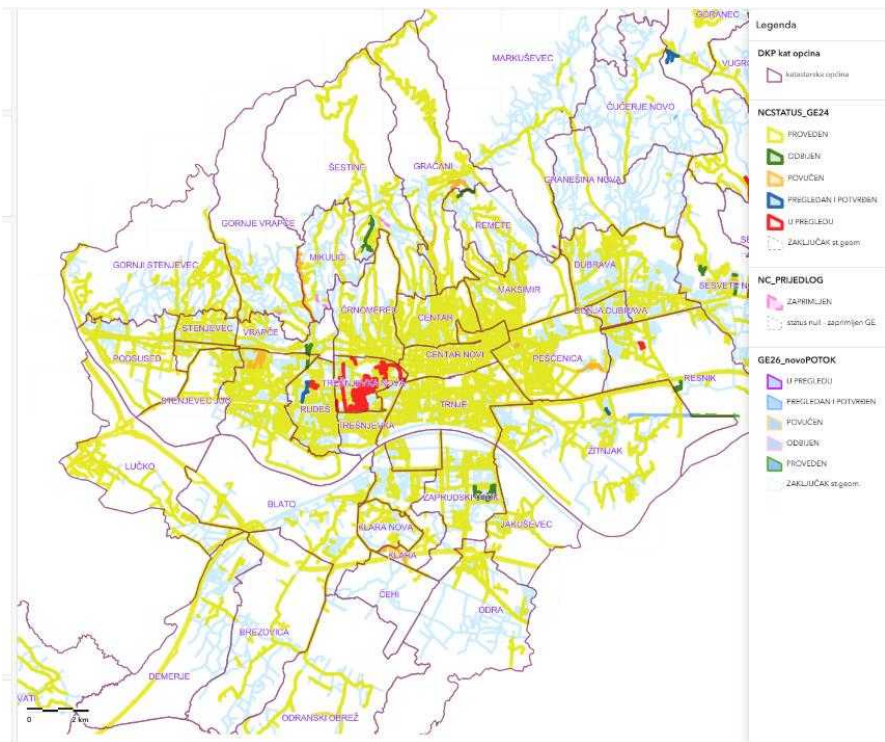
7. Web aplikativno rješenje za praćenje statusa nerazvrstanih cesta

Budući da se broj nerazvrstanih cesta u obradi stalno povećava, unutar Gradskog ureda za katastar i geodetske poslove pojavila se potreba za preglednikom nerazvrstanih cesta i elaborata sa njihovim statusima. Stručnjaci Gradskog ureda za katastar i geodetske poslove osmislili su i razvili web aplikativno rješenje koje dnevnom integracijom prostornih podataka omogućuje:

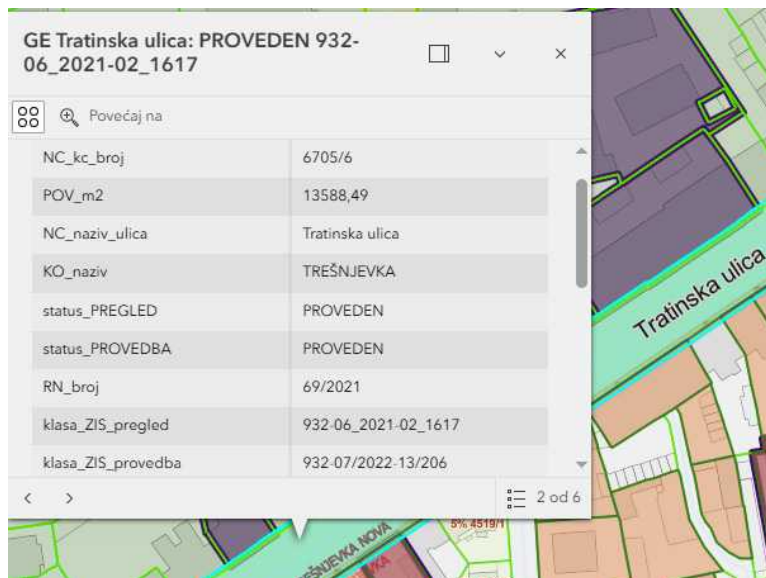
- učinkovitije i ažurno praćenje poslovnog procesa pregleda, ovjere i provedbe elaborata izvedenog stanja nerazvrstane ceste

- statistički pregled broja, dužine i površine nerazvrstane ceste, sumarno i prema statusima elaborata, te broj elaborata po pojedinoj katastarskoj općini.

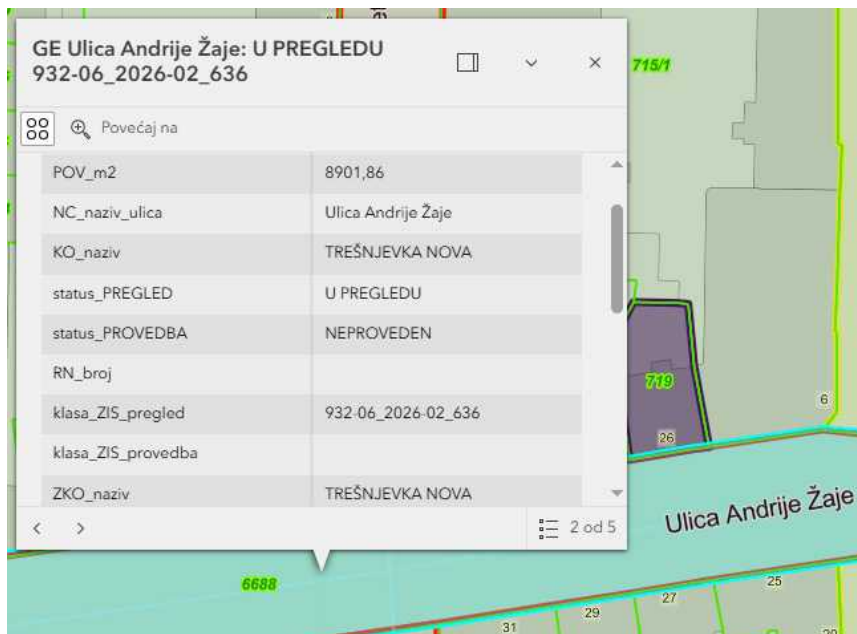
Unutar aplikacije svakoj nerazvrstanoj cesti pridružen je status koji se ažurira [slika 7.1], te informacije o pojedinoj nerazvrstanoj cesti [slika 7.2] i [slika 7.3].



Slika 7.1 Web sučelje aplikacije s legendom



Slika 7.2 Prikaz pojedine nerazvrstane ceste unutar aplikacije



Slika 7.3 Prikaz pojedine nerazvrstane ceste unutar aplikacije

Uz druge informacije u vezi pojedine nerazvrstane ceste, na ovaj način se u svakom trenutku može pronaći informacija o npr. broju geodetskih elaborata u koju su u radu u katastarskom uredu (crvena boja), ili o broju elaborata koju su pregledani i potvrđeni te su u trenutno na provedbi u zemljišnoj knjizi (modra boja), ili o broju provedenih elaborata (žuta boja).

8. Zaključak

U Gradu Zagrebu ima oko 5275 nerazvrstanih cesta s ukupnom duljinom od oko 2500 km.

Do sada (veljača 2026.godine) potvrđeno je 347 geodetskih elaborata sa 1761 provedene nerazvrstane ceste, što predstavlja duljinu od oko 1600 km. Na ovu duljinu treba nadodati i ulice (nerazvrstane ceste) koje su snimljene i evidentirane u postupcima katastarskih izmjera na području grada Zagreba u nekoliko katastarskih općina (k.o. Granešina Nova, k.o. Čučerje Novo, k.o. Kupinečki Kraljevec i dr.).

Geodetski elaborat izvedenog stanja nerazvrstane ceste (GE-24) temelji se na Zakonu o cestama tj. izvedeno stanje odnosi se na vrijeme prije stupanja na snagu Zakona o cestama (28. srpnja 2011. godine).

Izvedeno stanje nerazvrstane ceste može se evidentirati i kao komunalna infrastruktura prema Zakonu o komunalnom gospodarstvu [NN 68/2018,

[110/2018](#), [32/2020](#), [145/2024](#)], tj. izvedeno stanje odnosi se na vrijeme prije stupanja na Zakona o komunalnom gospodarstvu (04. kolovoza 2018. godine).

Evidentiranje nerazvrstane ceste je složen postupak od planiranja nabave upravitelja, pa preko prikupljanja podataka u postupku geodetske izmjere i razgraničenja nerazvrstane ceste, izrade geodetskog elaborata, te na kraju pregleda i potvrđivanja geodetskog elaborata u katastarskom uredu i provedbe u zemljišnim knjigama i katastru.

Izmjene Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [[NN 152/2024](#)] te novi Pravilnik o geodetskim elaboratima [[NN 7/2026](#)] donose jače uključivanje osoba upisanih na susjednim česticama u postupak određivanja granica putem poziva, te na taj način aktivnog sudjelovanja u postupku.

Svi sudionici u procesima trebaju imati jedinstveni cilj i primijeniti pristup koji odražava stvarnu uporabu i funkciju prostora. Na taj način dobit ćemo bolje podloge i evidencije koje služe za razvoj cijele zajednice.

Literatura

Narodne novine (2011). Zakon o cestama, [84/2011](#), [22/2013](#), [54/2013](#), [148/2013](#), [92/2014](#), [110/2019](#), [144/2021](#), [114/2022](#), [4/2023](#), [133/2023](#), [156/2025](#).

Narodne novine (2018). Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, [112/2018](#), [39/2022](#), [152/2024](#).

Narodne novine (2019). Zakon o zemljišnim knjigama, [63/2019](#), [128/2022](#), [155/2023](#), [127/2024](#).

Narodne novine (2026). Pravilnik o geodetskim elaboratima, [7/2026](#).

Recording Unclassified Roads – Challenges and Solutions after Amendments to the Law on State Survey and Cadastre

Abstract. Recent amendments to the Law on State Survey and Real Estate Cadastre (NN 112/2018, NN 39/2022, NN 152/2024) and the new Ordinance on Geodetic survey report (NN 7/2026) introduce significant novelties in the procedure of recording the existing state of unclassified roads. The most important change is the obligation to individually notify all holders of rights to real estate bordering an unclassified road, in addition to a public invitation, which ensures a higher level of legal certainty, transparency, and public involvement. These amendments, although requiring additional administrative and field activities, have a positive effect because they contribute to the reliability of data in the cadastre and land registers and reduce the risk of disputes. The emphasis is on the standardization of procedures and the development of applications for monitoring the status of studies, which in the long term facilitates the work of all participants. It is analyzed how local government units, authorized geodetic contractors, and holders of rights to land in the vicinity of unclassified roads respond to the new requirements, emphasizing the importance of education and adaptation of organizational procedures. Amendments to the Law and the Ordinance represent a step towards modernization, increased efficiency, and strengthening legal certainty in the recording of unclassified roads. Current results from practice are presented, and open questions and guidelines for further improvement of the efficiency and legal certainty of the procedure for recording unclassified roads are highlighted.

Key words: cadastre, geodetic survey report, legal amendments, local government units, registered rights holders, unclassified roads.

Implementing the LADM Spatial Unit Package using OGC JSON-FG Standard

Saša Vranić¹, Hrvoje Matijević², Vlado Cetl², Nikola Kranjčić²

¹ Geoweb, Radnička ulica 47, HR-44000 Sisak, Croatia, svranic@geoweb.hr

² University North, Jurja Križanića 31B, HR-42000 Varaždin, Croatia, hmatijevic@unin.hr, vcetl@unin.hr, nkranjic@unin.hr

Abstract. *The Land Administration Domain Model (LADM) is a conceptual model that provides a foundation for interoperability and standardization across different jurisdictions. Modern web applications rely on JSON for data exchange, however, traditional web-GIS exchange formats, such as GeoJSON, don't provide support for complex LADM requirements, specifically the handling of 3D spatial units (volumes) and national coordinate reference systems (CRS), leading to information loss during data exchange. Additionally, since LADM is a conceptual model, there is no official exchange format based on it. This paper addresses these limitations by proposing an implementation of the LADM spatial unit package using the OGC Features and Geometries JSON (JSON-FG) standard. A mapping strategy has been developed to utilize JSON-FG's dual geometry capability to simultaneously represent legal boundaries in the national projection and visualization geometries in WGS84. The result of this research is a validated JSON-FG encoding scheme that successfully encapsulates class attributes of the LADM LA_SpatialUnit package, such as 3D volumetric data, references and temporal history, which was not possible with standard GeoJSON. This paper provides initial research on feasibility of JSON-FG as LADM exchange format. The test implementation demonstrates a technically viable, standard-based solution for a seamless integration of complex legal cadastral data into modern web environments.*

Key words: *ladm, spatial unit, feature, json.*

1. Introduction

The first version of Land Administration Domain Model (LADM) has become an international standard ISO 19152 in 2012 [Van Oosterom and Lemmen 2015] and it provided a common conceptual model for modelling of Land Administration Systems (LAS). LADM has enabled interoperability and standardization across diverse legal jurisdictions, resulting in the development

of many country profiles [Kalogianni et al. 2021]. However, while the conceptual foundation of LAS has been researched extensively [Polat et al. 2022], the technological landscape for data exchange is undergoing a significant paradigm shift.

Modern spatial data infrastructures (SDIs) are increasingly moving away from heavy, service-oriented architectures towards lightweight, resource-oriented Web Application Programming Interfaces (APIs). In this ecosystem, JSON (JavaScript Object Notation) has established itself as the de facto standard for data exchange, largely displacing XML-based formats. From the literature review it is clear that there is a trend of shifting geospatial operations from XML/GML formats to JSON-based formats [Kotsev et al. 2018, Kotsev et al. 2020, Ledoux et al. 2019]. This technical evolution is mirrored by policy developments at the EU level through the GreenData4All initiative [Ponti et al. 2024]. GreenData4All aims to modernize the INSPIRE Directive by simplifying its complex data specifications and reducing administrative burden. By promoting "fit-for-purpose" data models and the adoption of modern web standards, the initiative seeks to align geospatial data sharing with the requirements of the European Data Strategy, explicitly favoring the transition from rigid GML structures to the more flexible, API-driven geospatial operations previously mentioned.

Different aspects of LADM implementation such as database schema definition, Django web frameworks [van Bennekom-Minnema 2021], CityGML extensions for 3D cadastre [Rönsdorf and Stoter 2014, Zulkifli et al. 2021], INTERLIS implementations [Kalogianni et al. 2017, Kara et al. 2021] have been explored, but they often address only specific aspects of the model or rely on technologies rather than defining a universal exchange format. The importance of implementation of technical models such as exchange formats was emphasized by [Lemmen et al. 2019], but still, there is no official application schema or standardized JSON encoding that captures the complexities of LADM such as temporal versioning and 3D geometries, while maintaining compatibility with mainstream web mapping libraries.

LADM Edition II is a multi-part, modular standard that extends the model's scope to include valuation, spatial planning, and marine georegulation. This increased complexity requires a flexible, yet robust technical implementation. One of the powerful solutions for this task could be Features and Geometries JSON (JSON-FG) standard [OGC 2026], which will be published by Open Geospatial Consortium (OGC). JSON-FG is aiming to solve the limitations of standard GeoJSON by introducing the concept of dual geometry, allowing for the simultaneous representation of user-friendly

visualization geometries (WGS84) and legally accurate cadastral boundaries in national coordinate reference systems.

The primary objective of this paper is to test the mapping of the LADM conceptual model to an exchange format which is open and able to support all the specific requirements of LAS. Firstly, the mapping strategy has been defined, then applied to selected classes and validated on a sample file.

The remainder of this paper is organized as follows: Section 2 provides a state-of-the-art review of LADM implementations and the evolution of related OGC standards. Section 3 explains the methodology and the specific rules which are applied in practical implementation. Finally, Section 4 discusses the implications of this approach. Section 5 provides concluding remarks and future research directions.

2. State of the art

Since it became an international standard (ISO 19152:2012), the LADM has become the cornerstone of modern land administration, providing a flexible conceptual schema for defining parties (*LA_Party*), rights/restrictions/responsibilities (*LA_RRR*), and spatial units (*LA_SpatialUnit*) [Van Oosterom and Lemmen, 2015]. Additional measure of LADM's adoption is the number of developed country profiles [Kalogianni et al. 2021]. In 2025, LADM evolved into LADM Edition II, expanding its scope to include valuation, spatial planning, and marine georegulation [Kara et al. 2024].

Despite the maturity of the conceptual model, a standardized, lightweight exchange format is still not available. The upcoming ISO 19152-6 (Part 6) which is planned in collaboration with OGC [Unger et al. 2023] aims to address implementation encodings, but currently, there is no widely accepted standard for encoding LADM in a web-native format.

For the past two decades, cadastral data sharing has been dominated by the OGC Web Service (WxS) paradigm, particularly WFS (Web Feature Service) utilizing GML (Geography Markup Language). In Europe, this was mandated by the INSPIRE Directive, which standardized the Cadastral Parcels theme using GML schemas. While GML ensures rigorous adherence to schemas and coordinate systems, its complexity and heavy payload size have proven to be significant barriers. Modern web developers find parsing complex XML schemas inefficient compared to RESTful APIs, leading to a "usability gap" in traditional SDIs.

As the industry shifted towards REST APIs, GeoJSON (RFC 7946) emerged as the de facto standard for geospatial data on the web due to its simplicity and native JavaScript compatibility. However, GeoJSON is fundamentally

unsuitable for legal cadastral purposes due to two major constraints: it mandates the use of WGS84, and it does not support 3D solids (polyhedrons).

To address the dichotomy between the richness and legal precision of GML and the usability of GeoJSON, the OGC has introduced the JSON-FG standard [OGC 2026]. This paper proposes an implementation based on JSON-FG. This standard resolves the identified gaps:

- It retains a place member for the legal boundary in the national CRS (e.g., HTRS96), satisfying the surveyor's requirement for precision.
- It provides a geometry member for web visualization (WGS84), satisfying the web developer's requirement for compatibility and cross-boundary data sharing and comparison.
- Code lists can be implemented as simple enumerations or objects with reference to the definition of code list items.

3. Methodology and JSON Schema Implementation

This section explains the process of translating LADM Edition II UML classes to physical implementation using the JSON-FG standard. The methodology follows a model-driven architecture approach, deriving technical specifications directly from the domain model.

3.1. Source Models and Standards

The mapping framework is established between the source model and target specifications. The source model is based on the LADM Edition II (ISO 19152-1 and ISO 19152-2), specifically focusing on the Spatial Unit package [Kara et al. 2024]. The main class which was chosen to be implemented is *LA_SpatialUnit*. This class is a central class of Spatial Unit Package. To implement the mapping in a complete form, abstract class *VersionedObject* has to be considered as well since this class is parent class to class *LA_SpatialUnit*. Another important class is *LA_Source* which holds information about the sources, more specifically about changes on the objects with related administrative and spatial sources which are the foundation for a change on LA objects.

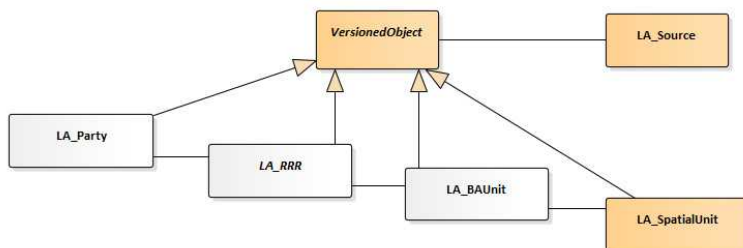


Figure 3.1 Basic classes of LADM II included in the mapping process

The target specification used for encoding LADM classes is the OGC JSON-FG Part 1: Core Standard. This standard was selected for its unique ability to handle different CRS and 3D geometries within a web-friendly JSON structure. It is not yet published as an official OGC standard, but it already is implemented by some applications such as GDAL [URL 1].

The transformation logic between the source model and target specification adheres to the "Best Practice for OGC – UML to JSON Encoding Rules" [Echterhoff 2025]. These rules provide normative guidance for mapping UML classes, attributes, and associations to JSON objects, for certain classes of Spatial Unit Package, marked with orange color on figure 3.1.

3.2. Mapping Logic and Creation of JSON Schema

To ensure that the resulting JSON-FG files are both legally valid and technically interoperable, specific architectural decisions were made regarding the mapping of key LADM components.

A critical challenge in web-based land administration is the conflict between legal precision (requiring national CRS) and web visualization (requiring WGS84 or other global CRS). The LADM *LA_SpatialUnit* geometry is mapped to the JSON-FG *place* member. This allows the coordinate values to be stored in the national projection, without re-projection error. A derived, simplified version of the geometry is mapped to the standard GeoJSON *geometry* member in WGS84 (EPSG:4326). This allows data to be compared outside of national boundaries in an easier manner.

The temporal attributes are LADM abstract class *VersionedObject* is mapped following the definition of the JSON-FG *time* object. While LADM conceptually relies on ISO 19108 (*TM_Instant*), the JSON implementation utilizes ISO 8601 strings (date or timestamp) within the time block. This ensures that every feature carries its temporal validity (valid-from/valid-to) in a machine-readable format supported by OGC API standards. Additionally, *realWorldLifespanVersion* timestamps have been also added to the schema.

LADM code lists (e.g., *LA_AreaValueType*, *LA_DimensionType*) have been mapped as simple enumerations, while other code lists which are long and prone to changes could be implemented as a link to the code list definition.

Units of measure are implemented following the Unified Code for Units of Measure (UCUM) standard for units, as an object with attributes *value* and *uom*. For *LA_AreaValue* this has been complemented with the additional attribute *type* since it is defined in LADM.

Relationships between different objects have been implemented as attributes. For instance, class *LA_Source* has two relationships to *VersionedObject* to hold a reference to created and voided objects. Therefore, two additional attributes have been created: *createdObjects* and *voidedObjects* in the schema for *LA_Source*, both arrays of Uniform Resource Identifiers (URIs) to the objects. The same has been created for schema *VersionedObject* where a source can be defined either as a full object (*LA_Source*) or as an URI to the source. These relationships are inherited by all other schemas according to LADM definition by using JSON schema *allOf* attribute, as a means for implementing inheritance.

To implement the object-oriented hierarchy defined in LADM, the schema utilizes the *allOf* composition keyword. This allows the *LA_SpatialUnit* class to inherit validation rules from multiple sources simultaneously: it extends the standard OGC Feature schema to ensure geospatial compatibility, while also inheriting temporal attributes from the *VersionedObject* definition.

To handle the rich semantic requirements of LADM without overcomplicating the JSON structure, the implementation adopts a reference-based strategy for complex types. LADM code lists, such as *landUse* or *qualityType*, are not encoded as arbitrary strings but are implemented as URI references pointing to external SKOS (Simple Knowledge Organization System) concepts. This design choice ensures that the data remains machine-actionable and aligned with Linked Data principles, allowing clients to resolve unambiguous definitions for each attribute.

Similarly, the critical relationship between the map and the legal register is preserved through the handling of source references. The schema defines a *spatialSource* array within the spatial unit, which links the geometric feature back to its originating *LA_SpatialSource* (e.g., a survey plan or measurement log). By allowing these references to be encoded as URIs, the system maintains a robust lineage trail between the physical representation of the parcel and its supporting legal documents, satisfying the strict provenance requirements of a modern land administration system.

The transformation of the LADM UML models into physical validation logic was achieved through a modular JSON Schemas designed to mirror the

package-based structure of LADM. Rather than defining the entire model in a monolithic file, the schema is distributed across reusable components, such as *datatypes.json* for common definitions and *versioned-object.json* for history management, which are then imported into the specific domain schemas like *spatial-unit.json*. This approach promotes reusability and simplifies maintenance.

To verify the proposed methodology, a validation experiment was designed to validate the JSON-FG synthetic file against the developed JSON Schema. In the process of developing JSON schema and example file authors used Altova XMLSpy 2026 which has a built-in functionality to handle JSON files and validate them against JSON schemas. The JSON files and schemas are published on a public GitHub repository [URL 2]. The results confirmed that architecture successfully enforces LADM constraints, correctly rejecting files that lack mandatory attributes or contain invalid values, while successfully validating files that adhere to the proposed profile. This confirms that JSON-FG can serve as a rigorous exchange format for LADM data [figure 4.1].



```

1  {
2    "$schema": "https://raw.githubusercontent.com/
   svranic/ladm-schemas/main/schemas/la/spatial_unit/
   spatial-unit.json",
3    "type": "Feature",
4    "featureType": "LA_SpatialUnit",
5    "place": {
6      "type": "Polygon",
7      "coordinates": [ [ [ ... ] ] ]
8    },
9    "coordRefSys": "urn:ogc:def:crs:EPSG::3765",
10   "properties": {
11     "suID": "hr.326123.233445",
12     "label": "123/1",
13     "lifespanVersion": [
14       "2025-01-20T11:40:00",
15       null
16     ],
17     "spatialSource": [
18       "https://spatialsource"
19     ],
20     "area": [
21       {
22         "value": 1000,
23         "type": "officialArea",
24         "uom": "m2"
25       }
26     ],
27     "dimension": "2D"
28   },
29   "geometry": {
30     "type": "Polygon",
31     "coordinates": [ [ [ ... ] ] ]
32   }
33 }

```

Messages

2024\code\examples\la_spatial_unit_polygon.json is valid.

Figure 4.1 Validated sample JSON-FG file

4. Discussion

The implementation of LADM using the JSON-FG standard represents a step forward in resolving the historical trade-off between the rigidity of GML-based infrastructures and the over-simplicity of JSON-based formats. XML-based formats are still heavily used, but there is an obvious trend for simpler solutions. JSON-FG provides a simpler structure which is compliant with modern REST APIs.

The proposed schema also maintains high semantic fidelity to the LADM conceptual model while adapting its implementation for the web. An example of this adaptation is the handling of temporal data via the *VersionedObject* class. While ISO 19152 conceptually relies on the abstract *TM_Instant* from ISO 19108, this implementation demonstrates that standard ISO 8601 timestamps provide a pragmatic and effective compromise. Furthermore, the integration of the UCUM standard for units of measure and the use of URI references for code lists align the data with Linked Data principles which is already used in several other OGC standards. By treating attributes as machine-actionable references rather than simple text strings, the schema ensures that the data can be unambiguously interpreted across different jurisdictions and software systems.

Despite these advantages, the adoption of JSON-FG is not without challenges, primarily because of the maturity of the software ecosystem. Since JSON-FG standard is still not officially published, client-side support in popular desktop GIS software (such as QGIS) is still evolving. A specific technical challenge remains with the client-side reprojection of the place element; visualizing national coordinates directly in a web browser without server-side transformation requires advanced libraries, which can impact performance. Additionally, while significantly more efficient than GML, JSON-FG files containing detailed 3D coordinates are inevitably larger than simple 2D GeoJSON.

5. Conclusion

This paper has demonstrated that the LADM conceptual model can be effectively implemented using the JSON-FG standard, providing a robust solution for the exchange of cadastral data in the era of Semantic Web and Linked Data.

The implemented JSON-FG profile on a sample of several LADM classes has proved feasibility for such implementation. By leveraging the "dual geometry" paradigm, the implementation ensures that legal boundaries are preserved in their authoritative national coordinate systems (e.g., HTRS96) while simultaneously offering web-friendly visualizations in WGS84.

Furthermore, the research confirms that strict semantic compliance with LADM is achievable in a lightweight JSON environment. Through the strategic use of JSON Schema validation, referenced code lists, and UCUM units, the proposed encoding maintains the integrity of LADM. This research has shown that JSON-FG can help in moving away from rigid, monolithic SDI towards flexible, API-driven data sharing practices.

Future work will focus on the implementation of all LADM classes for LADM Part 1 and Part 2. Also, certain aspects of LADM JSON-FG implementation require more detailed research such as management of code lists and implementation of LADM country profiles. Once the developed schemas are in a stable stage, the next step could go in the direction of data exchange through OGC API or optimization for large-scale datasets.

References

- Echterhoff, J. (2025). Best Practice for OGC - UML to JSON Encoding Rules. Open Geospatial Consortium.
- Kalogianni, E.; Dimopoulou, E.; Van Oosterom, P. (2017). A 3D LADM Prototype Implementation in INTERLIS. In A. Abdul-Rahman [Ed.], *Advances in 3D Geoinformation* [pp. 137–157]. Springer International Publishing.
- Kalogianni, E.; Janečka, K.; Kalantari, M.; Dimopoulou, E.; Bydłosz, J.; Radulović, A.; Vučić, N.; Sladić, D.; Govedarica, M.; Lemmen, C.; Van Oosterom, P. (2021). Methodology for the development of LADM country profiles. *Land Use Policy*, 105, 105380.
- Kara, A.; Çağdaş, V.; Isikdag, U.; Van Oosterom, P.; Lemmen, C.; Stubkjaer, E. (2021). The LADM Valuation Information Model and its application to the Turkey case. *Land Use Policy*, 104, 105307.
- Kara, A.; Lemmen, C.; Van Oosterom, P.; Kalogianni, E.; Alattas, A.; Indrajit, A. (2024). Design of the new structure and capabilities of LADM edition II including 3D aspects. *Land Use Policy*, 137, 107003.
- Kotsev, A.; Schleidt, K.; Liang, S.; Van Der Schaaf, H.; Khalafbeigi, T.; Grellet, S.; Lutz, M.; Jirka, S.; Beaufils, M. (2018). Extending INSPIRE to the Internet of Things through SensorThings API. *Geosciences*, 8[6], 221.
- Kotsev, A.; Minghini, M.; Tomas, R.; Cetl, V.; Lutz, M. (2020). From Spatial Data Infrastructures to Data Spaces—A Technological Perspective on the Evolution of European SDIs. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 2020, 9, 176.

- Ledoux, H.; Arroyo Ogori, K.; Kumar, K.; Dukai, B.; Labetski, A.; Vitalis, S. (2019). CityJSON: A compact and easy-to-use encoding of the CityGML data model. *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 4[1], 4.
- Lemmen, C.; Oosterom, P. V.; Kara, A.; Kalogianni, E.; Shnaidman, A.; Indrajit, A.; Alattas, A. (2019). The scope of LADM revision is shaping-up.
- OGC (2026) Features and Geometries JSON – Part 1: Core. Version: 0.2.2. Open Geospatial Consortium.
- Polat, Z. A.; Alkan, M.; Paulsson, J.; Paasch, J. M.; Kalogianni, E. (2022). Global scientific production on LADM-based research: A bibliometric analysis from 2012 to 2020. *Land Use Policy*, 112, 105847.
- Ponti, M.; Portela, M.; Pierri, P.; Daly, A.; Molan, S.; Kaukonen Lindholm, R.; Maccani, G.; Peter De Souza, S.; Thabit Gonzales, S. (2024). *Unlocking Green Deal Data: Innovative Approaches for Data Governance and Sharing in Europe*, Thabit Gonzales, S. and Maccani, G. editor(s), Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024.
- Rönsdorf, C.; Stoter, J. (2014). Integration of Land Administration Domain Model with CityGML for 3D Cadastre.
- Unger, E.; van Oosterom, P.; Kara, A.; Simmons, S.; Lemmen, C. (2023). Land Administration Domain Model OGC Standards Working Group. 11th International FIG Land Administration Domain Model / 3D Land Administration Workshop.
- van Bennekom-Minnema, J. (2021). GeoDjango and LADM II: from Conceptual Model to Implementation. FIG e-Working Week 2021: Smart Surveyors for Land and Water Management - Challenges in a New Reality.
- Van Oosterom, P.; Lemmen, C. (2015). The Land Administration Domain Model (LADM): Motivation, standardisation, application and further development. *Land Use Policy*, 49, 527–534.
- Zulkifli, N. A.; Abdul Rahman, A.; Chengxi Bernad, S. (2021). Design and implementation of 3D strata objects registration based on LADM – A case study in Malaysia. *Land Use Policy*, 108, 105497.
- URL 1: GDAL vector driver for Features and Geometries JSON format. <https://gdal.org/en/stable/drivers/vector/jsonfg.html>, (10.02.2026.)
- URL 2: Github repository for developed LADM schemas. <https://github.com/svranic/ladm-schemas>, (10.02.2026)

Structural Assessment of Building Footprint Correspondence Between Heterogeneous Datasets

Hrvoje Matijević¹, Saša Vranić², Nikola Kranjčić¹, Darko Šiško³

¹ University North, Department of Geodesy and Geomatics, Jurja Križanića 31b, 42000 Varaždin, Croatia, hmatijevic@unin.hr; nkranjcic@unin.hr

² Geoweb, Radnička ulica 47, 44000 Sisak, Croatia, svranic@geoweb.hr

³ City of Zagreb, City office for strategic planning and development, Park Stara Trešnjevka 2, 41000 Zagreb, Croatia, darko.sisko@zagreb.hr

Abstract. Building footprint datasets originating from different sources frequently provide heterogeneous representations of the built environment, reflecting differences in purpose, modeling conventions and semantic interpretation. Assessing correspondence between such datasets is an important prerequisite for quality assurance and integration, regardless of whether the reference data originate from authoritative topographic sources, volunteered geographic information, or other mapping initiatives. However, correspondence between individual building objects cannot always be assumed to be one-to-one. Differences in object delineation often lead to one-to-many, many-to-one and even many-to-many correspondence patterns. This paper presents a structural framework for assessing building footprint correspondence between heterogeneous datasets. The approach derives correspondence solely from spatial intersections between building footprints. These intersections are modeled as a binary relation between object identifiers and interpreted as a bipartite graph. Correspondence is assessed by analyzing the structure of this graph, including object degrees, connected components, and isolated nodes. The proposed framework yields a classification of correspondence patterns into one-to-one, one-to-many, many-to-one, and many-to-many structures, as well as unmatched objects. The applicability of the approach was tested on cadastral and topographic building data for one county in the Republic of Croatia, as implemented using SpatiaLite database and QGIS only.

Key words: Building footprint data, structural correspondence, spatial database.

1. Introduction

Spatial data integration and comparison are central to many geospatial workflows, particularly when multiple datasets describe the same real-world phenomena. In many cases, such datasets differ not only geometrically, but also

semantically, as they are based on distinct conceptual interpretations of the same features. In national mapping and land administration contexts, cadastral and topographic datasets often provide complementary but independently maintained representations of the built environment [Devogele et al., 2012]. Although both typically model building footprints, differences in purpose, update cycles, and modelling conventions frequently lead to systematic discrepancies.

Assessing consistency between such datasets is a prerequisite for quality control (e.g. how complete a dataset is), integration (e.g. transfer of attributes between corresponding objects), change detection and any type of downstream analysis. This task is however non-trivial: discrepancies arise not only from geometric inaccuracies, but also from differences in object delineation, aggregation, and interpretation [Walter and Fritsch 1999, Touya et al. 2017]. Consequently, correspondence between individual building objects cannot be assumed to always be one-to-one.

The machine learning approaches to object level matching [Zhang et al. 2017, Xu et al. 2024] require training datasets of appropriate size and cannot provide explicit quality measure for the outputs they produce (matches). Furthermore, the training data often must be generated manually and must include sufficient number of examples appropriate for specific target datasets. On the opposite side of the spectrum are the optimization-based approaches, such as the most recent [Naumann et al. 2025]. Optimization based approaches do not need training data and can provide quality measures but rely on complex algorithms whose implementation might be hard to justify for the purpose of a simple exercise of establishing general trends in a data set.

This paper proposes a simple to implement and easy to reason within, structural framework for assessing correspondence between two spatial buildings datasets. One dataset is treated as a reference and the other is evaluated relative to it. In the motivating case study, given its historically induced relatively lesser quality in Croatia, cadastral buildings geometry data represents the evaluation target, while the topographic data serves as reference. Rather than resolving discrepancies, the framework characterizes the structure of correspondence induced by spatial interactions.

By modelling interactions as a binary relation between object identifiers, the framework reveals characteristic correspondence patterns—one-to-one, one-to-many, many-to-one, and many-to-many—as well as unmatched objects on either side. These patterns provide a concise diagnostic summary of dataset alignment and highlight subsets that may require further investigation.

The devised approach prioritizes conceptual clarity and practical feasibility. It relies on standard relational representations and avoids heuristics, semantic assumptions, and learning-based models. It is therefore intended as a lightweight diagnostic complement to more sophisticated matching and conflation techniques.

The remainder of the paper is organized as follows. Section 2 introduces the conceptual framework, formalizing spatial interaction as a relation and interpreting it in graph-theoretic terms. Section 3 describes the results of an experiment conducted using the developed framework. The paper concludes in section 4.

2. Conceptual Framework for Structural Correspondence

Let two spatial datasets representing building footprints over the same geographic area be given: a cadastral dataset and a topographic dataset. Each dataset is abstracted as a finite set of uniquely identified objects. Let $K=\{k_1,\dots,k_m\}$ denote the set of cadastral objects and $T=\{t_1,\dots,t_n\}$ the set of topographic objects. Spatial interaction between the datasets induces a binary relation $R\subseteq K\times T$ where a pair $(k,t)\in R$ indicates that the footprints of cadastral object k and topographic object t spatially interact (in either *overlaps* or *contains/within* configuration [OGC 2010]). An object may participate in zero, one, or multiple such relations. The relation R can be interpreted as a bipartite graph $G=(K\cup T,R)$, whose vertex sets correspond to cadastral and topographic objects and whose edges represent their spatial interactions. For any object $x\in K\cup T$, its degree $\text{deg}(x)$ equals the number of objects in the other dataset with which it is related. Objects with degree zero are unmatched. This graph-based representation provides a compact abstraction of correspondence structure that is independent of geometric complexity and specific spatial configurations.

Based on vertex degrees, several basic correspondence patterns can be defined. A relation $(k,t)\in R$ is classified as one-to-one (1:1) if $\text{deg}(k)=\text{deg}(t)=1$. It is one-to-many (1:N) if $\text{deg}(k)>1$ and $\text{deg}(t)=1$, and many-to-one (N:1) if $\text{deg}(k)=1$ and $\text{deg}(t)>1$. These correspondence types are locally characterized, as they can be determined by inspecting the degrees of the objects involved in an individual relation. Figure 2.1a illustrates such locally decidable correspondence patterns.

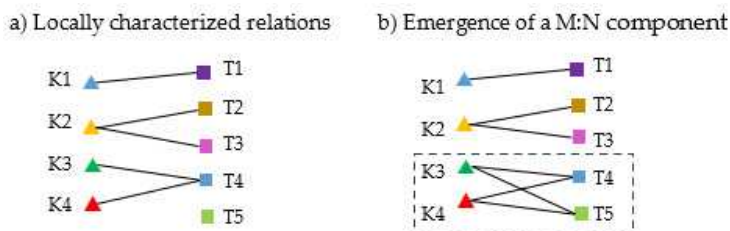


Figure 2.1 Bipartite representation of building footprint correspondence. (a) Locally characterized correspondence patterns, (1:1), (1:N), (N:1). (b) Emergence of a (M:N) correspondence as a structural property of a connected component (formed by adding further relations between the same objects).

Many-to-many (M:N) correspondence, in contrast, is not a property of individual relations. Formally, many-to-many correspondence arises when a connected component of the bipartite graph contains more than one cadastral object and more than one topographic object. A connected component is defined as a maximal subgraph in which any two vertices are linked by a path of alternating relations.

On [figure 2.1b](#), the addition of one further relation merges two previously separate correspondence components into a single component. This new component contains multiple objects from both datasets, thereby yielding a many-to-many correspondence. Two locally simple correspondences (a N:1 and an unmatched t) now belong to a larger many-to-many structure.

This distinction implies that correspondence complexity is fundamentally structural. While one-to-one, one-to-many, and many-to-one correspondences can be identified at the level of individual relations, reliable identification of many-to-many correspondence requires analysis at the level of connected components of the bipartite graph. Consequently, correspondence assessment must operate on the structure induced by the relation as a whole, rather than on isolated object pairs.

3. Test implementation

For the purpose of testing, we implemented the described theoretical framework using Spatialite database. All data processing was done using pure SQL, within the database. Besides the tables with original data, only two additional tables were created. The first table holds *interactions*, holding identifiers of both objects participating in an interaction as well as overlapping areas percentages (as will be elaborated upon later in this section). The second table, *components* only holds edges belonging to a connected component (materialized as both parent objects' identifiers and a component identifier). For

the purpose of accessing and management of the database as well for visualization, QGIS was used.

We conducted a test of the developed framework over the area of 127 cadastral municipalities, roughly covering a northern Croatian county of Koprivničko-križevačka županija [figure 3.1]. Cadastral data was downloaded from State Geodetic Administration of the Republic of Croatia (SGA) Geoportal (URL1). Topographic data was also downloaded from SGA Geoportal (URL2).

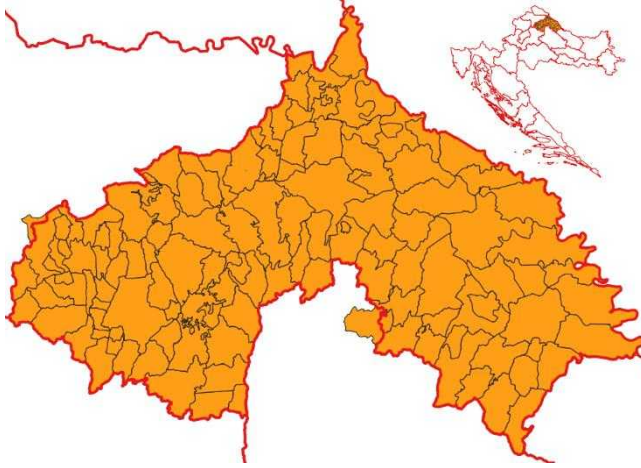


Figure 3.1 The target area

The cadastral dataset contained 121090 building footprints while the topographic dataset contained 108705 building footprints, both with a rough distribution overview depicted in figure 3.2.

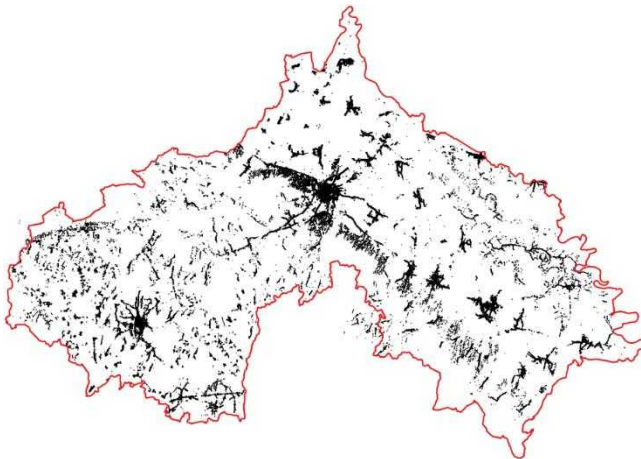


Figure 3.2 Distribution of building footprints over the target area

To provide a practical example, we start with a typical complex configuration of two topographic (green) and eight cadastral footprints (gray) [figure 3.3a].

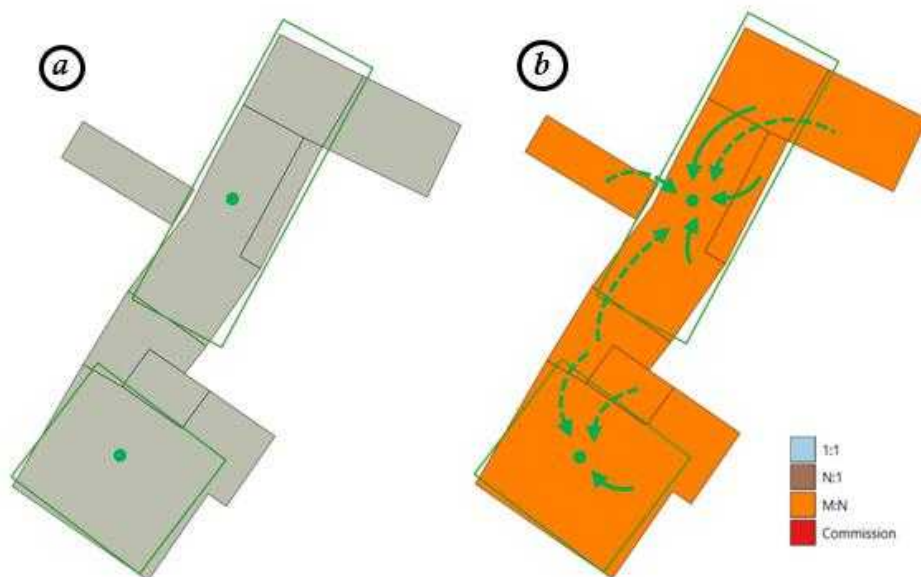


Figure 3.3 A starting configuration of cadastral and topographic footprints (a) and cadastral footprints all classified as M:N (b)

The reader is invited to first notice the difference between weak interactions (dashed arrows) and strong interactions (full arrows) [figure 3.3b]. Next, notice how the central cadastral footprint has interactions with both topographic footprints. Further, both topographic footprints have interactions with more than one cadastral footprint and share a common interaction with the central cadastral footprint. Hence, all of the affected footprints (in either dataset) are classified as M:N [figure 3.3b].

To get the ability to control the impact of interaction strength to classification, we introduce thresholds. In order for an interaction between topographic and cadastral footprint to exist, the overlapping area must represent a percentage of both percent objects' areas that is larger than a selected threshold. Otherwise, the interaction is considered nonexistent. On the operational level this maps to computing and storing overlap area percentages to *interactions* table and filtering out from the classification step the interactions not compliant to threshold requirements.

For instance, on the example, introducing a threshold of 5% removes several of the very weak interactions, depicted by black dashed arrows on

figure 3.4a. This causes a reclassification of all the cadastral footprints from M:N to either commissions or N:1 [figure 3.4a]. Introducing even larger threshold of 10% leads to a collapse of another remaining weak interaction, hence the southernmost cadastral footprint gets reclassified to 1:1 [figure 3.4b].

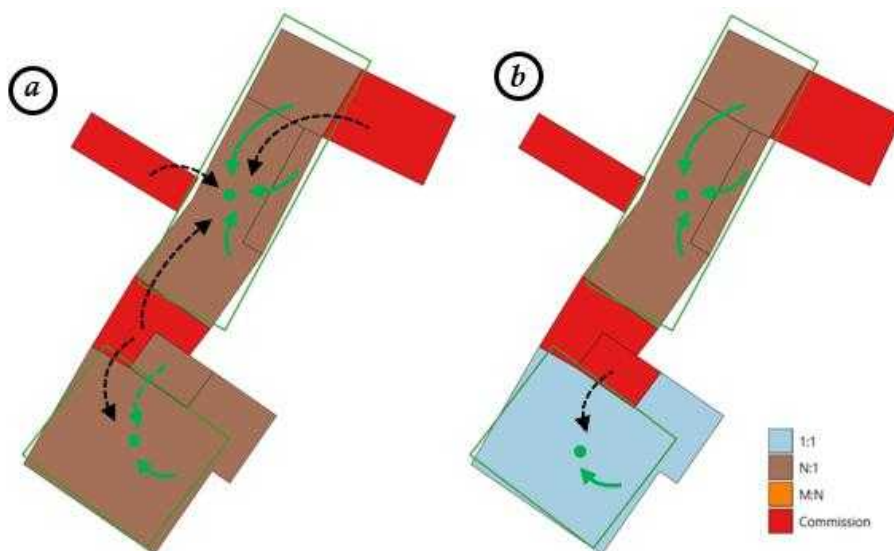


Figure 3.4 Classification results with 5% threshold (a) and with a 10% threshold (b)

We tested the unrestricted classification as well as classifications with threshold values of 5, 10 and 15 percent, with the results given in table 3.1.

Table 3.1 Classification results using various threshold values

	Unrestricted classification	5% threshold classification	10% threshold classification	15% threshold classification
1:1	39402	44358	46434	47661
1:N	2043	1813	1635	1488
N:1	30766	33724	34580	34524
M:N	22064	12032	7894	5639
Commission	26815	29163	30547	31778
Omission	37061	38462	39224	39855

From the test results, the most significant drop in the number of M:N situations can be detected when transitioning from unrestricted to 5% threshold classification. The differences in number on M:N situations caused by this transition are visualized on figure 3.5. Since, most likely 5% threshold can be considered a very conservative one, it should safely be usable to filter out many M:N situations caused by random and geometric precision errors.

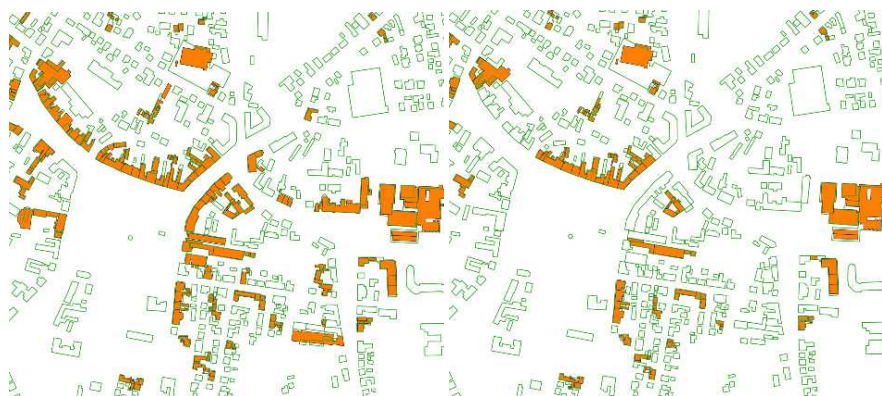


Figure 3.5 Reduction of M:N case occurrences (in orange) when transitioning from unrestricted (left) to 5% threshold classification (right)

Depending on the analysis requirements and the lineage of the data, larger threshold values might also be applicable.

4. Conclusion

This paper presented a structural framework for assessing correspondence between heterogeneous building footprint datasets. By modelling spatial interactions as a binary relation and interpreting them as a bipartite graph, the approach distinguishes between locally characterized correspondence patterns and structurally defined many-to-many components. This perspective emphasizes that correspondence complexity is not solely a property of individual object pairs, but of the connectivity structure induced by spatial interactions as a whole (i.e. a complete connected component).

The experimental evaluation on cadastral and topographic building data demonstrated that many-to-many correspondence often arises from weak or marginal overlaps. Introducing overlap thresholds significantly reduces the number of many-to-many cases, indicating that a substantial portion of structural complexity may be attributable to precision effects or minor geometric inconsistencies.

The proposed framework does not aim to resolve discrepancies or perform dataset conflation. Instead, it provides a transparent and reproducible diagnostic view of correspondence structure that can serve as a preliminary assessment step prior to more sophisticated matching or learning-based methods. Especially the number and distribution of many-to-many correspondence components may serve as an interpretable indicator of structural misalignment between datasets.

Future work might extend the framework toward quantitative correspondence measures or investigate its applicability to classification of data sets correspondence levels. In terms of real-world applications, the devised framework is expected to be useful for assessing completeness of a dataset by using another, conceptually different (heterogenous) dataset as a reference.

References

- Devogele, T.; Parent, C.; Spaccapietra, S. (2012). On spatial database integration. *International Journal of Geographical Information Science*, 26(10), 1825–1845.
- Naumann, A.; Bonerath, A.; Haunert, J.-H. (2025). Scalable many-to-many building footprint matching. *Information Fusion*, 124, 103360.
- OGC (2010): OpenGIS Implementation Standard for Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture
- Touya, G.; Antoniou, V.; Christophe, S.; Skopeliti, A. (2017). Production of topographic maps with VGI: Quality management and automation. *Mapping and the Citizen Sensor*. Ubiquity Press Ltd.
- Walter, V.; Fritsch, D. (1999). Matching spatial data sets: A statistical approach. *International Journal of Geographical Information Science*, 13(5), 445–473.
- Xu, Y.; Li, J.; Xie, X.; Xie, Z. (2024). Matching the building footprints of different vector spatial datasets at a similar scale based on one-class support vector machines. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.*, 38 (8) (2024), pp. 1555-1582.
- Zhang, X.; Luo, G.; He, G.; Chen, L. (2017): A multi-scale residential areas matching method using relevance vector machine and active learning. *ISPRS Int. J. Geo Inf.*, 6 (3) (2017), p. 70.
- URL 1: SGA Geoportal, Digital cadastral maps ATOM feed,
https://oss.uredjenazemlja.hr/oss/public/atom/atom_feed.xml, (11.11.2025.)
- URL 2: SGA Geoportal, Basic topographic database ATOM feed,
<https://geoportal.dgu.hr/services/atom/bu-core2d/xml>, (11.11.2025.)

Pametni referent u katastarskim i zemljišnoknjižnim postupcima u Republici Hrvatskoj

Ivo Pažanin¹, Damir Robić², Josip Šimić³, Jelena Jurišić⁴

¹Ericsson Nikola Tesla d.d., Krapinska 45, Zagreb, Hrvatska, ivo.pazanin@ericssonnikolatesla.com, damir.robic@ericssonnikolatesla.com, josip.simic@ericssonnikolatesla.com, jelena.juriscic@ericssonnikolatesla.com

Sažetak. Postupci u zemljišnoknjižnim i katastarskim sustavima u Republici Hrvatskoj u velikoj se mjeri i dalje oslanjaju na ručnu obradu dokumenata i ljudsku interpretaciju složenih pravnih i tehničkih sadržaja. Iako je provedena opsežna digitalizacija podataka i procesa, analiza zaprimljenih podnesaka, ugovora i prateće dokumentacije i dalje predstavlja značajno opterećenje za službenike, uz povećan rizik od pogrešaka, neujednačene prakse i produljenih rokova rješavanja predmeta. Različiti oblici i strukture isprava, neujednačena terminologija te česte formalne manjkavosti dodatno otežavaju učinkovit i dosljedan rad referenata. Razvojem umjetne inteligencije, osobito velikih jezičnih modela, otvaraju se nove mogućnosti za potporu službenicima u obliku tzv. „pametnog referenta“, koji djeluje kao asistivni sustav, a ne kao zamjena ljudskom odlučivanju. Takvi sustavi mogu automatski analizirati zaprimljene dokumente, izdvajati relevantne podatke, prepoznavati formalne i sadržajne nedostatke, uspoređivati podatke iz različitih izvora (zemljišne knjige, katastar, ugovori) te generirati strukturirane sažetke i kontrolne liste za daljnju obradu predmeta. U ovom radu razmatra se koncept pametnog referenta temeljenog na kombinaciji tehnologije optičkog prepoznavanja znakova, pravila zasnovanih na važećim propisima i primjene velikih jezičnih modela s posebnim naglaskom na njihovu primjenjivost u zemljišnoknjižnim i katastarskim postupcima u Republici Hrvatskoj. Analizira se postojeće stanje digitalne obrade predmeta, identificiraju se ključni izazovi u radu službenika te se razmatraju mogućnosti i ograničenja primjene umjetne inteligencije u svrhu povećanja učinkovitosti, pravne sigurnosti i ujednačenosti postupanja, uz zadržavanje pune kontrole i odgovornosti nadležnog službenika.

Ključne riječi: katastar, zemljišne knjige, umjetna inteligencija, pametni referent, digitalizacija postupaka.

1. Uvod

Zemljišnoknjižni i katastarski postupci u Republici Hrvatskoj posljednjih godina prolaze kroz intenzivnu digitalnu transformaciju. U zemljišnim knjigama naglasak je na potpunoj elektroničkoj komunikaciji, a u katastru na digitalnim elaboratima i standardiziranim razmjenskim formatima. U praksi se to najjasnije vidi kroz Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra (ZIS), koji koriste katastarski i zemljišnoknjižni referenti, te aplikaciju OSS - Uređena zemlja koja je postala jedinstveno poslužno mjesto za pristup podacima zemljišnih knjiga i katastra. OSS uključuje javni i privatni dio, u sklopu kojeg je omogućeno podnošenje zahtjeva i prijedloga te izdavanje isprava [[URL 1](#)].

Razvoj OSS-a omogućio je da se većina predmeta koji se danas rješavaju u ZIS-u zaprimi elektronički. Pri tome se u zemljišnoknjižnim predmetima ponavljaju obrasci (tipizirane vrste isprava, standardizirani nacrti rješenja), dok su istodobno ulazni dokumenti sadržajno raznoliki i nerijetko sadrže pogreške u strukturiranim podacima koje je unio podnositelj. Kod katastarskih predmeta dio kontrole već je automatiziran na razini strukturiranih prostornih podataka, ali ručna provjera tekstualne dokumentacije (suglasnosti, očitovanja, izvješća, akti) i dalje predstavlja značajno opterećenje za referente, osobito kod velikih elaborata.

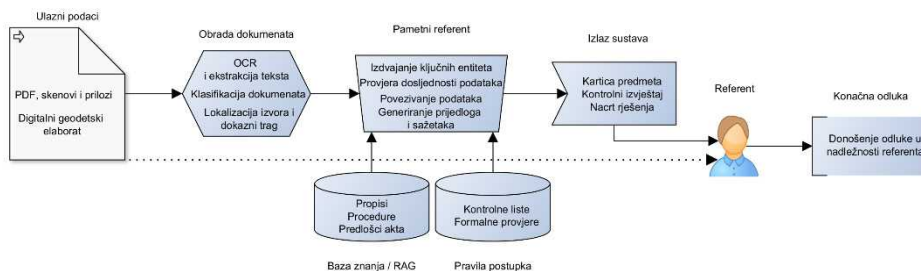
U tom okruženju pojavljuje se koncept pametnog referenta, odnosno digitalnog asistivnog sustava temeljenog na metodama umjetne inteligencije (engl. Artificial Intelligence, AI), namijenjenog potpori referentima u obradi zemljišnoknjižnih i katastarskih predmeta. Važno je naglasiti da se ne radi o zamjeni za službenika niti o sustavu koji samostalno donosi odluke, već o pomoćnom analitičkom alatu koji automatski analizira dokumente, izdvaja relevantne podatke, upozorava na moguće nedostatke te priprema strukturirane prijedloge za daljnju obradu predmeta. Konačna interpretacija i donošenje odluke i dalje ostaje u nadležnosti referenta.

U međunarodnoj praksi vidljivi su srodni smjerovi razvoja digitalnih i asistivnih alata u području zemljišnih registara. Primjerice, HM Land Registry u Velikoj Britaniji u svojoj strategiji digitalne transformacije ističe daljnju automatizaciju i primjenu umjetne inteligencije u obradi zaprimljenih informacija i upravljanju predmetima [[URL 2](#)]. Slično tome, nizozemski Kadaster razvija rješenja temeljena na umjetnoj inteligenciji za analizu javnobilježničkih isprava i automatsko izdvajanje podataka, uz obveznu ljudsku provjeru rezultata [[URL 3](#)]. Ovakvi primjeri potvrđuju da se primjena umjetne inteligencije u administrativnim i registracijskim postupcima sve intenzivnije istražuje i uvodi u praksu.

2. Pametni referent: koncept i tehnička izvedba

Pametni referent u ovom kontekstu definira se kao asistivni sustav umjetne inteligencije namijenjen potpori referentima i drugim korisnicima ZIS-a u obradi predmeta u zemljišnoknjižnim i katastarskim postupcima. Ključna je pretpostavka da sustav ne donosi odluke: on priprema, uspoređuje i upozorava, a konačna interpretacija i pravna kvalifikacija ostaje na čovjeku kao što je prikazano na slici 1. U operativnom smislu, pametni referent ima tri dijela:

1. obradu dokumenata s dokaznim tragom,
2. izdvajanje činjenica i provjera dosljednosti,
3. generiranje nacrt tekstova utemeljeno u kontroliranim izvorima.



Slika 2.1 Konceptualni prikaz sustava pametnog referenta

Obrada dokumenta obuhvaća analizu ulaznih dokumenata koji često dolaze kao skenovi ili PDF-ovi bez strojno čitljivog teksta zbog čega se potrebno osloniti na tehnologiju optičkog prepoznavanja znakova (engl. Optical Character Recognition, OCR) i/ili ekstrakciju iz PDF-a (engl. Portable Document Format) na način koji čuva lokalizaciju teksta (stranica i položaj). Ideja dokaznog traga u pravno-administrativnoj domeni postaje mjerljiva tek kad se uz izdvojeni navod može pokazati koordinata (okvir) i stranica izvornika.

Drugi dio oslanja se na kombinaciju modela obrade prirodnog jezika i modela osjetljivih na raspored (layout) dokumenta, jer su pravne i tehničke isprave tipično vizualno bogati dokumenti s tablicama, zaglavljima, potpisnim blokovima i standardnim formulacijama. U literaturi se za takve zadatke često navode multimodalni modeli poput LayoutLMv3, koji u pretreningu ujedinjuje maskiranje teksta i slike te uči njihovo međusobno poravnavanje, čime je prikladan za razumijevanje dokumenata gdje raspored nosi značenje [Huang i dr. 2022].

Na temelju toga sustav gradi „karticu predmeta“: strukturirani prikaz temeljnih entiteta (npr. katastarska općina, broj čestice, broj ZK uloška, stranke i njihove identifikacijske oznake, datumi, oznake isprava, ključne klauzule i

izjave), pri čemu svaki podatak mora imati vezu na dokaz (stranica + granični okvir ili barem stranica + redak/segment).

Treći dio je generiranje nacrtu tekstova u izlaznim dokumentima koji se temelje na kontroliranim izvorima znanja što se u praksi najčešće implementira kao generiranje potkrijepljeno dohvatom (engl. retrieval-augmented generation, RAG). Prije generiranja teksta dohvaćaju se relevantni odlomci iz interne baze znanja (procedure, predlošci, upute, propisi), a generativni model se ograničava na preoblikovanje već utvrđenih činjenica i rezultata provjera. Izvorni RAG koncept upravo i cilja na smanjenje „halucinacija“ kombiniranjem parametarskog znanja modela i neparametarskog dohvaćanja relevantnih tekstova [Lewis i dr. 2020].

Stabilnost sustava u stvarnom radu, osobito u uvjetima brojnih rubnih i nestandardnih slučajeva, u velikoj mjeri ovisi o pažljivo oblikovanim inženjerskim odlukama, ponajprije o načinu segmentacije izvora, odabranoj strategiji dohvaćanja te modelu ugradnje dohvaćenog konteksta u proces generiranja. U literaturi se pritom ističe da različite varijante RAG tijekom mogu znatno utjecati na ravnotežu između kvalitete, utemeljenosti i učinkovitosti izlaza, osobito u domenama u kojima je nužna visoka razina pouzdanosti i standardizacije teksta [Wang i dr. 2024].

Na upravljačkoj razini dvije teme se u ovom području teško mogu preskočiti: zaštita osobnih podataka i ljudski nadzor. Obrada zemljišnoknjižnih i katastarskih predmeta gotovo uvijek uključuje osobne podatke (identifikatori, adrese, vlasnički odnosi), pa se primjenjuje Opća uredba o zaštiti podataka (engl. General Data Protection Regulation, GDPR) (Regulation (EU) 2016/679) i zahtjevi zakonitosti, minimizacije i ograničenja svrhe [URL 4]. Uz to, tijela i smjernice za zaštitu podataka sve češće eksplicitno adresiraju AI modele pa je tako i Europski odbor za zaštitu podataka u dokumentu Opinion 28/2024 otvorio pitanja kada razvoj i uporaba AI modela podrazumijevaju obradu osobnih podataka i koji pravni temelji dolaze u obzir [URL 5].

S gledišta pravosuđa i upravnih postupaka, etički i organizacijski okvir pruža i Vijeće Europe kroz Europsku etičku povelju o uporabi AI u pravosudnim sustavima gdje se naglašavaju načela poštovanja temeljnih prava, nediskriminacije, kvalitete i sigurnosti, transparentnosti te kontrole korisnika [URL 6]. To se u dizajnu pametnog referenta može prevesti u vrlo konkretne tehničke zahtjeve: obvezan prikaz izvora, mogućnost nadjačavanja automatskih odluka te bilježenje svega što sustav predlaže i što čovjek prihvati ili odbije.

3. Primjer implementacije u zemljišnoknjižnim postupcima

U sklopu zemljišnoknjižnog postupka, prijedlog za upis i priložene isprave moraju zadovoljiti jasno propisane pretpostavke, a sud prilikom odlučivanja provjerava postojanje zapreka iz zemljišne knjige, ovlaštenje podnositelja, utemeljenost prijedloga iz sadržaja isprava te propisani oblik isprava [URL 7]. Upravo ta kombinacija formalnih pravila i raznolikih dokaza (ugovori, rješenja, sudske odluke, tabularne izjave, punomoći) čini prostor u kojem asistivni sustav može rasteretiti ručni dio posla referenta, bez prelaska u automatizirano odlučivanje.

Uzmimo standardni primjer gdje se zahtjev predaje putem OSS-a: javni bilježnik ili odvjetnik podnosi prijedlog za upis (npr. uknjižba prava vlasništva i/ili hipoteke), prilažući podnesak i priloge u digitalno potpisanom PDF-u. Pri tome Zakon o zemljišnim knjigama detaljno navodi što prijedlog treba sadržavati (npr. nadležni sud, identitet osoba u čiju korist i protiv koga se upis provodi, osobni identifikacijski broj (OIB), broj uloška, katastarsku općinu i oznake čestica) [URL 7]. U praksi, upravo na tom mjestu često nastaju pogreške: krivi OIB, kriva oznaka čestice, proizvoljan naziv isprave ili nesklad između strukturiranih polja i stvarnog sadržaja priloga.

Pametni referent se u tom procesu uključuje prije donošenja odluke i radi tri aktivnosti paralelno:

1. automatski klasificira vrstu podneska i vrstu isprave na temelju sadržaja (npr. ugovor o kupoprodaji, darovni ugovor, rješenje o nasljeđivanju) te rezultat prikazuje kao prijedlog uz dokazni izvadak (naslov isprave, relevantne klauzule, oznaka potpisa).
2. izdvaja ključne entitete koje zakon traži u prijedlogu (uložak, k.o., čestice, stranke, OIB, vrsta upisa), uspoređuje ih s već unesenim strukturiranim podacima, te generira listu za usporedbu.
3. provodi kontrole utemeljene na pravilima postupka (npr. postoji li tabularna izjava gdje je potrebna, jesu li jednoznačno označene nekretnine, postoji li očita zapreka iz zemljišne knjige).

Rezultate aktivnosti sustav može prikazati referentu na ekranu kroz „karticu predmeta“ koja sadrži sažetak stranaka, nekretnine, predložene vrste upisa i popis priloga, te uz svaki podatak dodati poveznicu na dokaz (točna stranica i označeni segment PDF-a). Koncept sljedivosti ovdje nije tek poželjna praksa, već ključan mehanizam za ublažavanje automatizacijske pristranosti: sustav referentu olakšava provjeru i uvid u izvore, ali ga ne navodi na nekritično prihvaćanje rezultata bez vlastite prosudbe.

Nakon što referent donese odluku priprema se rješenje koje mora sadržavati niz propisanih elemenata (identifikacija uloška, OIB i drugi podaci o

osobama, vrsta upisa, isprave na kojima se upis temelji, nalog za provedbu upisa). U takvim okolnostima RAG pristup je prirodan: sustav dohvaća predložak (ovisno o vrsti predmeta) i relevantne podatke, a zatim generira nacrt rješenja koji je ograničen na činjenice koje su već potvrđene ili označene dokazom i standardizirane formulacije.

Uvođenjem pametnog referenta otvorila bi se mogućnost uspostave i naprednijeg modela raspodjele predmeta, temeljenog na kategorizaciji predmeta prema njihovoj vrsti i procijenjenom stupnju složenosti. Takav bi pristup omogućio postupnu specijalizaciju referenata za određene skupine predmeta čime bi se povećala efikasnost. Istodobno, uvođenje težinskih faktora omogućilo bi dinamičku i pravedniju raspodjelu predmeta, pri čemu bi sustav automatski usmjeravao nove predmete onim referentima koji nisu opterećeni velikim brojem neriješenih predmeta.

4. Primjer implementacije u katastarskim postupcima

U katastarskim postupcima najzanimljivija je primjena u području geodetskih elaborata koji su danas visoko digitalizirani i predaju se u strukturiranom obliku. Pravilnik o geodetskim elaboratima propisuje svrhe izrade elaborata, sastavne dijelove te radnje pregledavanja i potvrđivanja koje provode katastarski uredi, te pritom izričito navodi da se geodetski elaborati izrađuju u zadanom razmjenskom formatu propisanom tehničkim specifikacijama [[URL 8](#)].

Tehničke specifikacije navode da se strukturirani sadržaj digitalnog geodetskog elaborata predaje se u GML (engl. Geography Markup Language) formatu, dok se za sastavne dijelove i priloge najčešće koristi PDF, XLSX i CSV (engl. Comma Separated Values) format, pri čemu PDF dokumenti moraju biti digitalno potpisani [[URL 9](#)]. Prilikom predaje provode se automatske kontrole strukturiranih podataka (geometrija, topologija, usporedbe grafičkog i alfanumeričkog dijela), međutim tekstualni dio elaborata, sastavni dijelovi i prilozi, i dalje zahtijevaju ručnu provjeru referenta.

Referent mora pregledavati velik broj dokumenata, povezivati podatke između različitih priloga, provjeravati jesu li dostavljene sve propisane suglasnosti te ocjenjivati jesu li informacije međusobno konzistentne. Takav postupak, osobito kod velikih elaborata, zahtijeva visoku razinu koncentracije i iskustva. S obzirom na broj sastavnih dijelova elaborata te njihovu međusobnu povezanost, povećava se rizik od previda, različitog tumačenja i neujednačene prakse među pojedinim uredima. Stoga pametni referent u katastarskom postupku ima drukčiji naglasak nego u zemljišnoj knjizi: manje je fokusiran na

pravnu kvalifikaciju, a više na integriranu analizu strukturiranih podataka i dokumentacije.

U prvom koraku pametni referent klasificira dokumente i provjerava formalnu potpunost prema svrhama elaborata (što je obvezno, što je opcionalno), oslanjajući se na strojno čitljive definicije sastavnih dijelova iz pravilnika i tehničkih specifikacija.

U drugom koraku pametni referent iz tekstualnih priloga (izvješća, suglasnosti, očitovanja) izdvaja ključne činjenice: popis zahvaćenih čestica, površine, nazive tijela koja su izdala akte, datume, posebne režime (npr. javno dobro, infrastruktura, ceste).

Treći korak je ono što u praksi donosi najveću vrijednost: unakrsna provjera strukturiranih i opisnih podataka. Pametni referent uspoređuje, primjerice, je li popis čestica i zahvata iz izvješća konzistentan s onim što je u GML dijelu, jesu li sve promjene pokrivena pripadajućim aktima, postoje li nelogičnosti u datumima (npr. suglasnost izdana nakon izrade elaborata ili izvan očekivanog okvira)...

I ovdje se primjenjuje isti princip kao i u zemljišnoknjižnim postupcima: sustav ne odlučuje, nego generira strukturirani kontrolni izvještaj s označenim dokazima i jasnim upozorenjima (nedostaje akt, čestica se spominje u jednom prilogu ali ne postoji u drugom, površina ne odgovara). Ako se utvrdi nedostatak, sustav može pripremiti nacrt zaključka o dopuni s preciznim nabrojanjem elemenata koje treba ispraviti, ali referent i dalje odlučuje je li nedostatak stvaran i relevantan i može li se elaborat potvrditi.

5. Zaključak

Pametni referent, shvaćen kao asistivni AI sustav s obveznom ljudskom kontrolom i dokaznim tragom, prirodno se uklapa u hrvatski model digitaliziranih zemljišnoknjižnih i katastarskih postupaka. U zemljišnoj knjizi najveći učinak nastaje na početku, kroz automatsku ekstrakciju i usporedbu podataka iz isprava sa strukturiranim unosima, rano otkrivanje neslaganja te standardizirano generiranje nacrtu rješenja i dopisa utemeljeno u kontroliranim izvorima. U katastru najveći potencijal leži u integriranoj provjeri: povezivanju strukturiranih (GML) i nestrukturiranih (PDF) dijelova elaborata u jedinstveni kontrolni izvještaj koji smanjuje rizik previda i neujednačene prakse.

Organizacijski i regulatorno, sustav mora biti projektiran tako da: podupire ljudski nadzor, izbjegava automatizacijsku pristranost, bilježi rad (logovi, dokazni trag), te poštuje zaštitu osobnih podataka, što je i propisano Europskim aktima i smjernicama.

Uvođenje takvog sustava moglo bi značajno doprinijeti učinkovitosti i ujednačenosti postupanja u zemljišnoknjižnim i katastarskim predmetima, ne kroz zamjenu stručne prosudbe, nego kroz njezino osnaživanje pouzdanom analitičkom potporom, većom sljedivošću i smanjenjem administrativnog opterećenja.

Literatura

Huang, Y.; Lv, T.; Cui, L.; Lu, Y.; Wei, F. (2022). LayoutLMv3: Pre-training for Document AI with Unified Text and Image Masking. arXiv:2204.08387.

Lewis, P.; Perez, E.; Piktus, A.; Petroni, F.; Karpukhin, V.; Goyal, N.; Küttler, H.; Lewis, M.; Yih, W.-t.; Rocktäschel, S.; Riedel, S.; Kiela, D. (2020). Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)

Wang, X. et al. (2024). Searching for Best Practices in Retrieval-Augmented Generation. Proceedings of the 2024 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)

URL 1: Ministarstvo pravosuđa, uprave i digitalne transformacije, <https://mpudt.gov.hr/podnosenje-e-prijedloga-za-upis-u-zemljisnu-knjigu/14341>, (15.02.2026.)

URL 2: HM Land Registry Strategy 2025+, <https://www.gov.uk/government/publications/hm-land-registry-strategy-2025/hm-land-registry-strategy-2025>, (14.03.2026.)

URL 3: Kadaster – Algoritmeregister / Akte AI, <https://www.kadaster.nl/over-ons/beleid/algoritmeregister>, (14.03.2026.)

URL 4: General Data Protection Regulation, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj/eng>, (15.02.2026.)

URL 5: Opinion 28/2024, https://www.edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/opinion-board-art-64/opinion-282024-certain-data-protection-aspects_en, (15.02.2026.)

URL 6: CEPEJ European Ethical Charter on the use of artificial intelligence (AI) in judicial systems and their environment, <https://www.coe.int/en/web/cepej/cepej-european-ethical-charter-on-the-use-of-artificial-intelligence-ai-in-judicial-systems-and-their-environment>, (15.02.2026.)

URL 7: Zakon o zemljišnim knjigama, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_06_63_1234.html, (15.02.2026.)

URL 8: Pravilnik o geodetskim elaboratima, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2026_01_7_44.html, (15.02.2026.)

URL 9: DGU specifikacije, <https://dgu.gov.hr/pristup-informacijama/zakoni-i-ostali-propisi/specifikacije/98>, (15.02.2026.)

Smart Clerk in Cadastral and Land Registry Procedures in the Republic of Croatia

Abstract: *Procedures within the land registry and cadastral systems in the Republic of Croatia still largely rely on manual document processing and human interpretation of complex legal and technical content. Although extensive digitization of data and processes has been implemented, the analysis of submitted applications, contracts, and accompanying documentation continues to represent a significant workload for officials, increasing the risk of errors, inconsistent practices, and prolonged case resolution times. The diversity of document formats and structures, inconsistent terminology, and frequent formal deficiencies further complicate clerks' efficient, consistent work. With the development of artificial intelligence, particularly large language models, new opportunities are emerging to support officials through the concept of a so-called "smart clerk," which functions as an assistive system rather than a replacement for human decision-making. Such systems can automatically analyze submitted documents, extract relevant data, identify formal and substantive deficiencies, compare data from different sources (land registry, cadastre, contracts), and generate structured summaries and checklists for further case processing. This paper examines the concept of a smart clerk, combining OCR technology, rule-based systems aligned with applicable regulations, and large language models, with particular emphasis on their applicability to land registry and cadastral procedures in the Republic of Croatia. It analyzes the current state of digital case processing, identifies key challenges officials face, and explores the possibilities and limitations of applying artificial intelligence to enhance efficiency, legal certainty, and consistency of practice while maintaining the competent official's full control and responsibility.*

Key words: *cadastre, land registry, artificial intelligence, smart clerk, digitalization of procedures.*

Sesija 5: Panel rasprava HKOIG: Katastarski operat – od obrazovanja do potvrde

Katastarski operat – od obrazovanja do potvrde

Stjepan Miletic¹

¹ Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Ulica grada Vukovara 271/II, Zagreb
stjepan.miletic@hkoig.hr

Sažetak. Podaci katastarskog operata predstavljaju temelj za izradu najčešćeg geodetskog proizvoda – geodetskog elaborata. Katastarski operati nastali grafičkom i numeričkom izmjerom, a potom obrađeni postupcima vektorizacije i homogenizacije, ne mogu se interpretirati kao apsolutno točni, već ih je potrebno vrednovati u kontekstu njihove metodološke i povijesne uvjetovanosti. Današnji geodetski stručnjaci kompetencije stječu kroz formalno akademsko obrazovanje i stručno usavršavanje. Postupanje po pregledu geodetskih elaborata trebalo bi biti ujednačeno na području cijele Republike Hrvatske. Sve naprijed navedeno, u konačnici, utječe na vrijednost geodetskog rada i njegov dignitet u društvu. Cilj panel rasprave je odgovoriti na pitanja: jesu li obrazovni sustav i profesionalno usavršavanje dostatni za odgovorno i stručno djelovanje, kakva su postupanja u pregledu geodetskih elaborata, kolika je trenutna vrijednost geodetskog rada na tržištu i kako društvo vrednuje taj rad, postoji li potreba za zajedničkim djelovanjem sastavnica geodetske struke. Zaključak panel rasprave dat će sudionici - Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Državna geodetska uprava, Geodetskih fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatska udruga poslodavaca (Udruga geodetske geoinformatičke struke).

Ključne riječi: HKOIG, panel, DGU, GEOF, HUP.

Sesija 6: Infrastruktura upravljanja zemljištem

Upis prava služnosti na javnoj komunalnoj infrastrukturi u Republici Hrvatskoj

Grgo Dželalija¹, Dominik Miletić¹, Sanja Vaclavek Selenić¹, Miroslav Koludrović¹

¹ Ericsson Nikola Tesla d.d., Krapinska 45, 10000 Zagreb, Hrvatska, grgo.dzelalija@ericssonnikolatesla.com

Sažetak. Komunalna infrastruktura rijetko se sustavno evidentira u postojećim sustavima upravljanja zemljištem. Pristupi prikupljanju i vođenju podataka o komunalnoj infrastrukturi znatno se razlikuju među upravnim jedinicama, a ondje gdje evidencije postoje, one se najčešće vode iz tehničkih i sigurnosnih razloga. U katastarskim sustavima uobičajeno se evidentiraju prava služnosti na katastarskim česticama, pri čemu su nositelji tih prava upravitelji infrastrukture. Također, takvi upisi prava služnosti često se upisuju samo opisno, a geometrija, ako je i upisana, obično nema pravni značaj. Slična situacija prisutna je i u Republici Hrvatskoj, gdje su prava, ako su uopće upisana, često upisana opisno bez pripadajuće geometrije. Također, ne postoji jedinstven i sustavan način upisa prava vlasništva nad infrastrukturom, što dovodi do niza nedostataka, poput nejasnih vlasničkih odnosa, ograničene pravne sigurnosti, otežanog upravljanja i slabije interoperabilnosti podataka. Razvojem tehnologije za prikupljanje i evidentiranje podataka o komunalnoj infrastrukturi, primjenom LADM normi te razvojem koncepta 3D i 4D katastra stvaraju se preduvjeti koji postupno omogućuju uspostavu cjelovite evidencije komunalne infrastrukture u sustavima upravljanja zemljištem. U ovom radu istražuje se trenutačno stanje upisa prava vezanih uz komunalnu infrastrukturu te se razmatraju mogućnosti cjelovitog upisa komunalne infrastrukture.

Ključne riječi: komunalna infrastruktura, LADM, pravni status.

1. Uvod

Javna komunalna infrastruktura čini jedan od temeljnih dijelova urbanog razvoja i funkcioniranja modernih društava. Sustavi elektroenergetske, elektroničke komunikacijske, plinovodne, naftovodne, vodovodne, toplovodne i odvodne infrastrukture čine složenu mrežu koja omogućuje svakodnevni život i gospodarski razvoj. Vođenje podataka o komunalnoj infrastrukturi tako je

neophodno za funkcioniranje modernog društva, a posebno sa sve ubrzanijom urbanizacijom i industrijalizacijom društva [Lemmens 2011].

U početku se komunalna infrastruktura rijetko upisivala u službene evidencije [Roić 2012]. Međutim, razvojem tehnologije i sve složenijim prostornim odnosima u stvarnom svijetu, potreba za evidentiranjem infrastrukture postaje sve neophodnija. Pristupi vođenju podataka o komunalnoj infrastrukturi značajno se razlikuju u različitim upravnim područjima u Svijetu. Dio upravnih područja komunalnu infrastrukturu upisuje kao zasebne objekte u svojim sustavima upravljanja zemljištem, dio ima zasebne katastre infrastrukture, dok dio upisuje samo prava služnosti na katastarskim česticama [Dželalija i Roić 2023]. Također, kod dijela upravnih područja prepoznajemo autoritativni pristup gdje su na temelju propisa osnovani nacionalni katastri infrastrukture, te su upravitelji infrastrukture dužni slati podatke iz svojih pogonskih katastara u nacionalni katastar infrastrukture. Takvi pristupi su češći u državama bivšeg istočnog bloka poput Hrvatske i Slovenije. Drugi dio upravnih područja ima manje autoritativni pristup, koji je češći u zapadnim zemljama, gdje podatke o infrastrukturi vode samo upravitelji infrastrukture u svojim pogonskim katastrima, dok upravna područja, najčešće jedinice lokalne samouprave osnivaju pozivne centre ili druge platforme pomoću kojih se dijele podaci o komunalnoj infrastrukturi pojedinih upravitelja zainteresiranim strankama [Dželalija i Roić 2021].

Pravni, tehnički i institucionalni izazovi za cjeloviti upis komunalne infrastrukture su brojni i složeni. Pravni izazovi uključuju neusklađenost zakonodavstva s potrebama 3D katastra [Zaini i dr. 2013, Kitsakis i dr. 2019], nedostatno definiranje prostornih jedinica ispod i iznad površine zemlje [Kitsakis i Dimopoluloi 2020], te pitanja točnosti mjerenja podzemne infrastrukture [Stoter i Salzman 2003]. Tehnički izazovi obuhvaćaju potrebu za razvojem modela podataka koji omogućuju prikaz 3D objekata infrastrukture [Doner i dr. 2010, Doner i dr. 2011], integraciju različitih izvora podataka [Yan i dr. 2021], te vizualizaciju složenih prostornih odnosa [Xu i Cai 2020]. Institucionalni izazovi odnose se na koordinaciju između različitih tijela odgovornih za vođenje upisnika [van der Molen 2003], uspostavu sustava razmjene podataka između upravitelja infrastrukture i katastarskih institucija, te osiguravanje kvalitete i ažurnosti podataka [Stoter i van Oosterom 2006].

U ovom radu analizirat ćemo postojeće stanje upisa prava povezanih s komunalnom infrastrukturom u Republici Hrvatskoj, te promotriti primjenu međunarodne norme Model područja upravljanja zemljištem (engl. *Land Administration Domain Model*, LADM) kao podloge za unapređenje postojećeg sustava i omogućavanje cjelovitog upisa komunalne infrastrukture.

2. Upis komunalne infrastrukture u Republici Hrvatskoj

Javna komunalna infrastruktura u Republici Hrvatskoj upisuje se u katastru infrastrukture. Prava služnosti vezana uz komunalnu infrastrukturu upisuju se u Katastru i Zemljišnoj knjizi.

2.1. Sustav katastra infrastrukture

Katastar infrastrukture u Republici Hrvatskoj predstavlja temeljni registar u kojem se vode podaci o vodovima i drugim objektima infrastrukture. Do stupanja na snagu Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [NN 112/18, 39/22, 152/24], jedinstveni sustav na nacionalnoj razini nije postojao. Podaci o infrastrukturi bili su disperzirani i vođeni neujednačeno, a nadležnost nad podacima pripadala je jedinicama lokalne samouprave. Takva praksa rezultirala je podacima koji su često bili u analognom obliku, različitih formata i razine točnosti, bez mogućnosti sustavnog uvida na razini države.

Katastar infrastrukture u Republici Hrvatskoj prošao je kroz korjenitu promjenu uspostavom Sustava katastra infrastrukture (SKI), financiranog sredstvima Europske unije. Uspostavom Sustava, po prvi put je omogućeno vođenje, pohrana i distribucija podataka o svim vrstama infrastrukture (elektroenergetskoj, elektroničko-komunikacijskoj, vodovodnoj, odvodnoj, plinovodnoj, naftovodnoj i toplovodnoj) u jedinstvenoj bazi na razini cijele države pod nadležnošću Državne geodetske uprave.

Sastavni i javni dio ovog sustava je Jedinstvena informacijska točka (JIT), koja služi kao centralni portal za vanjske korisnike. Putem JIT-a omogućen je javni uvid te atributno i prostorno pretraživanje podataka katastra infrastrukture, distribucija podataka putem web servisa, ali i predaja digitalnih geodetskih elaborata infrastrukture (DGEI). Važno je naglasiti da SKI, uz tehničke podatke o položaju i vrsti vodova i drugih objekata, sadrži i evidenciju o vlasnicima te upraviteljima infrastrukture. Prilikom predaje (D)GEI-a, obavezan sastavni dio je izjava vlasnika/upravitelja kojom se potvrđuje svojstvo vlasnika i/ili upravitelja infrastrukture.

2.2. Upis pravnih svojstava komunalne infrastrukture

Prava služnosti vezana uz komunalnu infrastrukturu upisuju se u katastru i zemljišnoj knjizi prema važećem zakonodavnom okviru. Zakonski temelj za upis prava na nekretninama, uključujući služnosti za komunalnu infrastrukturu, čine Zakon o zemljišnim knjigama, Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, te Zakon o prostornom uređenju.

Prema Zakonu o vlasništvu i drugim stvarnim pravima, služnost je ograničeno stvarno pravo na nečijoj stvari koje ovlašćuje svojega nositelja da se na određeni način služi tom stvari (poslužna stvar) ma čija ona bila, a njezin svagdašnji vlasnik je dužan to trpjeti ili pak zbog toga glede nje nešto propuštati. Služnosti se dijele na stvarne i osobne, pri čemu je stvarna služnost pravo vlasnika određene nekretnine (povlasna nekretnina) da za potrebe njezina korištenja vrši određene radnje na tuđoj nekretnini [NN 91/96, 68/98, 137/99, 22/00, 73/00, 129/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 143/12, 152/14, 81/15, 94/17, 39/22, 114/23].

U praksi se prava služnosti za potrebe komunalne infrastrukture često upisuje kao stvarne služnosti koje terete katastarsku česticu. Međutim, takvi upisi često odstupaju od temeljne definicije stvarne služnosti, budući da se ne osnivaju u korist povlasne nekretnine, već se konstituiraju izravno u korist upravitelja infrastrukture kao pravne osobe.

Kako ističe Bajt [2009], postojeća pravna regulativa ne prepoznaje infrastrukturni objekt kao jedinstvenu i nedjeljivu cjelinu, već se u zemljišnim knjigama mogu upisati samo tereti na pojedinačnim zemljišnoknjižnim česticama. Zbog toga se prava služnosti konstituiraju fragmentirano, što onemogućuje uvid u infrastrukturu kao cjelinu te otežava utvrđivanje njezina pravnog statusa.

Ovakva praksa ukazuje na nedosljednost između zakonskih definicija i stvarnog načina evidentiranja prava, čime se pravo služnosti za infrastrukturu u praksi često približava osobnim služnostima ili posebnim stvarnim pravima utvrđenim posebnim propisima.

Kako je navedeno u ranijem poglavlju, u katastru infrastrukture se upisuju i upravitelji infrastrukture, često naznačeni i kao vlasnici. Međutim ti upisi nemaju pravnu snagu u smislu dokazivanja vlasništva nad infrastrukturom.

2.3. Stanje upisa prava na javnoj komunalnoj infrastrukturi

Povezivanje objekata komunalne infrastrukture i odgovarajućih upisa stvarnih služnosti u katastru i zemljišnoj knjizi predstavlja značajan izazov pri upravljanju prostornim podacima.

Osnovni izazov proizlazi iz činjenice što ne postoji izravna fizička veza u sustavima između objekata komunalne infrastrukture i stvarnih služnosti na katastarskim česticama preko ili ispod kojih prelaze. Također, dok objekti komunalne infrastrukture imaju upisanu geometriju u sustavu katastra infrastrukture, služnosti su definirane bez upisane geometrije. Zbog toga nije moguće ni direktno prostorno i topološko povezivanje komunalne

infrastrukture i služnosti, već ih možemo povezivati samo prostorno s katastarskim česticama.

Dodatno, u zajedničkom informacijskom sustavu zemljišnih knjiga i katastra imamo upise koji su nestrukturirani, što značajno otežava njihovo automatsko filtriranje i analizu, pogotovo ako se pazi na tajnost osobnih podataka. Takvi upisi mogu biti evidentirani bez jedinstvenog standarda koji bi omogućio jednostavnu pretragu i kategorizaciju.

Sve navedeno značajno otežava uvid u stanje upisa i upravljanje pravima služnosti upraviteljima infrastrukture, te su posljedice brojne greške i nelogičnosti u sustavu, kao upisi služnosti koji referenciraju brojeve katastarskih čestica koje više ne postoje, ili upisi na upraviteljima koji više nisu vlasnici infrastrukture.

U ovom radu provedena je analiza stanja upisa služnosti u tri županije, Međimurskoj, Brodsko-posavskoj i Virovitičko-podravskoj. U prvoj fazi prikupljeni su podaci o linijskim objektima iz sustava katastra infrastrukture za odabrana područja. Zatim je proveden prostorni preklap prikupljenih infrastrukturnih objekata sa slojem katastarskih čestica, čime su identificirane sve katastarske čestice preko ili iznad kojih prelaze vodovi komunalne infrastrukture. Nakon preklopa, katastarske čestice su povezane s odgovarajućim zemljišnoknjižnim ulošcima. Za neharmonizirane podatke, katastarske čestice su identifikacijom povezane sa zemljišnoknjižnim česticama.

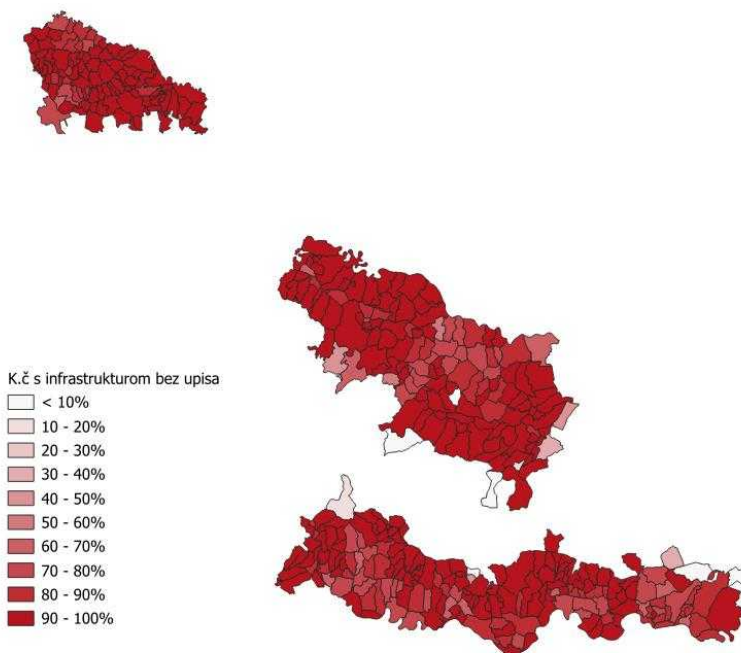
Analiza upisa služnosti provedena je na dva načina, bez pregleda osobnih podataka. Strukturirani upisi iz C lista filtrirani su prema vrsti prava koji imaju vrijednosti koje se odnose na stvarne služnosti. S druge strane, nestrukturirani upisi filtrirani su prema tekstu upisa tako da sadrže pojam „služnost“ a ne sadrže pojam „osobn“.

Važno je napomenuti da primijenjeni metodološki pristup ima ograničenja. Zbog strukture i modela podataka, te ograničenja pretrage, u rezultate pretrage mogu biti uključene i stvarne služnosti koje se ne odnose na komunalnu infrastrukturu. Također, na pojedinoj katastarskoj čestici može biti upisana stvarna služnost koja se odnosi samo na jedan vod komunalne infrastrukture, dok u stvarnosti preko te iste katastarske čestice može prolaziti više različitih vodova komunalne infrastrukture.

Na [slici 2.1.](#) prikazan je prostorni raspored udjela katastarskih čestica preko ili ispod kojih prelazi komunalna infrastruktura, a koje nemaju odgovarajući upis u C listu zemljišnih knjiga.

Iz rezultata je vidljivo da je stanje upisa stvarnih služnosti za objekte komunalne infrastrukture iznimno nisko u svim analiziranim područjima.

Rezultati upućuju na značajne nedostatke trenutnog pristupa upisa stvarnih služnosti.



Slika 2.1 Udio katastarskih čestica preko kojih prelazi infrastruktura a bez upisa stvarne služnosti u C listu

Analiza duljina vodova komunalne infrastrukture u ispitanom području po vrsti, te duljine dijelova vodova koji imaju upisanu stvarnu služnost na katastarskim česticama preko ili ispod kojih prelaze prikazana je u tablici [tablica 2.1].

Tablica 2.1 Vodovi komunalne infrastrukture po vrsti koji imaju upisanu stvarnu služnost na katastarskoj čestici

Vrsta komunalne infrastrukture	Duljina (km)	Duljina s upisom (km)	Udio s upisom (%)
Kabelska kanalizacija	1655.959	785.842	47.46
Plinovod	969.169	532.069	54.90
Vodoopskrbni cjevovod	1741.399	917.983	52.72
Odvodni vod	682.815	412.224	60.37
Elektroenergetski vod	6068.784	1978.907	32.61
Cijev elektroničkih komunikacija	6105.964	3233.798	52.96
Vod elektroničkih komunikacija	3584.193	1019.115	28.43

Naftovod	97.921	60.680	61.97
Radijski koridor	95.445	14.599	15.30
Vod javne rasvjete	62.097	39.485	63.59
Vod signalizacije u javnom prometu	28.027	6.040	21.55
Zaštitna cijev	12.633	9.686	76.67
Kanalizacijski priključak	15.086	7.160	47.46
Cijev EEI	15.807	9.630	60.92
Vodoopskrbni priključak	5.416	1.229	22.69
Vod toplinske energije	5.182	1.488	28.72
Priključak	2.167	0.678	31.29
Drugi objekti i elementi vodovodne infrastrukture	0.286	0.155	54.36
Drugi objekti i elementi elektro energetske infrastrukture	0.216	0.000	0.00
Drugi objekti i elementi odvodne infrastrukture	0.004	0.004	100.00

Rezultati pokazuju značajne razlike u stanju upisa stvarnih služnosti između različitih vrsti infrastrukture. Najbolje stanje upisa zabilježeno je kod zaštitnih cijevi sa oko 76% duljine pokriveno upisom, zatim vodova javne rasvjete s oko 64%, te naftovoda s oko 62% duljine s upisom služnosti. S druge strane najlošije stanje upisa prisutno je kod radijskih koridora sa samo 15%, vodova signalizacije u javnom prometu s oko 22% i vodoopskrbnih priključaka s oko 23%. Kod elektroenergetskih vodova i vodova EKI, koji imaju najveću duljinu, udio upisanih služnosti iznosi oko 33%, odnosno 28%. Rezultati ukazuju na niske brojeve upisanih stvarnih služnosti. Udio komunalne infrastrukture s upisom stvarne služnosti je veći nego kada se promatra udio katastarskih čestica s upisom stvarne služnosti, međutim zbog ranije spomenutih ograničenja metodologije, udjeli su veći nego u stvarnom stanju.

3. Modeliranje i upis komunalne infrastrukture u LADM-u

Model područja upravljanja zemljištem (Land Administration Domain Model, LADM) predstavlja međunarodnu normu (ISO 19152) koja definira konceptualni model za sustave upravljanja zemljištem.

LADM je konceptualni model koji definira osnovne komponente upravljanja zemljištem. Model se sastoji od četiri osnovna paketa: paket stranaka (engl. Party) koji sadrži klase koje predstavljaju informacije o osobama ili organizacijama s odnosom prema zemljištu; administrativni paket (engl. Administration) koji predstavlja prava, ograničenja i odgovornosti povezane s osnovnim administrativnim jedinicama; paket prostornih jedinica (engl. Spatial

Unit Package) koji sadrži klase koje predstavljaju prostorne objekte, te podpaket za izmjeru i prostorne podatke (engl. Surveying and Representation) [HRN EN ISO 19152 2013].

Model predviđa 3D geometriju za prostorne jedinice u sustavima upravljanja zemljištem, što je posebno važno za opisivanje prostornih jedinica komunalne infrastrukture koja se najčešće nalaze iznad ili ispod površine Zemlje. LADM je generički model, ali je proširiv i prilagodljiv potrebama pojedinih upravnih područja razvojem nacionalnih profila.

Kada govorimo o komunalnoj infrastrukturi, LADM omogućuje modeliranje interesa stranaka nad infrastrukturom te utjecaja javne komunalne infrastrukture na interese na ostalim prostornim jedinicama sustava upravljanja zemljištem, poput stvarne služnosti infrastrukture na katastarskim česticama. Opis fizičkih svojstava javne komunalne infrastrukture prepušten je vanjskim klasama korištenjem vanjske klase `ExtPhysicalUtilityNetwork`. Ova razlika postoji jer se područje prava koja utječu na interese drugih prostornih jedinica razlikuje od fizičkog prostora javne komunalne infrastrukture, pa tako područje prava komunalne infrastrukture može uključivati i sigurnosnu zonu oko samog fizičkog objekta infrastrukture. Klasa `LA_LegalSpaceUtilityNetwork` u LADM normi koristi se za opisivanje prostora prava na javnu komunalnu infrastrukturu.

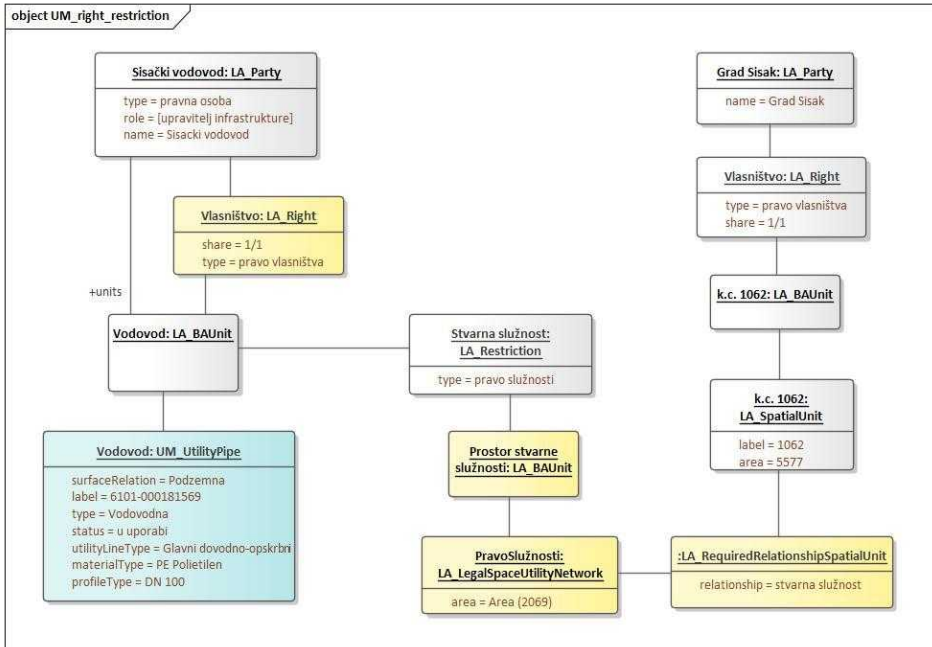
U istraživanju autora Roić i Dželalija [2023] predloženo je proširenje LADM-a kako bi se omogućio cjeloviti upis javne komunalne infrastrukture. Budući da se u mnogim upravnim područjima komunalna infrastruktura smatra nekretninom koja može biti u vlasništvu ili najmu, predloženo je proširenje klase `LA_LegalSpaceUtilityNetwork` kako bi se mogla upisati i fizička svojstva infrastrukture, te povezati s vlasnicima.

Predloženi model implementacije temeljen je na podacima i potrebama katastra infrastrukture u Republici Hrvatskoj, ali je primjenjiv i u drugim upravnim područjima.

Trenutni pristup evidentiranju služnosti ima dva glavna nedostatka. Prostor, odnosno geometrija, služnosti na katastarskoj čestici nije precizno određena, a često nije ni opisana. Drugi nedostatak je što je služnost direktno vezana na upravitelja infrastrukture umjesto na objekt komunalne infrastrukture koji prelazi preko katastarske čestice.

Izravnim povezivanjem komunalne infrastrukture sa stvarnom služnosti ne bi bile potrebne zasebne promjene pri promjeni vlasništva nad komunalnom infrastrukturom, već samo pri promjeni fizičke komunalne infrastrukture. Osim toga, služnost bi bila povezana s pravnim prostorom (npr. prostor stvarne služnosti) komunalne infrastrukture, koja također sadrži geometriju na koju se

pravni prostor odnosi. Klasa `LA_RequiredRelationshipSpatialUnit` također može uspostaviti odnos koji povezuje stvarnu služnost s katastarskim česticama [slika 3.1].



Slika 3.1 Upis stvarne služnosti u LADM-u [Ročić i Dželalija 2023].

Prednosti primjene modela LADM-a u odnosu na sadašnje stanje su višestruki:

- omogućuje se upis vlasništva nad infrastrukturom, što stvara mogućnosti i za upis hipoteka i drugih tereta na infrastrukturne objekte te otvara dodatne mogućnosti za financiranje projekata instalacije nove infrastrukture.
- stvarne služnosti se automatski prenose pri promjeni vlasništva nad infrastrukturom bez potrebe za zasebnim upisom promjena u zemljišnoj knjizi.
- prostorno povezivanje omogućuje precizno određivanje područja na kojem služnost vrijedi.
- smanjuje se broj potrebnih upisa. Umjesto zasebnog upisa služnosti za svaku katastarsku česticu, potreban je samo jedan upis po infrastrukturnoj liniji ili čak jedan upis za više logički povezanih infrastrukturnih linija u jednoj osnovnoj administrativnoj jedinici.

- automatizira se generiranje pravnih prostora služnosti koji se mogu preklapati s katastarskim česticama, te modelirati područja ograničenja koja nisu upisana kao služnosti u zemljišnoj knjizi, ali mogu biti definirana zakonodavstvom. Poput ograničenja gradnje ispod visokonaponskih dalekovoda.

4. Zaključak

Trenutni pristupi upisu komunalne infrastrukture u Republici Hrvatskoj nisu zadovoljavajući, osobito u pogledu upisa prava vezanih uz komunalnu infrastrukturu. Analiza stanja pokazuje da se upis služnosti postiže logičkim povezivanjem s katastarskim česticama, što dovodi do složenih i zahtjevnih postupaka koji često ostaju nedovršeni. Veliki broj katastarskih čestica preko kojih prelazi infrastruktura ostaje bez upisanih služnosti, te postojeći upisi često sadrže pogreške ili zastarjele podatke. Također, upisi ne sadrže preciznu geometriju područja na kojem služnost vrijedi.

Predloženi implementacijski model proširenja u LADM-a omogućuju tehničku podlogu za cjeloviti upis komunalne infrastrukture, uključujući njezina fizička i pravna svojstva, poput upisa prava vlasništva nad komunalnom infrastrukturom, kao i stvarnih služnosti na katastarskim česticama temeljenih na prostornoj vezi. Takav pristup bi znatno pojednostavio i ubrzao postupak upisa i održavanja prava vezanih uz komunalnu infrastrukturu.

Za implementaciju LADM modela potrebno je odgovoriti i na različite izazove. Osim tehničkih izazova usklađivanja modela i postojećih podataka, potrebno je uskladiti i prilagoditi pravni i institucionalni okvir. Također, i financijski troškovi predstavljaju značajnu prepreku u budućoj implementaciji cjelovitog upisa komunalne infrastrukture.

Literatura

- Bajt, J. (2009). Stvarnopravno uređenje glede infrastrukturnih objekata u Republici Hrvatskoj s posebnim osvrtom na telekomunikacijsku infrastrukturu. Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu, 59(3–4), 507–536.
- Döner, F.; Thompson, R.; Stoter, J.; Lemmen, C.; Ploeger, H.; van Oosterom, P.; Zlatanova, S. (2010). 4D Cadastres: First Analysis of Legal, Organizational, and Technical Impact - With a Case Study on Utility Networks, Land Use Policy, 27, 1068-1081.

- Döner, F.; Thompson, R.; Stoter, J.; Lemmen, C.; Ploeger, H.; van Oosterom, P.; Zlatanova, S. (2011). Solutions for 4D Cadastre - With a Case Study on Utility Networks, *Int. J. Geogr. Inf. Sci.*, 25, 1173-1189.
- Dželalija, G.; Roić, M. (2021). Utilities Data in Land Administration Systems, In *Proceedings of the 7th International FIG Workshop on 3D Cadastres*, New York, NY, SAD, 11-13 Listopada 2021.
- Dželalija, G.; Roić, M. (2023). *Bibliometrics on Public Utilities Registration Research*, Basel: Land, 20, 1097.
- Kitsakis, D.; Kalantari, M.; Rajabifard, A.; Atazadeh, B.; Dimopoulou, E. (2019). Exploring the 3rd Dimension within Public Law Restrictions: A Case Study of Victoria, Australia, *Land Use Policy*, 85, 195-206.
- Kitsakis, D.; Dimopoulou, E. (2020). Assessing the Environmental Impact of 3D Public Law Restrictions, *Land Use Policy*, 98, 104151.
- HRN EN ISO 19152 (2013). *Geoinformacije - Model područja upravljanja zemljištem (LADM)*, Međunarodna organizacija za standardizaciju.
- Lemmens, M. (2011). *Land Administration*, Dordrecht, Nizozemska: In *Geo-Information*, Springer, 297-338.
- Narodne novine (2018). *Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina*, NN 112/18, 39/22, 152/24.
- Narodne novine (2022). *Zakon o izmjenama i dopuni Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina*, NN 39/22.
- Narodne novine (2024). *Zakon o izmjenama i dopuni Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina*, NN 152/24.
- Narodne novine (1996). *Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima*, NN 91/96, 68/98, 137/99, 22/00, 73/00, 129/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 143/12, 152/14, 81/15, 94/17, 39/22, 114/23,
- Roić, M. (2012). *Upravljanje Zemljišnim Informacijama Katastar*. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Roić, M.; Dželalija, G. (2024). Registration of the Legal Status of Public Utilities, *Land*, 13, 209.
- Stoter, J.; Salzmann, M. (2003). Towards a 3D Cadastre: Where Do Cadastral Needs and Technical Possibilities Meet? *Comput. Environ. Urban Syst.*, 27, 395-410.

- Stoter, J.E.; van Oosterom, P. (2006). 3D Cadastre in an International Context: Legal, Organizational, and Technological Aspects, CRC Press, Boca Raton, FL, SAD, 2006.
- van der Molen, P. (2003). Institutional Aspects of 3D Cadastres, *Comput. Environ. Urban Syst.*, 27, 383-394.
- Xu, X.; Cai, H. (2020). Semantic Approach to Compliance Checking of Underground Utilities, *Autom. Constr.*, 109, 103006.
- Yan, J.; Van Son, R.; Soon, K.H. (2021). From Underground Utility Survey to Land Administration: An Underground Utility 3D Data Model, *Land Use Policy*, 102, 105267.
- Zaini, F.; Hussin, K.; Suratman, R.; Rasid, K.A. (2013). Underground Land Ownership in Malaysia: A Review, *J. Pentadb. Tanah* 2013, 3, 39-52.

Registration of Easements Related to Public Utilities in Croatia

Abstract. *Utility infrastructure is rarely systematically recorded in land administration systems. Approaches to recording of utility infrastructure varies between administrative units. Cadastral systems typically record easement rights on cadastral parcels, with the holders of these rights being the infrastructure managers. Also, such easement registration is often only recorded descriptively. A similar situation is present in the Republic of Croatia, where rights, if recorded at all, are often recorded descriptively without the associated geometry. Also, there is no way of recording ownership rights over infrastructure, which leads to a number of shortcomings, such as unclear ownership relations, limited legal certainty, difficult management and poor data interoperability. The development of framework for collecting and recording data on utility infrastructure, the application of LADM standards and the development of the 3D and 4D cadastre concept are creating the prerequisites that gradually enable the establishment of a full registration of utility infrastructure in land administration systems. This paper explores the current state of registration of rights related to utility infrastructure and considers the possibilities of a its full registration.*

Key words: *utility infrastructure, LADM, legal status.*

Uloga Katastra u provedbi Zelene agende

Sonja Dimova¹, Stojche Galazovski¹

¹ Agencija za katastar nekretnina, Trifun Hadzijanov br.4, Skoplje, Republika Sjeverna Makedonija, s.dimova@katastar.gov.mk, s.galazovski@katastar.gov.mk

Sažetak. *Europski zeleni dogovor ima za cilj stvoriti čišću, zdraviju i klimatski neutralnu Europu transformiranjem načina na koji proizvodimo i trošimo. Pokrenut je 2019. godine i sastoji se od paketa političkih inicijativa koje postavljaju EU na put zelene tranzicije, s krajnjim ciljem postizanja klimatske neutralnosti do 2050. godine. Vizija Europskog zelenog plana je da EU do 2050. godine postane prvo klimatski neutralno područje na svijetu, da se smanji zagađenje te obnovi zdrava ravnoteža u prirodi i ekosustavima. Agencija za katastar nekretnina je institucija koja brine o provedbi novih i modernih europskih trendova i podržava ovu inicijativu. U tu svrhu, u okviru svojih nadležnosti, stvorila je uvjete za upis građevina za proizvodnju zelene energije (brane, hidroelektrane, vjetroturbine i solarne panele) u katastar nekretnina. To uključuje skup mjera koje definiraju: pravni okvir za registraciju, protokole za izradu geodetskih elaborata i pravila za upis u katastar nekretnina. Cilj je omogućiti upis u katastar od trenutka izrade osnovnog projekta i dobivanja građevinske dozvole za zgradu/objekt, pa sve do njenog završetka i izdavanja vlasničkog lista. Dio ove inicijative je i upis energetske certifikata za stambene zgrade u katastru nekretnina.*

Ključne riječi: *geodetski elaborat, katastar, zelena energija, vlasnički list.*

1. Uvod

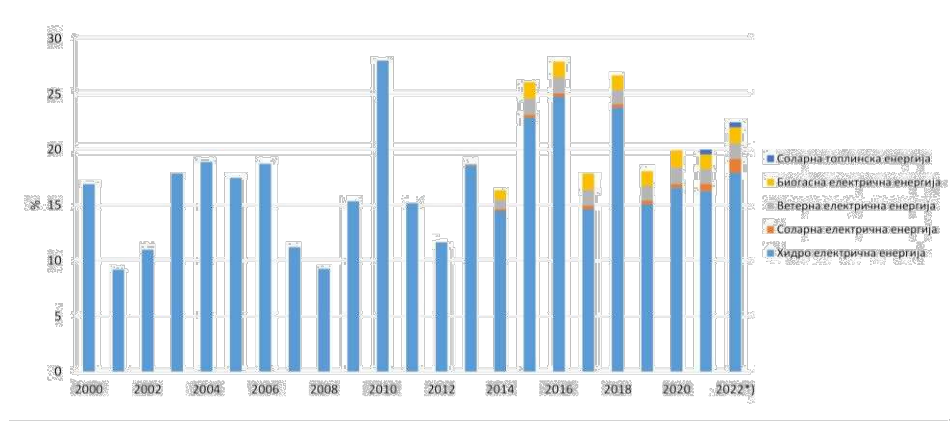
Energija je jedno od ključnih pitanja s kojima se danas suočavamo. Ona je bitna za nacionalnu sigurnost, ekonomsku konkurentnost i društvenu stabilnost. Preduvjet dugoročnog razvoja svake zemlje je posjedovanje vlastitih kapaciteta za proizvodnju energije koji bi trebali osigurati kontinuiran, siguran i stabilan energetske sustav otporan na ekonomske i geopolitičke izazove. S obzirom na utjecaj energetske kapaciteta na okoliš i čovječanstvo, usvajanjem Zelenog plana [URL 1], smjer proizvodnje usmjeren je prema opskrbi čistom energijom. Namjera Europske unije je ovim sporazumom transformirati gospodarstvo u moderno, kroz ulaganja u zelenu energiju i infrastrukturu, zelenu industriju i nultu zagađenje.

S obzirom da Republika Sjeverna Makedonija teži članstvu u Europskoj uniji, Vlada Republike Sjeverne Makedonije, putem nadležnog ministarstva,

provodi nekoliko programa za podršku procesima dekarbonizacije koji uključuju smanjenje korištenja fosilnih goriva za proizvodnju energije i prelazak na čiste, obnovljive, neograničene i održive izvore energije. To znači uvođenje kapaciteta za proizvodnju zelene (obnovljive) energije koja emitira malo ili nimalo stakleničkih plinova, ne zagađuje zrak i doprinosi provedbi Zelenog plana. Prema nacionalnom zakonodavstvu ovi se kapaciteti/objekti smatraju nekretninama. Agencija za katastar nekretnina, primjenjujući standardna pravila, upisuje ih u katastar i oni dobivaju vlasnički list. Vlasnički list znači da su objekti izgrađeni regularno, dio su tržišta nekretnina, mogu se iznajmljivati i na njima se može uspostaviti hipoteka. Što se tiče vodova za prijenos električne energije, oni se upisuju u infrastrukturni katastar kao infrastrukturni objekti i dobivaju vlasnički list, u drugom zasebno propisanom postupku za infrastrukturni katastar. Ovaj rad je fokusiran na upis kapaciteta za proizvodnju zelene energije u katastar nekretnina i ima za cilj podijeliti praktično iskustvo, ističući dobre strane, postignute rezultate i prijedloge za poboljšanje.

2. Trend zelene energije

Energija je temelj svakog gospodarstva. Njena je uloga značajna za ekonomske procese, jer sudjeluje u troškovima proizvodnje, a time i u formiranju cijena roba i usluga. Cilj Republike Sjeverne Makedonije u energetskej politici je smanjenje ovisnosti o uvozu energije. Kako bi se to postiglo, provodi se ambiciozna Strategija energetskog razvoja do 2040. godine [URL 2]. Uz povećanje proizvodnje energije, jedan od ključnih strateških prioriteta je energetski prijelaz na nisko ugljično gospodarstvo, proces u kojem su najvažniji čimbenici obnovljivi izvori energije (zelena energija) i energetska učinkovitost.



Slika 2.1 Trend zelene električne energije iz različitih obnovljivih izvora [URL 4]

Kada je riječ o zelenoj energiji u proizvodnji energetskog sustava Makedonije, prema podacima dostupnim na web stranici Ministarstva zaštite okoliša i prostornog planiranja [URL 3] i Ministarstva digitalne transformacije [URL 4], najzastupljenija je energija iz velikih hidroelektrana. Međutim, posljednjih godina došlo je do sudjelovanja novih vrsta: solarnih elektrana, vjetroelektrana i biogasnih postrojenja [slika 2.1].

Zeleni scenarij u Strategiji [URL 2] predviđa izgradnju fotonaponskih i vjetroelektrana za proizvodnju električne energije do 2040. godine (do 1400 MW fotonaponskih i 750 MW vjetroelektrana), koje bi zajedno s postojećima trebale značajno doprinijeti promjeni trenutne strukture proizvodnje električne energije koja koristi ugljen. Strategija predviđa povećanje udjela zelene energije za 50% u domaćoj proizvodnji. Proces dekarbonizacije, povećanje udjela obnovljivih izvora energije i prijelaz na kružno gospodarstvo doprinose zaštiti okoliša kao jednoj od komponenti održivog razvoja i poboljšavaju trenutno stanje u energetskom sektoru. Iz podataka Državnog zavoda za statistiku za rujan 2025. godine [URL 5] vidljivo je da se udio solarnih i vjetroelektrana u ukupnoj proizvodnji energije povećava [slika 2.2].

	IX 2024	VIII 2025
Вкупно бруто-производство	391596	357599
Термоцентрали	140783	153281
Комбинирани централи и индустриски енергани	146714	87814
Хидроцентрали	61341	55245
Соларни електрични централи ¹	25902	37373
Ветерни електрични централи	11964	19905
Биогасни централи	4892	3982

Slika 2.2 Ukupna bruto proizvodnja električne energije u period rujan 2024 kolovoz 2025 godine (MWh)

3. Pravni okvir

Pravni okvir koji regulira izgradnju postrojenja za proizvodnju zelene energije i njihov upis u katastar nekretnina sastoji se od dva zakona. To su Zakon o gradnji [SL 130/09] i Zakon o katastru nekretnina [SL 55/13]. Dio koji se odnosi na upis energetskih certifikata zgrada u katastar nekretnina reguliran je Zakonom o energetskoj učinkovitosti [SL 32/20].

3.1. Zakon o gradnji

Postupak izgradnje objekta za proizvodnju zelene energije iz obnovljivih izvora (biogorivo, biomasa, energija vjetra, sunca, geotermalna energija i hidroenergija), prema Zakonu o gradnji [SL 130/09], identičan je onome za ostale vrste zgrada. Zakon regulira gradnju, osnovne zahtjeve gradnje, projektnu dokumentaciju za dobivanje građevinske dozvole, prava i obveze sudionika u gradnji, način korištenja i održavanja zgrade, kao i druga pitanja od važnosti za gradnju. Ovisno o kapacitetu, objekti za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije (zelena energija) kategoriziraju se u dvije kategorije. Prva kategorija uključuje objekte proizvodne snage veće od 1 MW za koje ministarstvo izdaje odobrenje za izgradnju, dok druga kategorija uključuje objekte snage do 1 MW za koje općina na čijem se području grade izdaje odobrenje za izgradnju.

Proces gradnje započinje izdavanjem odobrenja za izgradnju. Odobrenje za izgradnju izdaje se na temelju: arhitektonsko-urbanističkog projekta ovjerenog od strane nadležnog tijela, glavnog projekta, pozitivnog mišljenja o projektiranoj razini mehaničke otpornosti, stabilnosti i seizmičke zaštite gradnje i dr. Stavak 1 članka 59. regulira obvezu ministarstva/općine da pravomoćno odobrenje za izgradnju dostave Agenciji za katastar nekretnina radi predbilježbe i zabilježbe u javnoj knjizi u kojoj je upisano pravo na zemljištu (katastarske čestice).

Nakon završetka gradnje, investitor podnosi zahtjev za izdavanje uporabne dozvole, kojem prilaže završno izvješće nadzornog inženjera kojim potvrđuje da je građevina izgrađena u skladu s glavnim projektom i građevinskom dozvolom, izvadak iz javne knjige za upis prava na nekretninama za najnovije stanje upisanih prava na građevinu (vlasnički list), radi utvrđivanja pravnog odnosa između investitora gradnje i vlasnika zemljišta i dr. Objekti prve kategorije puštaju se u uporabu nakon izdavanja uporabne dozvole, dok se objekti druge kategorije puštaju u uporabu nakon izrade izvješća o tehničkom pregledu koji provodi nadzorni inženjer, a u kojem se zaključuje da se građevina može pustiti u uporabu.

U vezi upisa objekta u javni registar, članak 96. Zakona o gradnji propisuje da se upis prava provodi kod Agencije za katastar nekretnina po podnošenju zahtjeva za upis građevinskog objekta u katastru nekretnina, kojem se prilaže uporabna dozvola/izvješće nadzornog inženjera, geodetski elaborat izmjere objekta i dokaz o plaćenim troškovima za upis objekta u javnu knjigu nekretnina.

Postupak za fotonaponske elektrane postavljene na zgradama je jednostavniji, budući da odredbe članka 73. stavka 28 Zakona propisuju da za te

zgrade nije potrebna građevinska dozvola. Prema članku 74. za njih općina, na čijem su području postavljene, donosi rješenje o izvođenju gradnje, a konačno rješenje o izvođenju gradnje je pravni temelj za evidentiranje, predbilježbu i upis prava vlasništva zgrade u javnu knjigu za upis prava na nekretninama.

3.2. Zakon o katastru nekretnina

Zakon o katastru nekretnina [SL 55/13] definira katastar nekretnina kao javnu knjigu u koju se upisuje pravo vlasništva i druga stvarna prava na nekretninama, podaci o nekretninama, kao i druga prava i činjenice čije je upisivanje određeno zakonom. Nekretnine obuhvaćaju zemljište, zgradu, zasebne i zajedničke dijelove zgrade te druge objekte i infrastrukturne objekte. S obzirom na obuhvat nekretnina, postrojenja za proizvodnju zelene energije ubrajaju se u kategoriju objekata koji se upisuju u katastar nekretnina. Odredbe članka 142. imaju imperativni karakter, tj. obvezuju na upis u katastar nekretnina, kao i korištenje podataka sadržanih u katastru nekretnina prilikom donošenja, sastavljanja i potvrđivanja isprava [Zhivkovska i dr. 2013]. Obvezujuća norma, osim što obuhvaća upis prava vlasništva i drugih stvarnih prava na nekretninama u katastru nekretnina, obuhvaća i druga prava na nekretninama, predbilježbu i zabilježbu. U tom smislu, ukratko će biti obrađeni instituti: upis, predbilježba i zabilježba.

Upisom u katastar nekretnina/objekt stječe pravo vlasništva. Upis se provodi na temelju dokumenata za pravni temelj, koji se moraju dostaviti u izvorniku ili u fotokopiji ovjerenom od strane javnog bilježnika. Uz pravni temelj, ovisno o vrsti upisa, dostavlja se geodetski elaborat i dokaz o isplaćenju naknadi za upis. Konačni rezultat upisa je vlasnički list. Vlasnički list je javna isprava kojom se dokazuje upisano pravo vlasništva i druga stvarna prava na nekretninama u skladu sa zakonom.

U našem zakonodavstvu, upisu prethodi postupak predbilježbe prava vlasništva i podoblika prava vlasništva (vlasništvo i suvlasništvo) za objekte kada su u fazi izgradnje. Predbilježba se sastoji od upisa podataka o osobama koje imaju pravo graditi u skladu s građevinskom dozvolom preuzetom iz osnovnog projekta ovjerenog od strane nadležnog tijela. Predbilježba se provodi na temelju zahtjeva koji elektronički podnosi tijelo nadležno za izdavanje građevinske dozvole/rješenja o izvođenju gradnje. Za predbilježbu prava vlasništva na objektu kada je u fazi izgradnje izdaje se list za predbilježbe gradnje [slika 3.1].

List za predbilježbe gradnje sadrži: podatke o osobama koje imaju pravo graditi u skladu s građevinskom dozvolom (podatke o adresi i podaci za JMBG/JMBS), podatke o katastarskoj čestici na kojoj se izvodi gradnja, podatke

o zgradama, zasebnim i zajedničkim dijelovima zgrada i drugim objektima preuzetim iz osnovnog projekta ovjerenog od strane nadležnog tijela te podatke o pravu zaloga (hipoteci) na građevini i druge pravne akte vezane uz registriranu predbilježbu. Na zahtjev kojem se prilaže uporabna dozvola/izvješće nadzornog inženjera, geodetski elaborat s obavljenog terenskog mjerenja i dokaz o uplati pristojbe za upis, predbilježeno pravo gradnje se briše i upisuje pravo vlasništva na objektu.

ЛИСТ ЗА ПРЕДБЕЛЕЖУВАЊЕ НА ГРАДБА број _____									
КО _____									
Број на катастарска парцела (основен/дел)									
Податоци за лица кои имаат право на градење, согласно одобрение за градење									
Име и презиме/Назив			ЕМБГ/ЕМБС		Адреса/Седиште		Дел на право на градење		
Ред. бр.	Број на зграда	Влез/Кат/Број на посебен/зеднички дел од зграда и друг објект			Намена на посебен/зеднички дел од зграда и друг објект	Површина		Волумен м3	Прибележување на правото на залог (хипотека) и на други правни дела за промет на предбележаното право на сопственост (Број и датум на исправата, име на нотарот и договорни страни)
		Влез	Кат	Број		Внатрешна м2	Отворена м2		

Slika 3.1 List za predbilježbe gradnje

Institut zabilježbe je upis obvezujućeg prava prethodnih i privremenih mjera koje utječu na prava na nekretninama, činjenica koje utječu na nekretnine, kao i drugih prava čiji je upis određen drugim zakonom. Činjenice koje se zabilježuju u katastar nekretnina su:

- osobni status nositelja prava (maloljetnost, smrt, skrbništvo, lišenje poslovne sposobnosti, produženje roditeljskog prava, upravljanje zajedničkom imovinom supružnika, likvidacija, reorganizacija, stečajni postupak itd.),

- činjenica da je pravo vlasništva nekretnine stečeno na temelju fiducijarnog prijenosa vlasništva,

- činjenica da je u tijeku gradnja na određenoj katastarskoj čestici za koju je provedena predbilježba prava vlasništva zgrade/objekta i zasebnog dijela zgrade kada je u fazi izgradnje navođenjem broja predbilježbenog lista gradnje,

-pravo hipoteke predbilježbenog prava vlasništva zgrade/objekta i zasebnog dijela zgrade kada je u fazi izgradnje, kao i

-pravni akti za promet predbilježbenog prava vlasništva zgrade/objekta i zasebnog dijela zgrade kada je u fazi izgradnje.

Što se tiče geodetskih radova, i oni su obuhvaćeni Zakonom o katastru nekretnina i sastavni su dio procesa predbilježbe i upisa objekta u katastar nekretnina te u njima sudjeluju putem geodetskih elaborata. Protokoli za izradu geodetskih elaborata regulirani su odgovarajućim zakonskim propisima i bit će detaljno prikazani u poglavlju 4. Geodetski elaborati u funkciji upisa u katastar nekretnina.

3.3. Zakon o energetskej učinkovitosti

Zakon o energetskej učinkovitosti [SL 32/20] regulira učinkovito korištenje energije, energetske učinkovitost u proizvodnji, prijenosu, distribuciji i opskrbi, politike energetske učinkovitosti itd. Zakonom se preuzimaju odredbe Direktive 2012/27/EU o energetskej učinkovitosti i Direktive 2010/31/EZ o energetskej svojstvima zgrada. S aspekta energetske učinkovitosti značajan je članak 33. koji propisuje certifikat energetskej svojstava zgrada i certifikat o usklađenosti projektne dokumentacije. Zakonskim izmjenama iz 2025. godine, u ovom članku dodatno je regulirano da je certifikat energetskej svojstava zgrada činjenica koja se bilježi u katastru nekretnina, tj. u listu nekretnina/vlasničkom listu. Zabilježba se odnosi na novoizgrađene zgrade, kao i na postojeće zgrade koje su podvrgnute značajnoj rekonstrukciji. Zakon obvezuje investitora da certifikat energetskej svojstava zabilježi kao činjenicu u katastru nekretnina. Za ovu zabilježbu ne izrađuje se geodetski elaborat.

4. Geodetski elaborati u funkciji upisa u katastar nekretnina

Svrha izrade geodetskej elaborata za objekte za proizvodnju zelene energije je prikupljanje prostornih i opisnih podataka za njihov upis u javni registar. S obzirom na to da postupak upisa ovih objekata u katastar nekretnina započinje izdavanjem građevinske dozvole/rješenja o izvođenju gradnje, a završava njihovim puštanjem u rad, u tom procesu izrađuju se nekoliko vrsta geodetskej elaborata. Prvi geodetski elaborat je elaborat za predbilježbe buduće gradnje, zatim slijedi geodetski elaborat za formiranje građevinske čestice i na samom kraju izrađuje se geodetski elaborat za upis objekta u katastar nekretnina. Protokoli, tj. pravila za njihovu izradu, definirani su Zakonom o katastru nekretnina i podzakonskim propisima, tj. Pravilnikom o izmjeri nekretnina [SL 121/13] –i Pravilnikom o geodetskej radovima za posebne namjene [SL 159/13].

Prema navedenim propisima, geodetski elaborati izrađuju se u pisanom i elektroničkom obliku, a za njihovu točnost odgovoran je izrađivač geodetskog elaborata. Nakon izrade, elaborati se dostavljaju Agenciji za katastar nekretnina na provjeru, odobrenje i provedbu, odnosno import u elektronički katastarski sustav.

Provjera geodetskog elaborata dostavljenog u elektroničkom obliku provodi se na način kojim se u elektroničkoj bazi podataka generira elektronički zapis, odnosno obavijest potpisana važećim certifikatom kojom se podnositelj geodetskog elaborata obavještava da je provedena provjera i potvrđuje da su u izradi geodetskog elaborata korišteni podaci iz elektroničke baze podataka katastra.

Potvrda o odobrenju geodetskog elaborata izdaje se na zahtjev podnesen putem elektroničkog šaltera. Zahtjevu se prilaže digitalni katastarski plan za novoutvrđeno stanje nekretnine koja je predmet elaborata u odgovarajućem ".xml/.gml" formatu. Nakon provjere digitalnog katastarskog plana generira se potvrda u obliku elektroničkog zapisa kojom se potvrđuje da sadržaj digitalnog katastarskog plana ispunjava uvjete tematske i topološke konzistentnosti za njegovu provedbu u elektroničkom katastru kao integriranoj bazi grafičkih i alfanumeričkih podataka. Time elaborat dobiva status da je izrađen u skladu sa zakonskim propisima, pravilima i standardima geodetske struke te se provodi u elektronički katastarski sustav.

4.1. Geodetski elaborat za predbilježbe buduće gradnje

Geodetski elaborat za predbilježbe buduće gradnje je prvi u nizu elaborat koji se izrađuje. Cilj mu je provesti predbilježbe buduće građevine za proizvodnju zelene energije kada je objekt u fazi izgradnje.

Postupak predbilježbe sastoji se od:

- predbilježba buduće gradnje izradom lista za predbilježbe za buduću gradnju. Uz ostale podatke u list za predbilježbe za buduću gradnju [slika 3.1] upisuje se broj katastarske čestice na kojoj se objekt gradi. U slučaju da se objekt gradi na više katastarskih čestica, upisuje se broj katastarske čestice na kojoj je zabilježen najveći dio objekta prema podacima iz geodetskog elaborata i
- zabilježba u vlasničkom listu za katastarsku česticu da je gradnja u tijeku [slika 4.1], uz navođenje broja lista za predbilježbe. U slučaju kada se građevina gradi na više katastarskih čestica, zabilježba se unosi u vlasničke listove za sve katastarske čestice na kojima se objekt gradi.

ГЗ.Ж.Прибелување на факт дека на одредена КП бр. во тек е изведување на градба										
Име и презиме/наим на кого е издадено одобрението за градба										
АКЦИОНЕРСКО ДРУШТВО ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА				ЕМБГ / ЕМБС		Адреса / Седиште		Дел на правото на градба		
				9023754		СКОПЈЕ-ЦЕНТАР, 11 ОКТОМВРИ 9		1/1		
Број на катастарска парцела		Источен лист	Видно место/улица	Катастарска		Површина во м2	Број на листот за прибелување на градба	Број и датум на издавање на одобрението за градба	Број за завршен основен проект	Список промена
основи	дел	Култура		Класа						
2459	2	274	БАРА	гна	0	236446.85	692	27-68/2021Е 03.06.2021	11-1722	2/2024 24.01.2024 11.07

Slika 4.1 Zabilježba u vlasnički list katastarske čestice da je gradnja u tijeku

Облик и садржај овог геодетског елабората [слика 4.2], прописани су Правилником о геодетским радовима за посебне намени [SL 159/13].



ДРУШТВО ЗА ГЕОДЕТСКИ РАБОТИ
ГЕО-СИГМА ГРУП ДОО-ШТИП
 Ул. „Тошо Арсов, бр 56 ШТИП
 тел. 032 606 333 тел. 078 290 664
 email: geo_sigma@grupdyalovo.com

Деловоден бр. 276/24-5
 Датум. 13.12.2024 година

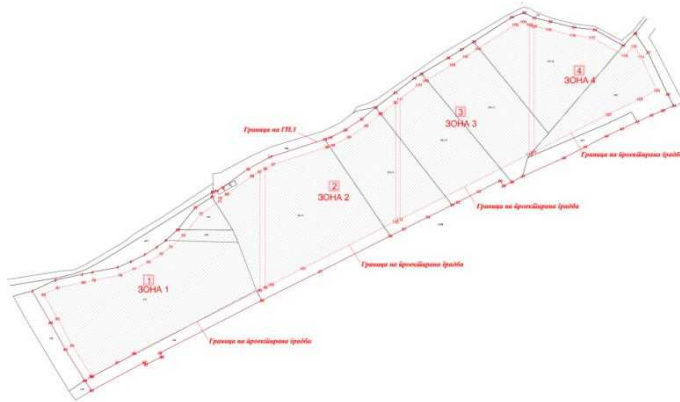


Податоци се внесени во катастарски лист
 Собственик и издавач на Проектната Документација
 Издавач: Јадранка Кралева СА
 Соопштение бр. 02/017/2
 Издавач: 04.10.2024
 Датум и час на внесување: 18.12.2024 во 11:37
 Документот е дигитално потпишан и е првично заклучен

Jadranka Digitally signed by
Kraleva Jadranka Kraleva
 Date: 2024.12.13
 15:31:05 +01'00'

ГЕОДЕТСКИ ЕЛАБОРАТ
ЗА ГЕОДЕТСКИ РАБОТИ ЗА ПОСЕБНИ НАМЕНИ
(ПРЕДБЕЛЕЖУВАЊЕ НА ИДНА ГРАДБА)
 КП.бр.146, КП.бр.147, КП.бр.148, КП.бр.149, КП.бр.151/1, КП.бр.151/2,
 КП.бр.151/3, КП.бр.151/4, КП.бр.151/5, КП.бр.163, КП.бр.164
ЈО Галичани

КАНЦЕЛАРИСКА СКИЦА НА СПОРЕДУВАЊЕ НА КАТАСТАРСКИ ПАРЦЕЛИ:
 КП.бр. 146,147,148,149,151/1,151/2,151/3,151/4,151/5,163, И 164 СО ПЛ.1 ОД УРБАНИСТИЧКИ
 ПРОЕКТ ВОН УРБАНИСТИЧКИ ПЛАН ЗА НАМЕНА Е1.13 И ОБЈЕКТИ 1,2,3 И 4



Slika 4.2 Ilustracija geodetskog elaborata - predbilježbe buduće gradnje fotonaponske elektrane

U ovom geodetskom elaboratu ključni segment je postupak preklapanja katastarskog plana s podacima o građevini/objektu preuzetim iz detaljnog urbanističkog plana, odnosno urbanističke dokumentacije i njihov prikaz na skici radi usporedbe. Površina građevine izračunava se za svaku katastarsku česticu pojedinačno i prikazuje se u tehničkom izvještaju geodetskog elaborata, u kojem se navodi i broj katastarske čestice na kojoj građevina zauzima najveći dio.

Agencija za katastar nekretnina formira list za predbilježbu budućeg objekta nakon podnošenja građevinske dozvole i geodetskog elaborata [slika 4.2], putem elektroničkog katastarskog šaltera.

4.2. Geodetski elaborat za formiranje građevinske čestice

Svrha izrade ovog geodetskog elaborata je priprema numeričkih podataka za provedbu urbanističkog plana/urbanističke dokumentacije u postupku formiranja građevinske čestice za izgradnju objekta. Protokol za izradu geodetskog elaborata [slika 4.3] za formiranje građevinske čestice sadržan je u Pravilniku o geodetskim radovima za posebne namjene [SL 159/13].

Posebno je važno još jednom naglasiti da je Pravilnikom [SL 159/13] propisano da se geodetski elaborati za izvedene geodetske radove za posebne namjene izrađuju u pisanom i elektroničkom obliku. Geodetski elaborat u elektroničkom obliku izrađuje se u "pdf" dokumentu koji je potpisan digitalnim certifikatom sa strane ovlaštenog geodeta. Grafički podaci u geodetskom elaboratu izrađuju se licenciranim softverom u formatu ".xml/.gml". Softver omogućuje da grafički podaci izrađeni na ovaj način imaju strukturu kompatibilnu sa strukturom elektroničkog katastra, što omogućuje njihov izravan uvoz u bazu podataka. U izradi elaborata koriste se sljedeći ulazni podaci: izvadak iz radnog originala katastarskog plana u digitalnom obliku, detaljni urbanistički plan/urbanistička dokumentacija, vlasnički listovi za katastarske čestice, popis indikacija za katastarske čestice i dr. Konačni rezultat elaborata je usporedba podataka iz katastarskog plana s podacima iz detaljnog urbanističkog plana/urbanističke dokumentacije, unos koordinata građevinske čestice na izvadak iz digitalnog katastarskog plana i izrada popisa indikacija za formiranje građevinske čestice. Nakon provođenja ovog elaborata u katastru nekretnina, građevinska čestica je formirana i ona prelazi u katastarsku česticu.

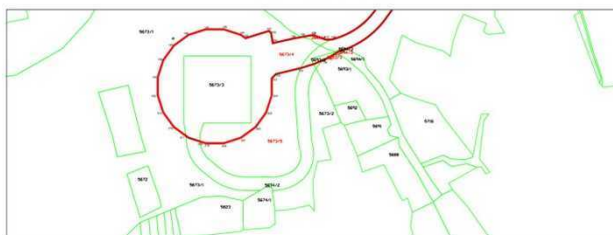
ТРГОВСКО ДРУШТВО ЗА ГЕОДЕТСКИ РАБОТИ
 ГЕО – ПРИЗМА довел ГЕВГЕЛИЈА
 Е-маил: geo.prizma@yahoo.com

Број : 0801-80 / 3
 Датум: 24-07-2024 год.

**ГЕОДЕТСКИ ЕЛАБОРАТ
 ЗА ГЕОДЕТСКИ РАБОТИ ЗА ПОСЕБНИ НАМЕНИ
 НУМЕРИЧКИ ПОДАТОЦИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА УРБАНИСТИЧКИ ПЛАНОВИ И
 УРБАНИСТИЧКО-ПЛАНСКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ФОРМИРАЊЕ ГРАДЕЖНА
 ПАРЦЕЛА ЗАРАДИ ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА**

ПРИСТАПЕН ПАТ И ИЗГРАДБА НА ВЕТЕРНИ ЕЛЕКТРАНИ

**КО. БОГДАНЦИ-ВОНГРАД
 КО. СТОЈАКОВО**



**Ljupcho
 Pavlov**
 Digitally signed by Ljupcho
 Pavlov
 DN: c=MK,
 2.5.4.97=VATMR-4006096120400,
 o=GEO PRIZMA DOOEL Gevgelija,
 ou=GEO PRIZMA DOOEL,
 Georgelija=4006096120400,
 email=Pavlov.gevgelija@ljupcho,
 serialNumber=CN=3649109,
 cn=Ljupcho Pavlov
 Date: 2024.07.24 15:13:39 +0200

ТРГОВСКО ДРУШТВО ЗА ГЕОДЕТСКИ РАБОТИ
 ГЕО-ПРИЗМА довел ГЕВГЕЛИЈА

Заверил: М.П.

геод.инж: **Љупчо Павлов**

Име, презиме и потпис на овластен геодет

АГЕНЦИЈА ЗА КАТАСТАР НА НЕДВИЖНОСТИ

Одобрил: М.П.

Име, презиме и потпис на стручно лице од
 геодетска насока

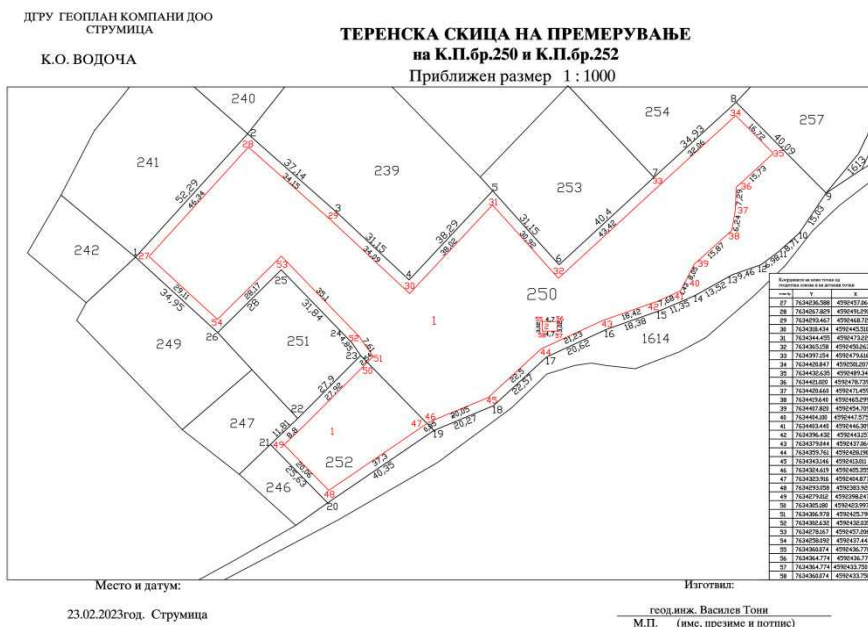
Slika 4.3 Ilustracija geodetskog elaborata za formiranje građevinske čestice u svrhu izgradnje vjetroelektrane

4.3. Geodetski elaborat izmjere za upis u katastar nekretnina

Katastarska izmjera izgrađenog objekta za proizvodnju zelene energije radi njegovog upisa u katastar nekretnina provodi se u skladu s Pravilnikom o izmjeri nekretnina [SL 121/13] i rezultira geodetskim elaboratom. Elaborat se izrađuje se na zahtjev investitora. Propisi nalažu izmjere: graničnih točaka katastarske čestice prema stvarnom stanju na licu mjesta i objekta za proizvodnju zelene energije. Prostorni podaci prikupljaju se primjenom jedne od geodetskih metoda, najčešće polarne metode ili GNSS metode globalnog satelitskog pozicioniranja. Ovisno o primijenjenoj metodi, prilikom provođenja izmjere koriste se sljedeći podaci: koordinate točaka iz geodetskih referentnih

mreža, parametri za transformaciju iz WGS84/ETRS89 u državni referentni sustav, izvadak katastarskog plana, vlasnički list katastarske čestice/a, popis indikacija za katastarske čestice i ostali podaci.

Izmjera katastarske čestice sastoji se od prikupljanja prostornih 2D (x, y) podataka o graničnim točkama katastarske čestice i osnovi objekta te opisnih podataka o: broju katastarske čestice, nazivu/adresu, katastarskoj kulturi i klasi, godini i materijalu izgradnje objekta te podacima o nositeljima prava na katastarskoj čestici i objektu. Izmjera osnove objekta provodi se određivanjem koordinata detaljnih točaka i mjerenjem frontova, radi kontrole i konstrukcije njenog oblika. Izmjerene detaljne točke osnove objekta i linije koje prikazuju njegov oblik ucrtavaju se na skicu terenske izmjere. Na skici se prikazuju i svi izmjereni frontovi [slika 4.4].



Slika 4.4 Terenska skica izmjere katastarske čestice i objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora

Fotonaponske i vjetroelektrane, prema Pravilniku o izmjeri nekretnina [SL 121/13], su objekti koji se upisuju u katastar nekretnina s otvorenom površinom. Suglasno članku 22 iz Pravilnika o izmjeru nekretnina [SL 121/13], objekti tipa: brane, solarne elektrane, otvoreni sportski tereni, parkovi, trgovi, zelene površine, zgrade za odvajanje materijala za proizvodnju betona, betonske baze, asfaltna baze i druge u katastru nekretnina upisuju se sa otvorenom površinom. Tijekom izmjere za njih se prikupljaju podaci o otvorenoj površini i podaci o

namjeni. Otvorena površina za solarne, fotonaponske i vjetroelektrane identična je građevinskoj površini i dio je građevinsko-tehničke dokumentacije koja predstavlja pravni temelj za upis. Osim pravila za provođenje izmjere, Pravilnik sadrži i oznake koje se dodjeljuju objektima za proizvodnju zelene energije ovisno o njihovoj namjeni: E8 za hidroelektrane, E10 za solarne elektrane, E11 za vjetroelektrane, E12 za ostale građevine za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora, E13 za trafostanice do 35 KV i E14 trafostanice iznad 35 KV.

S obzirom da je trafostanica dio proizvodnog kapaciteta, treba je izmjeriti i uključiti u geodetski elaborat. Podaci geodetske izmjere osnove trafostanice unose se na skicu terenskog mjerenja [slika 4.4].

ЛИСТ А: ПОДАТОЦИ ЗА НОСИТЕЛОТ НА ПРАВОТО НА СОПСТВЕНОСТ								
Број на катастарска парцела	ЕМБГ / ЕМБС	Име и прекине / Назив	Адреса / Седиште	Дел на недвижност	Правен основ на записување	Изметен лист	Изложно	Список промена
1	7831915	ДРУШТВО ЗА ПРОИЗВОДСТВО, ТРГОВИЈА И УСЛУГИ СОЛАР ГРУП ЕНЕРџИ ДОО УЛОВА ИМБИС	374, ГРАДАШОРЦИ	1/1	Договор за купопродажба ОДУ бр 1017/2021 од 19.11.2021 год. нотар Фериза Ганова - Стефанова од Струмица Одобрение за градење бр УП1 бр 20-408 од 23.08.2022 година од Општина Струмица и Решение за одобрување на измене во тек на изградбата УП1 бр 20-36 од 09.02.2023 година од Општина Струмица.	840	0	23 / 2023 17.03.2023 08:40

ЛИСТ Б: ПОДАТОЦИ ЗА ЗЕМЈИШТЕТО (КАТАСТАРСКА ПАРЦЕЛА) И ЗА ПРАВОТО НА СОПСТВЕНОСТ														
Број на катастарска парцела	Број на зграда/друг објект	Изметен лист	Видно место/улица	План	Социд	Катастарска			Површина во м ²	Право на недвижност	Шифра и тип на приближности и товари	Бр. на евид. лист	Граѓанска парцеласопственост	Список промена
						култура	класа	класа						
201	0	840	ГЕРЕНОТ	3	2	38	н	2	1725.93	сопственост		0		77 / 2021 10.12.2021 09:14
250	0	840	ГЕРЕНО		5	г3	паз		2274.79	сопственост	Г1			23 / 2023 17.03.2023 08:40
250	2	840	ГЕРЕНО			г3	зпаз		14.19	сопственост	Г1			23 / 2023 17.03.2023 08:40
250	1	840	ГЕРЕНО		0	г3	зпаз		6378.25	сопственост	Г1			26 / 2023 22.03.2023 13:14
252	0	840	ГЕРЕНО		5	г3	паз		299.6	сопственост	Г1			23 / 2023 17.03.2023 08:40
252	1	840	ГЕРЕНО		0	г3	зпаз		856.45	сопственост	Г1			26 / 2023 22.03.2023 13:14

ЛИСТ Б: ПОДАТОЦИ ЗА ЗЕМЈИШТЕТО (КАТАСТАРСКА ПАРЦЕЛА) И ЗА ПРАВОТО НА СОПСТВЕНОСТ														
Број на катастарска парцела	Број на зграда/друг објект	Изметен лист	Видно место/улица	План	Социд	Катастарска			Површина во м ²	Право на недвижност	Шифра и тип на приближности и товари	Бр. на евид. лист	Граѓанска парцеласопственост	Список промена
						култура	класа	класа						
Вкупно: 11549.21														

ЛИСТ В: ПОДАТОЦИ ЗА ЗГРАДИ, ПОСЕБНИ ДЕЛОВИ ОД ЗГРАДИ И ДРУГИ ОБЈЕКТИ И ЗА ПРАВОТО НА СОПСТВЕНОСТ																	
Број на катастарска парцела	Изметен лист	Адреса (улица и куќен број на зградата)	Број на зграда/друг објект	Видно место/улица	План	Социд	Намена на посебен/западани дел од зградата	Внатрешна површина во м ²	Отворена површина во м ²	Волумен во м ³	Основа на зграда	Право на недвижност	Шифра и тип на приближности и товари	Бр. на евид. лист	Граѓанска парцеласопственост	Список промена	
																	култура
250	0	ГЕРЕНО	1	E12	1	ПР	/	/	ДПД		7234	1	СОПСТВЕНОСТ	Г1			23 / 2023 28.05.2024 14:12
250	0	ГЕРЕНО	1	E13	1	ПР	/	/	ТС2	14		1	СОПСТВЕНОСТ	Г1			23 / 2023 28.05.2024 14:12

Г1.1.ПРАВО НА ЗАЛОГ (ХИПОТЕКА)									
Посетел на правото (доставител)			ЕМБГ / ЕМБС		Адреса / Седиште				
УНИВЕРЗАЛНА ИНВЕСТИЦИОНА БАНКА АД СКОПЈЕ			4844088		СКОПЈЕ, УЛ. МАКСИМ ГОРИН 6				
Компаниони доминант			ЕМБГ / ЕМБС		Адреса / Седиште				
ДРУШТВО ЗА ПРОИЗВОДСТВО, ТРГОВИЈА И УСЛУГИ СОЛАР ГРУП ЕНЕРџИ ДОО УЛОВА ИМБИС			7831915		ГРАДАШОРЦИ				
Број на катастарска парцела	Изметен лист	Број на зграда/друг објект	Видно место/улица			Право на недвижност	Правен основ на записување		Список промена
			Број	План	Социд		Назив	Број и датум	

Slika 4.5 Vlasnički list katastarske čestice i objekta za proizvodnju zelene energije

Pored izmjere osnove, kod trafostanice se provodi i unutarnje mjerenje zida do zida uz centimetarsku točnost, a prikupljaju se i drugi podaci koji omogućuju izračun unutarnje površine.

Geodetski elaborat terenskog mjerenja u svrhu upisa objekta za proizvodnju zelene energije sadrži: naslovnu stranicu, stranicu sa sadržajem geodetskog elaborata, tehničko izvješće, originalna terenska mjerenja, terensku skicu izmjere katastarske čestice, skice unutarnje izmjere objekta i trafostanice, digitalni katastarski plan za novo utvrđeno stanje objekta, prijedlog novog stanja i ostale podatke. Prijedlog novog stanja je obrazac u koji se unose podaci iz provedene izmjere, a njegov sadržaj je gotovo identičan sadržaju vlasničkog lista. Geodetski elaborat izrađuje se u elektroničkom i pisanom obliku.

U skladu s odredbama Pravilnika, elektronički oblik elaborata izrađuje se u "pdf" datoteci i potpisuje ga digitalnim certifikatom ovlaštenu geodet. Grafički podaci sadržani u geodetskom elaboratu trebaju biti pripremljeni u ".xml/.gml" formatu s licenciranim softverom, tj. imati strukturu kompatibilnu za njihov uvoz u bazu podataka u elektroničkom katastru. Na temelju ovog geodetskog elaborata i pravne osnove, objekt za proizvodnju zelene energije se upisuje u katastar nekretnina. Podaci elaborata se unose u grafičku i alfanumeričku bazu podataka, tj. na katastarskom planu [slika 4.6] i u katastarskom operatu, te objekt dobiva vlasnički list [slika 4.5]. Vlasnički list je dokaz o vlasništvu i drugim stvarnim pravima te javna isprava na temelju koje se obavljaju transakcije nekretninama, poput kupoprodaje, najma, podizanja hipoteke itd.



Slika 4.6 Prikaz objekata za proizvodnju zelene energije na katastarskom planu

5. Analiza rezultata upisa objekata za proizvodnju zelene energije u katastar nekretnina

Registracija objekata za proizvodnju zelene energije uvođenjem posebnih oznaka za objekte koji služe za njezinu proizvodnju u katastru započela je 2013. godine. Analiza provedena u bazi podataka elektroničkog katastra za razdoblje 2020.-2025. godine u vezi s predbilježbama buduće gradnje objekata za proizvodnju zelene energije u katastru nekretnina [tablica 5.1] pokazala je da je najviše predbilježenih objekata za proizvodnju zelene energije bilo u 2024. godini kada je predbilježeno 335 objekata za proizvodnju zelene energije, projektirane na površini od 2.266.356 m², dok je najmanji broj predbilježenih objekata bio u 2020. godini kada su izrađeni listovi za predbilježbe buduće gradnje za 27 objekata projektirane za gradnju na površini od 11.062 m².

Tablica 5.1 Broj predbilježenih objekata u katastru nekretnina

Godina	2020	2021	2022	2023	2024	2025	01.2026
Količina	27	15	110	192	335	313	8
Površina u m ²	11062	71698	438259	1900674	2266365	1525480	8118

Što se tiče registracije objekata za proizvodnju zelene energije u katastru nekretnina, tj. upis u vlasničkom listu [tablica 5.2], analiza za prethodno spomenuto razdoblje, tj. za razdoblje 2020.-2025. godine, pokazala je da je i ovdje maksimum dostignut 2024. godine kada je zabilježen najveći broj upisanih objekata za proizvodnju zelene energije u katastru, koji iznosi 260 objekata na površini od 1.336.038 m². Razlika u 2024. godini između broja registriranih objekata i broja predbilježenih, ukazuje na to da neki od predbilježenih objekata još nisu bili u potpunosti izgrađeni, tj. dovršeni u 2024. godini, zbog čega nisu ispunili uvjet za upis i dobivanje vlasničkog lista.

Ukratko, podaci iz elektroničke baze katastra pokazuju da je u 2020. godini bio 151 registrirani objekt koje je dobio vlasnički list, a obuhvaćao je površinu od 2.874 m². Do siječnja 2026. godine njihov je broj porastao za 776 novih objekata koji su dobili vlasnički list, a njihova površina je povećana za 3.104.374 m².

Tablica 5.2 Broj upisanih objekata u katastar nekretnina

Godina	2020	2021	2022	2023	2024	2025	01.2026
Količina	151	54	90	133	260	232	7
Površina u m ²	2847	31423	158809	566626	1336038	1004082	7396

Podaci [tablica 5.2] pokazuju da je broj upisanih objekata za proizvodnju zelene energije u stalnom porastu i zbirno se povećava iz godine u godinu. To

znači da je Katastar ispunio svoju ulogu u provedbi zelene agende, u okviru svojih nadležnosti.

Međutim, analiza podataka sadržanih u vlasničkom listu za objekte za proizvodnju zelene energije [slika 4.5] pokazuje da vlasnički list sadrži standardne katastarske podatke koji su zajednički za sve tipove nekretnine, i to podatke o: vlasniku, pravu vlasništva, katastarskoj čestici, zgradi/objektu, teretima i drugim ograničenjima. To su podaci koji su potrebni za katastar nekretnina, ali u slučaju postrojenja/objekata za proizvodnju zelene energije, nisu dovoljni da bi mogli odraziti njihovu stvarnu veličinu, tj. kapacitet. Stoga se nameće potreba unosa podataka/informacije o kapacitetu energetskog objekta u vlasnički list. Podaci o kapacitetu dio su dokumentacije koja se dostavlja Katastru radi njihovog upisa, a unos ovih podataka bi omogućio potpunu i cjelovitu sliku energetskih objekata, tako da bi statistika, osim podataka o njihovoj količini i površini, imala i podatke o njihovom kapacitetu.

6. Zaključak

Agencija za katastar nekretnina prepoznala je važnost Zelene agende i njen značaj za okoliš. U okviru svoje nadležnosti poduzela je korake za definiranje oznaka objekata za proizvodnju zelene energije i protokola za izradu geodetskih elaborata uvođenjem norme u podzakonske akte, posebno onih koje definiraju postupak njihove izrade. S obzirom na propisanu formu u koju su se geodetski elaborati do sada izrađivali s jedne strane, a s druge strane, s obzirom na to da se cijeli postupak u Agenciji za katastar nekretnina provodi elektroničkim putem, može se zaključiti da ne postoji potreba za njihovom izradom u pisanom obliku. Stoga je potrebno izvršiti izmjene propisa koji će se regulirati da se geodetski elaborati izrađuju samo u elektroničkom obliku.

Što se tiče upisa objekata za proizvodnju zelene energije, to je definirano u zakonskim propisima, a detalji vezani uz pravila za upis u katastar nekretnina u podzakonskim propisima.

Zakonska mogućnost koja predviđa upis podataka o pravu zaloga (hipoteke) na gradnju i drugih pravnih radnji povezanih s upisanom predbilježbom u list za predbilježbe je rješenje putem kojeg se osigurava financijska potpora od samog početka izgradnje energetskog objekta. Kada su u pitanju procesi upisa u katastar nekretnina, u praksi se primjenjuje međusobno usklađeno zakonodavstvo o gradnji i katastru, koje ima jasno definirane, postavljene i implementirane postupke koji rezultiraju vlasničkim listovima za ove energetske objekte. Time oni stječu status regularno izgrađene građevine koja ima svoju vrijednost i dio je tržišta nekretnina. Kako bi se kvalitativno poboljšali podaci o postrojenjima za proizvodnju zelene energije, Katastar u

budućnosti treba uzeti u obzir potrebu o upisu njihovog kapaciteta u vlasničkom listu.

Stoga se uloga Katastra u provedbi zelene agende sastoji u osiguravanju pravne regulacije i stvaranju uvjeta koji će omogućiti uspješan upis objekata za proizvodnju zelene energije u katastru nekretnina.

Literatura

Pravilnik o geodetskim radovima za posebne namjene (2013). Službeni vesnik Republike Sjeverne Makedonije, SL 159/13.

Pravilnik o izmjeru nekretnina (2013). Službeni vesnik Republike Sjeverne Makedonije, SL 121/13.

Zakon o energetskej učinkovitosti (2020). Službeni vesnik Republike Sjeverne Makedonije, SL 32/20.

Zakon o gradnji (2009). Službeni vesnik Republike Sjeverne Makedonije, SL 130/09.

Zakon o katastru nekretnina (2013). Službeni vesnik Republike Sjeverne Makedonije, SL 55/13.

Zhivkovska R.; Przheska T.; Dimova S.; Petrushevska N. (2013). Komentar Zakona o katastru nekretnina, Skopje, 2013.

URL 1: European Green Deal,
<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/european-green-deal/>,
(25.02.2026.)

URL 2: Strategija energetskeg razvoja Republike Sjeverne Makedonije do 2040 godine, https://vicepremier-ekonomija.gov.mk/sites/default/files/dokumenti/EnergyDevelopmentStrategy_FINAL_Submitted_toGovMK_08.01.2020_clean_za_sluzben_vesnik_za_na_web.pdf, (20.02.2026.)

URL 3: Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja,
<https://www.moep.gov.mk/mk-MK/informacii/energija>, (20.02.2026.)

URL 4: Ministarstvo digitalne transformacije, <https://portal.mdt.gov.mk/post-body-files/energija-file-5bOq.pdf>, (19.02.2026.)

URL 5: Državni zavod za statistiku, energetika, rujan 2025 godine -preliminarni podaci <https://www.stat.mk/en/stat/industry-energy-and-environment/energy/energy-monthly-data/energy-september-2025-preliminary-data/>, (19.02.2026.)

The Role of the Cadastre in the Implementation of the Green Agenda

Abstract. *The European Green Deal aims to create a cleaner, healthier and climate-neutral Europe by transforming the way we produce and consume. It was launched in 2019 and consists of a package of policy initiatives that set the EU on the path to a green transition, with the ultimate goal of achieving climate neutrality by 2050. The vision of the European Green Deal is for the EU to become the first climate-neutral area in the world by 2050, to reduce pollution and restore a healthy balance in nature and ecosystems. The Real Estate Cadastre Agency is an institution that takes care of the implementation of new and modern European trends and supports this initiative. For this purpose, within its competence, it has created conditions for registration of buildings for production of green energy (dams, hydroelectric power plants, wind turbines and solar panels) in the real estate cadastre. It includes a set of measures that define: the legal framework for registration, the protocols for the preparation of geodetic reports and the rules for registration in the real estate cadastre. They enable registration in the cadastre from the moment then the basic project is prepared, and the buildings get the construction approval, until its completion and issuance of a property certificate. Part of this initiative is also the registration of energy performance certificates for residential buildings in the real estate cadastre.*

Key words: *cadastre, geodetic report, green energy, property list.*

HTRS96/TM u praksi dvadeset godina poslije

Miljenko Lapaine¹

¹ Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, Hrvatska, mlapaine@geof.hr

Sažetak. Poprečna Mercatorova projekcija (HTRS96/TM) postala je službena državna projekcija u Republici Hrvatskoj 2004. godine. U službenu upotrebu novi geodetski datumi i kartografske projekcije u Hrvatsku uvedeni su 1. siječnja 2010. Nakon kraćeg podsjećanja na svojstva sustava HTRS96/TM, u ovom su članku objavljeni rezultati dviju anketa. Prva anketa provedena je 12 godina nakon službenog donošenja Odluke o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija RH, odnosno šest godina nakon službenog stupanja na snagu novog geodetskog referentnog sustava, a druga 2025. godine. Objе ankete provedene su pomoću Google formsa. Ispitanici su bili ovlaštени inženjeri geodezije. Rezultati druge ankete dali su zabrinjavajuće rezultate. Naime, 20 godina nakon donošenja službene Odluke i 15 godina nakon službenog stupanja na snagu novog geodetskog referentnog sustava i kartografskih projekcija, duljine, a naročito površine čestica u katastaru, a onda i u zemljišnoj knjizi, zapisuju se i čuvaju opterećene deformacijama zbog projekcije.

Ključne riječi: Gauß-Krügerova projekcija, HTRS96, HTRS96/TM, HVRS71, poprečna Mercatorova projekcija.

1. Uvod

Poprečna Mercatorova projekcija (HTRS96/TM) postala je službena državna projekcija u Republici Hrvatskoj 2004. godine. U članku "20. obljetnica novih službenih kartografskih projekcija u Hrvatskoj" opisao sam osnovne podatke o izboru i uvođenju te projekcije [Lapaine 2024]. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu počelo se početkom 2000. godine raditi na projektu "Geodetski i kartografski datumi Republike Hrvatske". Jedan od triju podprojekata bio je "Prijedlog službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske". Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija Republike Hrvatske objavljena je u Narodnim novinama 2004. godine. Prema toj Odluci koordinatni sustav poprečne Mercatorove projekcije – skraćeno HTRS96/TM, sa srednjim meridijanom 16°30' i faktorom lokalnog mjerila duljina na srednjem meridijanu 0,9999 postao je projekcijskim koordinatnim sustavom Republike Hrvatske za područje katastra i detaljne

državne topografske kartografije. Prema navedenoj Odluci ravnatelj Državne geodetske uprave trebao je u roku od šest mjeseci od dana objave te Odluke donijeti program uvođenja novih službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u službenu uporabu. Državna geodetska uprava trebala je uvesti nove službene geodetske datume i kartografske projekcije u službenu uporabu najkasnije do 1. siječnja 2010.

Prema Uputi za nastavno postupanje (DGU, Klasa: 931-02/04-01/01, Ur.broj: 541-01-05/1-04-20, Zagreb, 05. studeni 2004) primjena novih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u službenu uporabu bit će vrlo opsežan, složen i dugotrajan proces, koji zahtjeva sustavnu razradu, provedbu i rješavanje cijelog niza različitih aktivnosti i zadataka.

U spomenutoj Uputi piše da je DGU počeo s izradom spomenutog Programa, jer tek donošenjem Programa, kao i ostalih nedostajućih propisa i tehničkih uputstva moći će se započeti s postupnom primjenom novih referentnih sustava u okviru izvršenja određenih praktičnih zadataka. Do donošenja Programa i ostalih propisa svi geodetski radovi obavljaju se po dosadašnjim propisima, a rezultati se iskazuju u dosadašnjem državnom koordinatnom sustavu. Iznimno, DGU može, ako ocijeni da su za to ispunjeni svi uvjeti, za određene zadatke propisati iskazivanje rezultata u novim referentnim koordinatnim sustavima (tu se prvenstveno podrazumijeva iskazivanje rezultata izmjere dopunskih mreža geodetske osnove).

U cilju što boljeg informiranja, na web stranicu www.dgu.hr uz tekst Odluke, stavljena su Znanstveno-stručna objašnjenja odredbi Odluke, kao i tekst obrazloženja kojim je pred Vladom RH branjena opravdanost uvođenja novog geodetskog referentnog sustava [Bačić 2004].

Nadalje, u navedenom Obrazloženju piše da se utvrđivanjem novih geodetskih referentnih sustava ustrojava suvremen geodetsko-prostorni sustav koji će udovoljiti znanstvenim, stručnim, tehnološkim, gospodarskim, nacionalnim i međunarodnim potrebama. Veliku pozornost nakon donošenja Odluke treba posvetiti pripremi i edukaciji, u prvom redu djelatnika DGU-a i geodetskim tvrtkama ovlaštenim za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina.

U Znanstveno-stručnom objašnjenju Odluke piše da se od 1924. godine kao kartografska projekcija državne izmjere u tadašnjoj Jugoslaviji upotrebljavala Gauß-Krügerova konformna poprečna cilindrična projekcija trostupanjskih meridijanskih zona. Ta je projekcija bila definirana tako da se na cijelom području koje zahvaća jedan koordinatni sustav zadaci u katastru mogu rješavati kao u ravnini, koristeći se samo pravokutnim koordinatama. To je bilo moguće jer postojeća projekcija na području RH nije imala linearnu deformaciju

veću od 1 dm na 1 km. No zbog tog uvjeta nije bilo moguće cijelo područje RH preslikati u jedinstveni koordinatni sustav, nego su bila dva koordinatna sustava (zone). Počevši od Greenwicha, Hrvatsku su zahvaćali najvećim dijelom 5. i 6. sustav, sa srednjim meridijanima kojima odgovaraju 15° i 18° istočne geodetske dužine (samo manji dio zapadnoga hrvatskog područja do granice epikontinentalnog mora zahvaćao je 4. sustav).

Za novu kartografsku projekciju predložena je i usvojena poprečna Mercatorova projekcija (što je drugi naziv za Gauß-Krügerovu projekciju), ali sa samo jednim koordinatnim sustavom, srednjim meridijanom $16^\circ 30'$ i linearnim mjerilom 0,9999 uzduž srednjeg meridijana. Ta se kartografska projekcija temelji na elipsoidu GRS80 kojim je definiran i novi hrvatski geodetski referentni koordinatni sustav. Ta projekcija ima jedinstveni koordinatni sustav za čitavo područje RH, ali zato u područjima udaljenima više od 127 km od srednjeg meridijana uvodi deformaciju veću od 1 dm na 1 km.

U rujnu 2005. ravnatelj DGU-a donio je Program uvođenja službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija [Bačić 2005]. Program se sastojao od 17 točaka. Jedan od ciljeva toga Programa bio je razraditi i uspostaviti sustav obrazovanja i osposobljavanja geodetskih stručnjaka za izvršavanje zadataka u novom geodetskom referentnom sustavu RH koji će osigurati provedbu Programa. Zatim je detaljno opisano uvođenje novih službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u osnovne geodetske radove, izmjeru državne granice, topografsku izmjeru, izradu državnih zemljovida, katastar nekretnina, središnji registar prostornih jedinica, u izvođenje poslova za posebne namjene, poslove održavanja geoinformacijskog sustava, katastra vodova te informiranje, obrazovanje i osposobljavanja geodetskih, GIS i drugih stručnjaka za izvršavanje zadataka u novom geodetskom referentnom sustavu RH i izrada normativno-tehničkih propisa. Vremenski plan bio je priložen Programu. Prema tom vremenskom planu sve aktivnosti trebale su biti obavljene najkasnije do 31. 12. 2009.

Na temelju dviju anketa u ovom su članku prikazane prednosti i navedeni problemi nastali u praksi uvođenjem koordinatnog sustava HTRS96/TM u Hrvatskoj. Prva anketa provedena je 2016., 12 godina nakon službenog donošenja Odluke o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija RH, odnosno šest godina nakon službenog stupanja na snagu novog geodetskog referentnog sustava, a druga 2025. godine. U prvoj anketi iz 2016. godine pitanja su obuhvatila HTRS96, HVRS71 i HTRS96/TM. U drugoj anketi iz 2025. ograničio sam se na HTRS96/TM. Obje ankete provedene su pomoću Google formsa. Ispitanici su bili ovlašteni inženjeri geodezije.

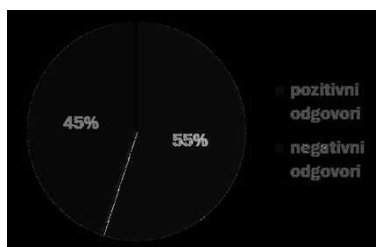
2. Anketa o novim službenim geodetskim datumima i kartografskim projekcijama u Hrvatskoj provedena 2016. godine

U veljači 2016. proveo sam anonimnu anketu o tada relativno novim službenim geodetskim datumima i kartografskim projekcijama u Hrvatskoj. Za sudjelovanje u anketi zamoljeni su članovi HKOIG-a, a odazvalo ih se 24.

Slijede pitanja i sažeti odgovori.

1. Kakve je prednosti donijelo uvođenje Hrvatskog terestričkog referentnog sustava HTRS96?

Prednosti su: usuglašenost sa sustavima susjednih zemalja i svjetskim standardima, mogućnost upotrebe e-servisa, jednoznačnost na cijelom području RH, CROPOS je omogućio da u svako doba imamo određen položaj u službenom koordinatnom sustavu što skraćuje geodetske poslove, jednostavnost ako se rabi GNSS. Međutim, od 20 odgovora, njih 9 je bilo negativno, npr. zasad ih nema, ne znam, nikakve, ne razumijem, na lokalnoj razini i u okviru niže geodezije ne vidim doslovno nikakvu prednost, nego samo probleme i sl. Odnos pozitivnih i negativnih odgovora na pitanje o prednostima uvođenja Hrvatskog terestričkog referentnog sustava HTRS96 prikazan je na [slici 2.1](#).



Slika 2.1 Odnos pozitivnih i negativnih odgovora na pitanje o prednostima uvođenja Hrvatskog terestričkog referentnog sustava HTRS96.

Nerazumijevanje pitanja pokazuje ovaj odgovor: "Znam da se to neće dogoditi, ali predlažem da se u katastru na području Istre i istočne Slavonije zadrži stara projekcija kao službena."

2. Kakve je probleme donijelo uvođenje Hrvatskog terestričkog referentnog sustava HTRS96?

Od 20 odgovora, njih 7 govori o kartografskim projekcijama, što znači da nisu razumjeli pitanje.

Svega 2 odgovora kažu da nema problema i da se treba naviknuti. Ostali spominju "neusklađenost katastarskog sustava i sustava HTRS96; sve se još

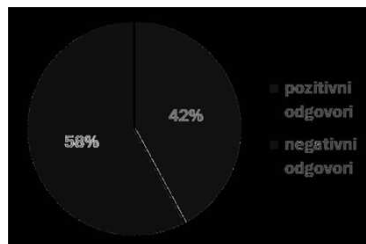
uvijek vodi u HDKS-u, možda se trebalo pričekati s uvođenjem novog datuma dok se sve ne uskladi, ovako je nastala velika konfuzija među osobama drugih struka; nehomogenost mjerenja raznih korisnika zbog primjene svakakvih parametara transformacije u HDKS (!) Prošlo je i cijelo desetljeće dok se svi (uključujući i zastupnike tvrtki proizvođača GPS uređaja) nisu podučili i privikli na desetke koordinatnih sustava i sustavčića u kojima su izrađivani planovi od stoljeća sedmog. Postignuta točnost mjerenja je bila 0,3 do 0,6 m (ako i toliko). Ali katastarski plan proguta i to, naročito u grafičkoj izmjeri – sve je stvar komunikacije s vlasnicima na terenu."

Zanimljiv je ovaj odgovor: "Za početak, najveći je problem sama nemogućnost ljudi da shvati razliku između referentnog sustava definiranog na elipsoidu i onog u ravnini. Većina geodeta u Hrvatskoj smatra da je ravninski sustav jedini koji je bitan (barem za njihov posao) te se ne želi zamarati razlikama između referentnog sustava i referentnog okvira, geoida i elipsoida, koordinatnog sustava u ravnini i onog na elipsoidu itd. Oni nisu na fakultetu toliko izučavali tu materiju te im je vrlo teško shvatiti o čemu se tu zapravo radi i kako sve to utječe na njihov posao. Stoga smatram da bi se više vremena trebalo posvetiti edukaciji ljudi (s posebnim naglaskom na primjenu u praksi), a ne matematičkim formulama, izvodima i objašnjenjima zašto je novi koordinatni sustav toliko bitan i potreban. Uz pravu temu i naglasak na praktičnu realizaciju, vjerujem da bi predavaonice na geodetskim skupovima i sastancima bile znatno popunjenije."

3. Kakve je prednosti donijelo uvođenje Hrvatskog visinskog referentnog sustava HVRS71?

Od 19 odgovora, njih 11 je negativnog prizvuka: nema, ne vidim ih, zasad ih nema, meni nisu poznate, nikakve itd.

Pozitivni odgovori su dosta općeniti: imamo novi sustav, homogen je ili napokon radimo s pouzdanim apsolutnim visinama. Odnos pozitivnih i negativnih odgovora na pitanje o prednostima uvođenja Hrvatskog visinskog referentnog sustava HVRS71 prikazan je na [slici 2.2](#).



Slika 2.2 Odnos pozitivnih i negativnih odgovora na pitanje o prednostima uvođenja Hrvatskog visinskog referentnog sustava HVRS71.

Pomalo zajedljiv je ovaj odgovor: "Nezamjenjiv je za akademske potrebe, znanstvene radove i postizanje akademskih titula te pisanje referata za simpozije."

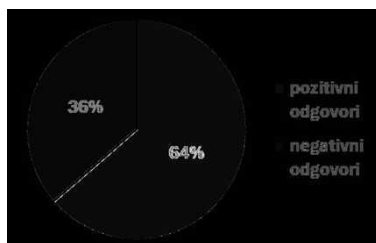
4. Kakve je probleme donijelo uvođenje Hrvatskog visinskog referentnog sustava HVRS71?

Odgovori bi se mogli svrstati u dvije skupine. U prvu skupinu dolaze oni odgovori koji spominju nedostatak saznanja o vrsti koordinatnog sustava kod preuzimanja visina; stari i novi sustav su u upotrebi pa je moguća zabuna; ako visinski datum nije naveden teško ih je razlikovati bez provjere i sl.

U drugu skupinu možemo uvrstiti probleme s projektantima koji su navikli na stari visinski sustav pa mnogi od njih zahtijevaju položaj točaka u novom sustavu, a visine u starom. "Dok god upotrebljavamo HVRS1895 nema problema ili kad radimo poslove kod kojih visine nisu bitne. U slučaju da su visine potrebne, budući da se više od stoljeća sva postojeća dokumentacija svih relevantnih korisnika visinskog sustava vodi u starom visinskom sustavu, radimo sa starim visinama. Kad svi prijeđu na HVRS71 prestat će i problemi."

5. Kakve je prednosti donijelo uvođenje koordinatnog sustava HTRS96/TM?

Od 22 odgovora, njih 8 ne vidi nikakve prednosti. Odnos pozitivnih i negativnih odgovora na pitanje o prednostima uvođenja koordinatnog sustava HTRS96/TM prikazan je na [slici 2.3](#).



Slika 2.3 Odnos pozitivnih i negativnih odgovora na pitanje o prednostima uvođenja koordinatnog sustava HTRS96/TM.

U pozitivnim odgovorima možemo pročitati: jedan koordinatni sustav za cijelo područje RH, lakša upotreba za one koji rade na cijelom područje RH ili na graničnom području nekadašnjih zona 5. i 6.; pri upotrebi GNSS-a ne treba se spajati na geodetsku osnovu u HDKS-u ili upotrijebiti neku grid (T7D) transformaciju; najveća je prednost što više nema 2. zone preslikavanja.

Zanimljiv je ovaj odgovor: "Kad bi svi katastarski planovi bili u HTRS96/TM ne bi bilo posla oko prebacivanja u koordinatne sustave velikih projekata i natrag za parcelacije."

6. Kakve je probleme donijelo uvođenje koordinatnog sustava HTRS96/TM?

Odgovorila su 22 ispitanika. Samo jedan odgovor bio je logičan: "Jedva vrijedno spomena, prilagodba programskih rješenja." Gotovo svi ostali su negativnog predznaka:

- "Potreba za dodatnim poslovima na transformaciji koordinata te time povećanje cijene usluga prema korisnicima.
- Izradba podloga za projektiranje, izvođenje i građenje složenih građevina.
- Greška na rubnim područjima RH (Ilok, Piran).
- Korisnicima je nekad teško objasniti gdje su nestali kvadrati, a parcela se nije promijenila.
- Prevelike deformacije na rubnim područjima, neusklađenost katastra i izmjerenog stanja, razlika u površinama katastra i novoizmjerenog stanja na velikom dijelu Hrvatske
- Iz perspektive jednog ovlaštenika koji radi uobičajene katastarske poslove, a takvih nas je velika većina - VELIKE.
- Govorim o područjima na istoku i zapadu gdje u obzir treba uzeti deformaciju. Osnovni je problem što je otežana suradnja s projektantima i drugim korisnicima naših usluga. Ako im izradimo podlogu u HTRS-u koju i moraju službeno koristiti, ona ima deformaciju. Oni ne mogu projektirati s deformacijom, posebno je to nezgodno u slučaju većih objekata. Radimo dupli posao, i podlogu u HDKS-u na kojoj mogu projektirati i podlogu u HTRS-u koju moraju staviti u projekt. Jako im je to teško objasniti. Loše je da smo uopće u situaciji da to moramo objašnjavati. Da ne govorimo da to u neravnopravan položaj stavlja one koje rade na područjima gdje je deformacija prisutna u odnosu na one gdje nije.
- Potom pitanje površina, zašto bi čovjek u Osijeku imao površinu upisanu u gruntovnici različitu od one koja je stvarno na terenu??? A u Zagrebu je recimo sve ok.
- Bilo bi dobro da DGU ili netko drugi relevantan objavi jedno mišljenje kako bi ta suradnja trebala teći između geodeta i projektanta, po tom pitanju, nitko nije dao niti jedan konkretan odgovor.
- Digitalni katastarski planovi se i dalje održavaju u HDKS/GK, transformacijom koordinata dobiju se različite površine prilikom zatvaranja poligona (čestica, građevina) zbog promjene mjerila, no koja se površina prijavi u evidenciji katastra i zemljišne knjige kada su oni održavani u starom datumu?
- Potreba transformacije postojećih podataka.
- Svi podaci upravitelja infrastrukture su i dalje u HDKS. Na većim projektima konstantno je potrebno prebacivati podatke iz HDKS u HTRS i

natrag. Pojedine evidencije su HTRS96/TM. Utrošak vremena za opetovano i konstantno prebacivanje iz jednog u drugi koordinatni sustav svih crteža, projektne dokumentacije, postojećih podloga, usklađivanje s postojećim sustavima u kojima se održava dokumentacija za upravljanje infrastrukturama je nevjerojatno zamorna. Za preciznije radove (npr željeznička pruga) izobličene projekcije na rubovima je preveliko (ali se to kod izvođenja radova na terenu već nekako riješi). Plus problem: podjela na listove. Tko to koristi?

- Praktična upotreba u istočnoj i zapadnoj Hrvatskoj.
- Nabava novih softvera, rad s dvojnim bazama.
- Uz gore navedene probleme, problem je još što u ovom prelaznom periodu neki katastri traže podatke u oba sustava, što podvostručuje posao. Također, površine iz koordinata u starom i novom sustavu mogu biti različite, pa ne znamo koja će površina postati "službena", što može izazvati velike probleme s korisnicima i državnim ustanovama.
- Bojim se da bi se taj "prelazni" period mogao odužiti!
- Za GP nikakve, za geodetsku zajednicu ogromne-tehničke.
- Potreba za transformacijom podloga koje su u sustavu HDKS.
- Problem transformacija homogenih polja.
- Uvođenje koordinatnog sustava HTRS96/TM dovelo je do problema na rubnim istočnim i zapadnim područjima gdje je deformacija preslikavanja veća od pravila preslikavanja koja su primijenjena kod starog HDKS/GK sustava. Problem nastaje što prikaz na katastarskom planu značajno odstupa od prikaza stvarnog stanja pa podloge (stvarno stanje + katastarski plan) koje su izrađene u HTRS96/TM nisu pogodne za poslove projektiranja (a kao takve one moraju biti izrađene u okviru projektne dokumentacije) te bi iste trebale biti izrađene bez deformacije projekcije kako bi odražavale stvarno stanje. Iako tehnički to nije problem on može postati problem kada crteži u digitalnoj formi ne sadrže podatke o tome o kojem se koordinatnom sustavu radi sa ili bez deformacije projekcije. Iz praktičnih razloga trebalo bi uvesti i za koordinatni sustav HTRS96/TM dvije zone sa dodirnim meridijanima 15 i 18, a granicu zona odrediti po granicama katastarskih općina. Dvije zone bi trebalo primjenjivati do mjerila 1:5000, a od 1:5000 dalje jedinstvenu zonu. Iz istih razloga problem stvaraju i računanja deformacija za dužine.
- Prvi problem koji je nastao uvođenjem novog sustava je spora prilagodba našeg sustava na isti. Još uvijek se u većem broju katastarskih ureda zahtijeva predaja koordinata i u starom i u novom sustavu. Nadalje, nastali su problemi zbog potrebe za transformacijom starih planova u novi sustav. Time su se na nekim područjima površine parcela značajno promijenile, što

uvelike otežava situaciju geodetima koji nekako moraju vlasnicima tih parcela objasniti da im površina posjeda više nije ista. Za kraj, nedostatak nove projekcije je u deformacijama koje nastaju na rubovima države. Tako geodeti u Istri i istočnoj Slavoniji moraju posebno voditi računa o deformaciji projekcije na njihovom području.

- Problem s površinama. Strankama je teško objasniti da gubi određeni broj kvadrata parcele ili građevine zbog kartografske projekcije.
- Katastri su potpuno nepripremljeni za HTRS96/TM."

Zanimljivi odgovori na 6. pitanje

"Greška na rubnim područjima RH (Ilok, Piran)

Drugi, više teorijski problem je što taj sustav nije jednoznačan, ali u praksi nas to puno ne smeta. Ipak nije dobro da takav jedan sustav imamo na državnoj razini."

Komentar

Svaka kartografska projekcija sadrži deformacije. Pogreške se pojavljuju kad osoba koja primjenjuje neku kartografsku projekciju ne vodi računa o deformacijama koje sa sobom donosi ta projekcije. I Gauss-Krügerova projekcija koja je u službenoj upotrebi u Hrvatskoj (i u bivšoj državi) bila od 1924. godine sadržavala je deformacije. Te su deformacije bile relativno male, pa su se u praktičnoj (nižoj) geodeziji za računanje duljina i površina mogle upotrebljavati formule iz obične geometrije ravnine. Deformacije projekcije HTRS96/TM u načelu ne bi trebalo zanemarivati, nego uzimati u obzir. Tako je navedeno u Tehničkim specifikacijama za postupke računanja i podjelu na listove službenih karata i detaljne listove katastarskog plana u kartografskoj projekciji Republike Hrvatske – HTRS96/TM [DGU 2009]. Međutim, Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [DGU 2024] propisuje da se površine katastarskih čestica te površine njihovih dijelova koji se upotrebljavaju na različite načine određuju u službenoj kartografskoj projekciji. U tom Zakonu nigdje se izrijeком ne spominje potreba uzimanja u obzir deformacija zbog projekcije. Možda je u tome problem.

Osoba koje je odgovorila da taj sustav nije jednoznačan, očito nije bila dobro upoznata s problematikom.

3. Anketa o sustavu HTRS/96/TM provedena 13-19. 10. 2025.

Prošlo je 20 godina od službene Odluke o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija Republike Hrvatske, pa sam ponovno proveo anonimnu anketu. Ovaj put ograničio sam se na sustav HTRS96/TM, a u nekom budućem istraživanju moglo bi se zatražiti odgovore na pitanja o Hrvatskom

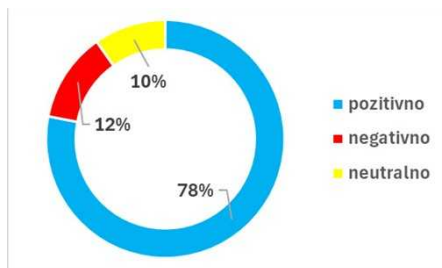
terestričkom referentnom sustavu HTRS96, kao i o uvođenju Hrvatskog visinskog referentnog sustava HVRS71. Anketa je poslana na 400 e-adresa ovlaštenih inženjera geodezije, a odgovori su stigli od 43 ispitanika. Anketa je sadržavala ova četiri pitanja:

1. Kakve je prednosti donijelo uvođenje koordinatnog sustava HTRS96/TM?
2. Kakve je probleme donijelo uvođenje koordinatnog sustava HTRS96/TM?
3. Računate li duljine iz koordinata na isti način kao što ste računali kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena ili uzimate u obzir deformacije zbog projekcije?
 - a) Računam duljine iz koordinata na isti način kao što smo računali kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena
 - b) Uzimam u obzir deformacije zbog projekcije
 - c) Nisam sigurna/siguran
4. Računate li površine čestica iz koordinata na isti način kao što ste računali kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena ili uzimate u obzir deformacije zbog projekcije?
 - a) Računam površine čestica iz koordinata na isti način kao što smo računali kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena
 - b) Uzimam u obzir deformacije zbog projekcije
 - c) Nisam sigurna/siguran

Na prva dva pitanja trebalo je odgovoriti riječima, a na druga dva odabrati jedan od ponuđena 3 odgovora. Slijede sažeti odgovori.

1. Kakve je prednosti donijelo uvođenje koordinatnog sustava HTRS96/TM?

Većina ispitanika (32 ili 78%) odgovorila je da je prednost jedinstveni sustav za cijelu RH, bez zona, bez više koordinatnih sustava. Znatno manje ispitanika (5 ili 12%) odgovorilo je da ne vidi prednosti. Još nekoliko ispitanika (4 ili 10%) dalo je odgovore koji se ne mogu svrstati ni u pozitivne ni u negativne [slika 3.1].



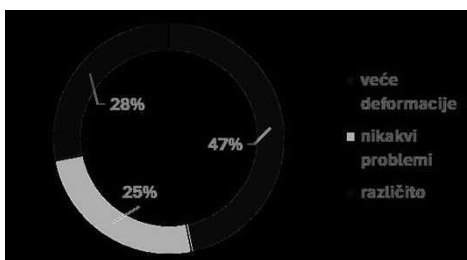
Slika 3.1 Raspodjela pozitivnih, negativnih i neutralnih odgovora na pitanje o prednostima pri uvođenju koordinatnog sustava HTRS96/TM

2. Kakve je probleme donijelo uvođenje koordinatnog sustava HTRS96/TM?

Na pitanje o problemima koje je donijelo uvođenje sustava HTRS96/TM oko polovice ispitanika (15 ili 47%) odgovorilo je da su veće deformacije na krajnjem zapadu i istoku sustava. Da u principu nema nikakvih problema odgovorilo je 8 ili 25% ispitanika. Njih 9 ili 28% izrazilo je različita mišljenja koja prenosim u cijelosti:

- "Jednostavno, prije je bilo lakše.
- Sporost DGU pa se oko 5 godina moralo preračunavati, tj. dvojno prikazivati koordinate mjerenih točaka za geodetske elaborate.
- Postupak od projektiranja, dobivanja građevinske dozvole, dobivanja izvora financiranja i provođenja natječaja za gradnju traje više godina; tako da za započetu gradnju još u 2017. godini i dalje do 2020. godine dobivamo građevinske projekte u HDKS-u i visinskom sustavu Trst.
- Pojedini problemi dolaze od urbanista koji tumače prostorne planove prikazane u starom sustavu.
- Na rubovima zona.
- Velike deformacije na središnjem i rubnim dijelovima."

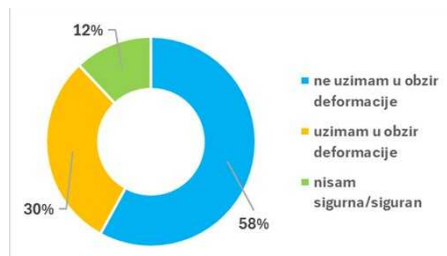
Posljednja dva odgovora pokazuju nerazumijevanje problematike. Naime, u sustavu HTRS96/TM ne postoje zone, a u sredini područja preslikavanja nisu velike deformacije, nego baš obratno, jednake su onima u starom sustavu, tj. zanemarive za poslove katastra.



Slika 3.2 Raspodjela odgovora na pitanje o problemima nastalima uvođenjem koordinatnog sustava HTRS96/TM

3. Računate li duljine iz koordinata na isti način kao što ste računali kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena ili uzimate u obzir deformacije zbog projekcije?

Na to pitanje bila su ponuđena tri odgovora, a njihova raspodjela prikazana je na slici 3.3.



Slika 3.3 Raspodjela odgovora na pitanje o uzimanju u obzir deformacija projekcije pri računanju duljina iz poznatih koordinata.

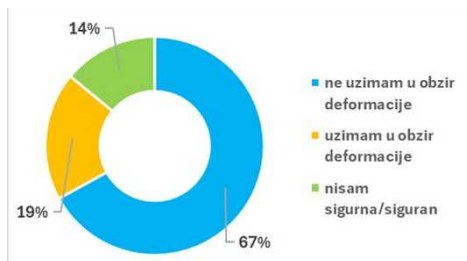
Pri tome je značenje oznaka a, b i c ovo:

- Računam duljine iz koordinata na isti način kao što smo računali kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena
- Uzimam u obzir deformacije zbog projekcije
- Nisam sigurna/siguran

Odgovor a) odabralo je 58% ispitanika, odgovor b) 30% i odgovor c) njih 12%.

4. Računate li površine čestica iz koordinata na isti način kao što ste računali kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena ili uzimate u obzir deformacije zbog projekcije?

Na to pitanje bila su ponuđena tri odgovora, a njihova raspodjela prikazana je na [slici 3.4](#).



Slika 3.4 Raspodjela odgovora na pitanje o uzimanju u obzir deformacija projekcije pri računanju površina iz poznatih koordinata.

Pri tome je značenje oznaka a, b i c analogno onom iz prethodnog pitanja, tj. ovo:

- Računam površine čestica iz koordinata na isti način kao što smo računali kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena
- Uzimam u obzir deformacije zbog projekcije
- Nisam sigurna/siguran

Odgovor a) odabralo je 67% ispitanika, odgovor b) 19% i odgovor c) njih 14%.

4. Rasprava

Državnoj geodetskoj upravi predložen je znanstveno-stručni projekt *Izbor državne kartografske projekcije* 1994., 1995., 1997. i 1998. godine. Početkom siječnja 2000. potpisan je ugovor između Državne geodetske uprave i Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu o izradi projekta "Geodetski i kartografski datumi Republike Hrvatske". Jedan od triju podprojekata bio je "Prijedlog službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske" [Lapaine 2000], a u cilju donošenja toga prijedloga trebalo je:

- Analizirati postojeće kartografske projekcije u Republici Hrvatskoj te odnos tih projekcija prema novim tehnologijama u geodeziji.
- Uvažavati preporuke i iskustva međunarodnih tijela i udruženja za prijedlog službenih kartografskih projekcija.
- Prijedlog službenih kartografskih projekcija maksimalno prilagoditi nacionalnim interesima i potrebama za definiranje geodetskog prostornog sustava Republike Hrvatske.
- Jednoznačno definirati kartografske projekcije u odnosu na postojeće kartografske projekcije u Hrvatskoj, ali i globalne svjetske projekcijske sustave.
- Predložiti način i dinamiku uvođenja službenih kartografskih projekcija.
- Analizirati predloženi način i dinamiku uvođenja glede ukupnih troškova uspostave službenih kartografskih projekcija u Republici Hrvatskoj.

Odluku o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija Republike Hrvatske objavljena je u Narodnim novinama 2004. godine. Prema toj Odluci koordinatni sustav poprečne Mercatorove projekcije – skraćeno HTRS96/TM, sa srednjim meridijanom 16°30' i faktorom lokalnog mjerila duljina na srednjem meridijanu 0,9999 postao je projekcijskim koordinatnim sustavom Republike Hrvatske za područje katastra i detaljne državne topografske kartografije.

U toj Odluci naveden je i koordinatni sustav uspravne Lambertove konformne konusne projekcije – skraćeno HTRS96/LCC, sa standardnim paralelama 43°05' i 45°55', kao koordinatni sustavom RH za područje pregledne državne kartografije. Prema saznanju autora ovog članka, taj sustav do danas nije ugledao svjetlo dana.

U ovom članku prikazani su rezultati dviju anketa pomoću kojih sam želio prikazati prednosti i probleme nastale u praksi uvođenjem koordinatnog sustava HTRS96/TM u Hrvatskoj. Prva anketa provedena je 6 godina, a druga

15 godina nakon službenog stupanja na snagu novog geodetskog referentnog sustava. U prvoj anketi iz 2016. godine pitanja su obuhvatila HTRS96, HVRS71 i HTRS96/TM. U drugoj anketi iz 2025. ograničio sam se na HTRS96/TM. Ispitanici u obje ankete bili su ovlaštteni inženjeri geodezije. Rezultati tih anketa dosad nisu bili objavljeni, a autoru ovog članka nije poznato ni jedno drugo istraživanje sličnog karaktera.

Rezultati prve ankete pokazali su da oko polovice ispitanika nije vidjelo prednosti uvođenja Hrvatskog terestričkog sustava HTRS96, a njih jedna trećina nije znala razlikovati HTRS96 od sustava HTRS96/TM. Više od polovice ispitanika (58%) negativno je odgovorilo na pitanje o prednostima uvođenja Hrvatskog visinskog sustava HVRS71. Razlozi za to su nedostatak saznanja o novom sustavu i problemi s projektantima koji su navikli na stari sustav visina. Oko jedne trećine ispitanika (36%) ne vidi nikakve prednosti nakon uvođenja sustava HTRS96/TM, a velik je broj problema koji su se pojavili. Samo je jedan ispitanik napisao da se sve rješava prilagodbom programskih rješenja.

U drugoj anketi pitanja su bila vezana isključivo za HTRS96/TM. Ovaj put je samo 10% ispitanika odgovorilo da ne vidi prednosti uvođenja toga sustava. Njih 8% odgovorilo je da u načelu nisu uočili probleme. Na prvi pogled čini se da je odnos onih koji su zadovoljni s novim sustavom HTRS96/TM i onih koji to nisu manje-više zadovoljavajući. Međutim, odgovori na sljedeća dva pitanja o uzimanju u obzir deformacija projekcije pri računanju duljina ili površina oslikavaju poražavajuću stvarnost.

Više od polovice ispitanika (58%) svjesno ne uzima u obzir deformacije projekcije pri računanju duljina iz koordinata krajnjih točaka. Njih 12% nije sigurno u odgovor. Dakle, 70% ispitanika računa svjesno ili nesvjesno duljine iz koordinata točaka na isti način na koji se to radilo prošlih 100 godina kad je Gauss-Krügerova projekcija bila službena.

Nadalje, 67% ispitanika svjesno ne uzima u obzir deformacije projekcije pri računanju površina iz koordinata lomnih točaka. Njih 19% nije sigurno u odgovor. Dakle, 81% ispitanika računa svjesno ili nesvjesno površine na isti način na koji se to radilo kad je službena projekcija bila Gauss-Krügerova i kad nije trebalo uzimati u obzir deformacije zbog projekcije.

Zanimljivo je da neki ispitanici uzimaju u obzir deformacije projekcije kad računaju udaljenosti, ali ne i kad računaju površine. Neki pak obrnuto. Uzimaju u obzir deformacije pri računanju površina, ali ne i pri računanju duljina. S obzirom na to da je vrlo mali broj ispitanika (14) odgovorio da pri računanjima, na ovaj ili onaj način uzima u obzir deformacije zbog projekcije, zamolio sam ih da mi pošalju dopunski odgovor na pitanje: na koji način uzimate u obzir deformacije zbog projekcije: primjenom neke formule, primjenom

odgovarajućeg softvera ili na neki treći način. To pitanje uputio sam na 14 e-adresa. Stigla su samo dva odgovora:

1. Sve deformacije rješavam upotrebom softvera (ime softvera nepoznato)
2. Primjenom odgovarajućeg softvera (Geomir6).

5. Zaključak

Primjena sustava HTRS96/TM u proteklih 20 godina od službeno donijete Odluke o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija Republike Hrvatske, odnosno 15 godina od službenog stupanja na snagu novoga geodetskog referentnog sustava je dobrim dijelom neuspjela. Očito je da se duljine, a naročito površine čestica u katastru gotovo uvijek zapisuju i čuvaju opterećene deformacijama zbog projekcije. Onda ne treba čuditi neusklađenost stvarnog stanja i onog zapisanog u katastru, odnosno zemljišnoj knjizi. Opisane probleme neće nam riješiti ni sateliti ni dronovi. Riječ je isključivo o (ne)znanju.

Iz anketa je vidljivo da geodeti – kojima je to struka – ne razumiju dobro problem i ne primjenjuju adekvatne radnje za korekciju podataka prilikom iskazivanja rezultata mjerenja, a možda su dodatno ograničeni i zakonskim okvirom. Problematika se dalje prenosi na druge struke koji tumače objavljene rezultate mjerenja i geodetske podloge "kao takve" – egzaktno i korektno, što može dovesti do (vrlo) skupih promašaja prilikom projektiranja i kasnijeg izvođenja projekata na terenu.

U dokumentu iz 2000. godine "Prijedlog službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske, Državna geodetska uprava, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb" piše "Da bi uvođenje novih službenih projekcija bilo što jednostavnije i bezbolnije, potrebno je izraditi odgovarajuće udžbenike i priručnike, organizirati tečajeve i sve informacije staviti na raspolaganje javnosti na internet." Do danas, od toga ništa nije provedeno. Autor ovog članka održao je nekoliko prezentacija i pisao [Lapaine 2000, 2003, 2004a, 2004b, 2005, 2006a, 2006b, 2006c, 2009, 2016, 2024, 2025], [Lapaine, Frančula 2024], [Lapaine i Tutić 2001, 2007], [Tutić i Lapaine 2009], ali to očito nije bilo dovoljno.

Zahvala

Zahvaljujem anonimnim recenzentima na primjedbama te mr. sc. Mariji Brajković i Vedranu Stojnoviću na korisnim savjetima.

Ovaj rad podržan je projektom „Napredne metode fotogrametrije i daljinskih istraživanja za praćenje promjena u okolišu (RS4ENVIRO)“ financiranim kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO) iz sredstava Europske unije – NextGenerationEU.

Literatura

- Bačić, Ž. (2004). Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske - uputa za nastavno postupanje, Državna geodetska uprava, Klasa: 931-02/04-01/01, Ur.broj: 541-01-05/1-04-20, Zagreb, 5. studeni 2004.
- Bačić, Ž. (2005). Program uvođenja službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija, Državna geodetska uprava, Klasa: 931-02/04-01/04, Urbroj: 541-01/1-05-10, Zagreb, 15. rujan 2005.
- DGU (2009). Tehničke specifikacije za postupke računanja i podjelu na listove službenih karata i detaljne listove katastarskog plana u kartografskoj projekciji Republike Hrvatske – HTRS96/TM, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- DGU (2024). Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, NN 152/2024, NN 112/2018
- Lapaine, M. (2000). Prijedlog službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske, Državna geodetska uprava, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 88+105 str.
- Lapaine, M. (2003). O prijedlogu nove službene kartografske projekcije za Hrvatsku, Ekscentar 2003, br. 5, 36-39.
- Lapaine, M. (2004a). Izrada dokumentacije neophodne za usvajanje prijedloga službenih kartografskih projekcija RH, Konačna verzija, Državna geodetska uprava, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2004, 93. str.
- Lapaine, M. (2004b). Prijedlog novih kartografskih projekcija, u: Znanstveno-stručno objašnjenje Odluke o utvrđivanju službenih geodetskih referentnih koordinatnih sustava Republike Hrvatske (Državna geodetska uprava i Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, lipanj 2004.)
- Lapaine, M. (2005). Izrada dokumentacije neophodne za usvajanje prijedloga službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske, u: Izvješća o znanstveno-stručnim projektima iz 2003. godine, urednik I. Landek, Državna geodetska uprava, Zagreb, 2005, 39-43.
- Lapaine, M. (2006a). Nova kartografska projekcija Republike Hrvatske – HTRS96/TM – upute za praktičnu primjenu, I. dio – skraćeno, Računanja, Državna geodetska uprava, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 74 str.

- Lapaine, M. (2006b). Nova kartografska projekcija Republike Hrvatske – HTRS96/TM – upute za praktičnu primjenu, I. dio, Računanja, Državna geodetska uprava, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 118 str.
- Lapaine, M. (2006c). Nova kartografska projekcija Republike Hrvatske – HTRS96/TM – upute za praktičnu primjenu, II. dio, Nova podjela na detaljne listove službenih mjerila od 1:500 do 1:250 000, uključujući nomenklaturu i izradu preglednih karata, Državna geodetska uprava, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 64 str.
- Lapaine, M. (2009). Nova službena kartografska projekcija HTRS96/TM – osnovni pojmovi s objašnjenjima, u: Geodezija i geoinformatika u projektiranju, izgradnji i upravljanju državnom i komunalnom infrastrukturom, 2. simpozij ovlaštenih inženjera geodezije, Opatija, 23-25. 10. 2009., Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, (ur. D. Markovinović), Zbornik radova, 29-42.
- Lapaine, M. (2016). Uvedba novega koordinatnega sistema na Hrvaškem / Introduction of the new coordinate system in Croatia, Povzetek, Sažetak, Zbornik prispevkov, 44. geodetski dan, Laško, 4. 3. 2016., 13–15.
- Lapaine, M. (2024). 20 godina novih službenih projekcija u Hrvatskoj, Geodetski list 1, 31–44
- Lapaine, M. (2025). Deformacije površina pri uspravnoj i poprečnoj Mercatorovoj projekciji, Geodetski list 2025, 2, 77-94
- Lapaine, M., Frančula, N. (2024). Kartografske projekcije s obzirom na njihovu primjenu u Hrvatskoj / Map Projections with Reference to Their Application in Croatia, Cartography and Geoinformation / Kartografija i geoinformacije, vol. 23, br. 41, 22-51
- Lapaine, M., Tutić, D. (2001). Katastar i promjena službene kartografske projekcije, u: Roić, M., Kapović, Z. (urednici): Zbornik radova 2. hrvatskog kongresa o katastru, Zagreb, 231-240
- Lapaine, M., Tutić, D. (2007). New Official Map Projection of Croatia – HTRS96/TM / O novoj službenoj kartografskoj projekciji Hrvatske – HTRS96/TM, Cartography and Geoinformation / Kartografija i Geoinformacije, special issue / posebno izdanje, 34-53.
- Tutić, D., Lapaine, M. (2009). Nove službene kartografske projekcije, sažetak u: Lapaine, M. (urednik): Program i sažetci / Program and Abstracts, 1.

hrvatski NIPP i INSPIRE dan i Savjetovanje Kartografija i geoinformacije, Varaždin, 26-28. 11. 2009., 70.

HTRS96/TM in Practice Twenty Years Later

Abstract. *The Transverse Mercator projection (HTRS96/TM) became the official state projection in the Republic of Croatia in 2004. The new geodetic datums and map projections were introduced into official use in Croatia on 1 January 2010. After a brief reminder of the features of the HTRS96/TM system, this article publishes the results of two surveys. The first survey was conducted 12 years after the official adoption of the Decision on the Establishment of Official Geodetic Datums and Map Projections of the Republic of Croatia, i.e. six years after the official entry into force of the new geodetic reference system, and the second in 2025. Both surveys were conducted using Google Forms. The respondents were chartered geodetic engineers. The results of the second survey yielded worrying results. Namely, 20 years after the official Decision was made and 15 years after the official entry into force of the new geodetic reference system and map projections, the lengths, and especially the areas of plots in the cadastre, and then in the land register, are recorded and stored burdened with distortions due to the projection.*

Key words: *Gauß-Krüger projection, HTRS96, HTRS96/TM, HVRS71, Transverse Mercator projection.*

Razvoj katastra u katastarskoj općini Škabrnja

Doris Pivac¹, Marta Gospić¹, Miodrag Roić¹

¹ Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, doris.pivac@geof.unizg.hr, mgospic@geof.hr, miodrag.roic@geof.unizg.hr

Sažetak. Rad donosi povijesni pregled razvoja katastra katastarske općine Škabrnja, prateći evoluciju upisa zemljišta od mletačke uprave do suvremenog elektroničkog doba. Prvi sustavniji zapisi datiraju iz razdoblja Dalmacije pod mletačkom vlašću, no temelj današnjeg katastra postavljen je u 19. stoljeću provedbom austro-ugarske katastarske izmjere. Tadašnji operat i katastarski plan i danas predstavljaju ključni izvor podataka za rekonstrukciju imovinskopravnih i posjedovnih odnosa. Tijekom 20. stoljeća katastar se održavao uslijed promjena u posjedu i vlasništvu. Razdoblje digitalizacije donijelo je vektorizaciju i homogenizaciju katastarskog plana, čime je omogućen prijelaz iz analognog u elektronički oblik. Vektorizacija je unaprijedila mogućnosti obrade podataka te ukazala na pogreške naslijeđene iz analognog razdoblja. Homogenizacijom je poboljšana položajna kvaliteta kako bi se podaci lakše održavali i povezivali s drugim podacima o prostoru. Katastarski operat katastarske općine Škabrnja uspješno povezuje austro-ugarsku tradiciju s modernim elektroničkim rješenjima, težeći stvaranju pouzdanijeg i učinkovitijeg sustava upravljanja zemljištem.

Ključne riječi: austrougarska katastarska izmjera, homogenizacija, katastar, Škabrnja, vektorizacija.

1. Uvod

Katastar predstavlja na česticama utemeljen zemljišni informacijski sustav koji sadrži zapise o interesima na zemljištu (prava, obveze, ograničenja). Sadrži položaj zemljišnih čestica povezan s drugim zapisima koji opisuju prirodu interesa, vlasništvo ili upravljanje, i često vrijednost čestice te poboljšanja na njoj [Roić 2012]. Najraniji oblici evidencija zemljišta na području današnje katastarske općine Škabrnja potječu iz razdoblja mletačke uprave, kada su se izrađivali zemljišni popisi s primarnom svrhom oporezivanja i nadzora nad korištenjem lokalnih resursa, osobito u poljoprivredi. Iako te evidencije nisu imale obilježja katastra u suvremenom smislu, predstavljale su početni oblik prostorne dokumentacije koja je poslužila kao osnova za kasniji, sustavniji razvoj katastarskih upisa [Ražov i Milković 2023]. Suvremeni katastarski sustav katastarske općine Škabrnja uspostavljen je u 19. stoljeću tijekom razdoblja

Austro-Ugarske Monarhije. U tom je razdoblju provedena katastarska izmjera koja je, kao i u ostalim dijelovima Dalmacije, imala za cilj uspostavu jedinstvenog, prostorno pouzdanog i porezno funkcionalnog sustava evidentiranja katastarskih čestica. Izrađeni katastarski operat, sastavljen od katastarskih planova i pripadajuće dokumentacije, postao je temeljna tehnička osnova za vođenje katastra te se, uz naknadne dopune i izmjene, u značajnoj mjeri koristi i danas [Ražov i Milković 2023].

Tijekom 20. stoljeća katastar katastarske općine Škabrnja nije bio predmet značajnijih strukturnih reformi, već se kontinuirano održavao u skladu s promjenama imovinskopravnih i posjedovnih odnosa, kao i s procesima obnove nakon ratnih razaranja u Domovinskom ratu. Početkom 21. stoljeća započeo je intenzivan proces digitalizacije katastarskih podataka, pri čemu su listovi analognog katastarskog plana prevedeni u elektronički oblik. Iako je navedena modernizacija omogućila učinkovitije i preciznije upravljanje prostornim podacima, na pojedinim su područjima uočena odstupanja u odnosu na izvorni plan, što je zahtijevalo dodatno usklađivanje podataka [Ročić i Paar 2018]. Provedbom homogenizacije poboljšana je položajna kvaliteta katastarskog plana izrađenog grafičkom izmjerom, čime je omogućeno jednostavnije održavanje podataka i njihovo povezivanje s drugim prostornim skupovima podataka [Moharić i dr. 2017].

U posljednjem razdoblju zabilježen je porast broja izrađenih geodetskih elaborata [URL 1], što je izravna posljedica intenziviranja stambene i infrastrukturne izgradnje, kao i rastuće potrebe za ažurnim, točnim i pouzdanim katastarskim podacima. Unatoč činjenici da se postojeći sustav evidencije u velikoj mjeri temelji na katastru uspostavljenom u razdoblju Austro-Ugarske Monarhije, suvremena elektronička rješenja postupno doprinose razvoju učinkovitijeg i pouzdanijeg sustava upravljanja zemljištem.

2. Općenito o katastarskoj općini Škabrnja

Katastarska općina Škabrnja (matični broj 335096) smještena je u Zadarskoj županiji te je u nadležnosti Područnog ureda za katastar Zadar i Zemljišnoknjižnog odjela Općinskog suda u Zadru. Obuhvaća naselja Škabrnja i Prkos, te sadrži ukupno 4651 katastarsku česticu [URL 2]. Područje katastarske općine omeđeno je s pet susjednih katastarskih općina: Zemunik, Donje Biljane, Nadin, Gorica i Galovac [slika 2.1]. Stanovništvo na području katastarske općine živi po manjim zaseocima kao što su: Ambar, Centar, Kutrovo, Škare, Gravići itd. [URL 3].

Tradicionalna gospodarska djelatnost stanovništva Škabrnje bila je usmjerena ponajprije na poljoprivredu, s naglaskom na maslinarstvo,

vinogradarstvo i stočarstvo, što se odražava u prostornoj strukturi katastarskih čestica koje su pretežito poljoprivredne namjene.



Slika 2.1 Katastarska općina Škabrnja i susjedne katastarske općine [URL 4]

U novijem razdoblju bilježi se porast izgradnje objekata namijenjenih turističkoj djelatnosti, čemu se postupno okreće sve veći dio stanovništva koje se prethodno bavilo poljoprivredom.

3. Razvoj katastra

Katastar katastarske općine Škabrnja razvijao se kontinuirano od prvih oblika zemljišne evidencije uspostavljenih tijekom razdoblja mletačke uprave, preko stabilne katastarske izmjere provedene u vrijeme Austro-Ugarske Monarhije, do suvremenog digitalnog razdoblja.

3.1. Mletačka uprava

Početkom 18. stoljeća, nakon uspostave stabilnije uprave na području Dalmacije, Mletačka Republika pokrenula je jedan od najopsežnijih administrativnih projekata svojega vremena – sustavan upis zemljišta i stanovništva. Izrada mletačkog katastra 1709. godine predstavlja važnu prekretnicu u razvoju upravljanja zemljištem na ovim prostorima jer je po prvi put uspostavljen objedinjeni sustav koji je povezao podatke o posjedu,

stanovnicima i gospodarskim resursima. Iako je primarna svrha katastra bila osiguravanje učinkovitije i pravednije naplate poreza, on se razvio u iznimno vrijedan povijesni izvor za proučavanje strukture ruralnih zajednica početkom 18. stoljeća [Burić 2019]. Izradu katastra provodili su mjernici (tal. *perito*), a njihovi zapisi obuhvaćaju niz dokumenata koji u cjelini čine temelj mletačkog katastra. Izrađeni su abecedni popisi posjednika, koji omogućuju pregled svih posjednika zemljišta na razini pojedinih sela i kotara, ali i detaljniji popisi prema vrstama zemljišta, pri čemu je svaka čestica razvrstava kao oranica, vinograd, pašnjak, maslinik i dr.. Na taj se način dobiva jasan uvid u agrarnu strukturu i načine korištenja prostora.

Posebnu istraživačku vrijednost imaju popisi kućanstava, u kojima su upisani svi članovi obitelji prema spolu i dobi, što omogućuje provođenje demografskih analiza i rekonstrukcija. Ti popisi su nadopunjeni i popisima domaćih životinja, čime se zaokružuje slika gospodarskih aktivnosti lokalnog stanovništva [Ražov i Milković 2023]. Svi dokumenti, iako izrađeni prvenstveno radi oporezivanja stanovništva, danas imaju iznimnu znanstvenu važnost. Omogućuju razumijevanje društvene i gospodarske organizacije naselja, strukture vlasništva, poljoprivrednih praksi i ukupnog životnog okvira zajednice. Upravo zbog bogatstva podataka i razine detalja, mletački katastar čini najraniji sustavni prikaz uređenog posjedovnog sustava u široj zadarskoj okolici, pa tako i na području današnje katastarske općine Škabrnja. Mletačke katastarske knjige iz 1709. godine su neizostavna polazišna točka za razumijevanje povijesnog razvoja katastra i zemljišnih odnosa na prostoru katastarske općine Škabrnja. Također, katastarski popisi su vrlo značajni jer upravo oni predstavljaju prvi popis stanovništva na području Škabrnje i Prkosa [Ražov i Milković 2023].

Arhivski podaci iz doba Mletačke uprave trajno se čuvaju u Državnom arhivu u Zadru. U analitičkom inventaru čuva se Abecedni popis posjednika zemljišta nastao početkom 18. stoljeća, kao i Abecedni popis posjednika po vrstama zemljišta i detaljan prikaz članova obitelji po uzrastu i spolu te broj i vrsta domaćih životinja, koji je oštećen. Iz 1709. godine sačuvan je Popis posjednika, vrste zemljišta, članova obitelji, i vrste i broja stoke [Burić 2019]. U fondu mapa Grimmani sačuvani su originalni katastarski planovi iz 1706. godine pod brojevima 386 i 387 [Rimac i Mladineo 2013]. Kao mjerna jedinica za površinu upotrijebljen je padovanski kamp, kvarta i tavola. Padovanski kamp iznosio je 3.656 m², dijeli se na četiri kvarte, a jedna kvarta iznosi 210 tavola [Slukan-Altić 2000]. Na slici 3.1 je prikazan dio abecednog popisa posjednika za katastarsku općinu Škabrnja nastalog za vrijeme mletačke uprave [Ražov i Milković 2023].

R/B	RISTRETTO DELLA VILLA DI SCABREGNA	ORANICE			VINOGRADI			LIVADE			UKUPNO		
		Kampi	Kvarte	Tavole	Kampi	Kvarte	Tavole	Kampi	Kvarte	Tavole	Kampi	Kvarte	Tavole
1.	Ante Bugarin (Bugarija ?) iz Bibinja	5	2	159							5	2	159
2.	Jadre Krušić pok. Mitra	25	1	39							25	1	39
3.	Ante Kornerac	6	3	20							6	3	20
4.	Ante Sušetić pok. Šime	29		128	1	2	90		3	14	30	5	232
5.	Ante Sorić iz Bibinja	14	1	136							14	1	136
6.	Kapetan Ante Vujavić pok. Marka	134		119	3	1	131	3	3	184	140	4	434
7.	Bogdan Karanović pok. Vučena	6	2	131		3	150				6	5	281
8.	Bartul Karabeg pok. Jadre	75	3	39							75	3	39
9.	Crkva sv. Luke	23		46							23	0	46

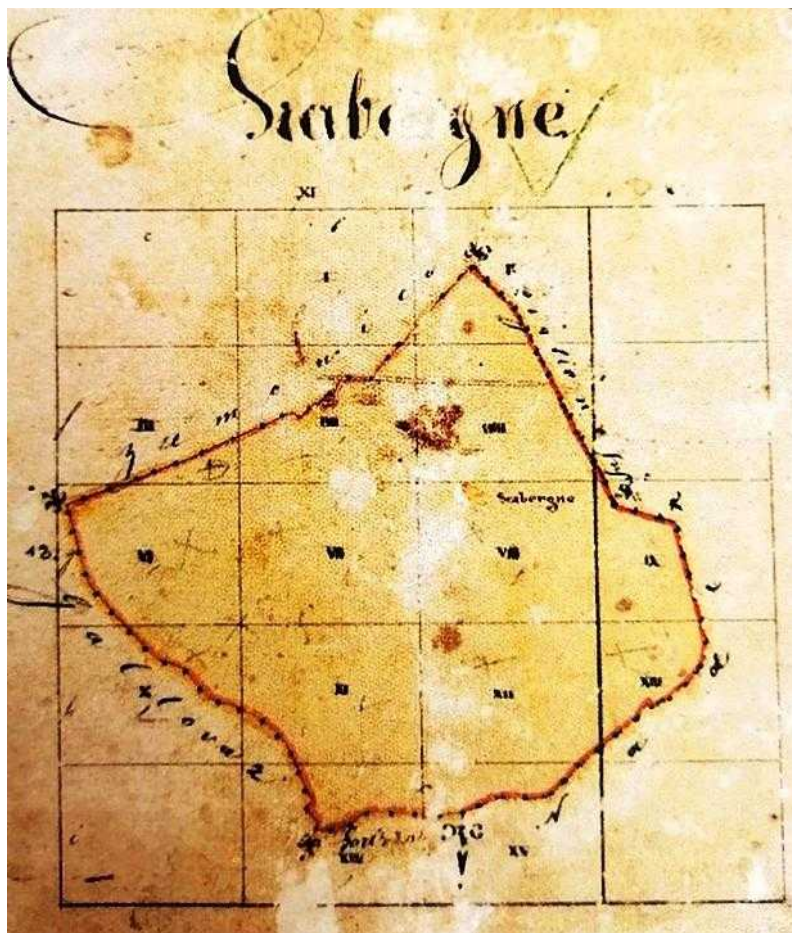
Slika 3.1 Dio abecednog popisa posjednika iz 1709. godine [Ražov i Milković 2023]

3.2. Austro-Ugarska Monarhija

Donošenjem carskog patenta 1817. godine, započela je katastarska izmjera Franciskanskog katastra na području cijele današnje Republike Hrvatske. Izmjera se provodila u različitim razdobljima za pojedina područja Austro-Ugarske Monarhije. Područje Dalmacije je izmjereno između 1823. i 1837. godine [Roić 2012]. Na osnovu poznavanja godine nastanka zapisnika omeđivanja, katastarska izmjera za katastarsku općinu Škabrnja trajala je tri godine i na temelju nje je uspostavljen prvi i suvremeni katastar [Bajić-Žarko 2006, Pivac 2022]. Određeno je administrativno područje katastarske općine kao jedinstvene prostorne cjeline te su utvrđene granice katastarske općine [slika 3.2], koje se u velikoj mjeri poklapaju s granicama iz mletačkog razdoblja [Ražov i Milković 2023].

Katastarska dokumentacija Franciskanskog katastra za Dalmaciju čuva se u Državnom arhivu u Splitu i obuhvaća opsežan skup dokumenata za katastarsku općinu Škabrnja [Bajić-Žarko 2006]. Ključni dokumenti su preliminarni opis granice iz 1824. godine te definitivni opis granice iz 1827. godine koji označavaju početak i kraj katastarske izmjere. Opis granice zajedno sa skicom omeđivanja čine zapisnik omeđivanja granice katastarske općine [Pivac 2022]. Izvorni listovi katastarskog plana (arhivski originali) za katastarsku općinu Škabrnja izrađeni su 1826. godine i obuhvaćaju 15 listova [slika 3.2].

Osim zapisnika omeđivanja i arhivskih originala, ključni dokumenti Franciskanskog katastra uključuju popis katastarskih čestica, popis kućnih parcela i abecedni popis posjednika [Pivac 2022].



Slika 3.2 Podjela na listove katastarskog plana za katastarsku općinu Škabrnja iz 1826. godine [Ražov i Milković 2023]

Popis katastarskih čestica (zapisnik čestica zemlje) i popis kućnih parcela (zapisnik čestica zgrada) izrađeni su 1826. godine dok je abecedni popis posjednika izrađen 1877. godine [Bajić-Žarko 2006]. Katastarski plan javno je dostupan u elektroničkom obliku na portalu Arcanum Maps za pregledavanje [URL 5] [slika 3.3].

Osim ključnih dokumenata izrade katastra, u Državnom arhivu u Splitu čuvaju se i drugi dokumenti: ekonomski opis, pregled po kulturama i klasama, žalbe, zapisnici određivanja površina, popis sela i zaseoka itd.. Ekonomski opis nastao je 1844. godine u svrhu oporezivanja i procjene vrijednosti katastarskih čestica.



Slika 3.3 Katastarski plan katastarske općine Škabrnja (Scabergne) iz 1826. g. [URL 5]

3.3. Jugoslavija

Nakon Prvog svjetskog rata i raspada Austro-Ugarske, područje Hrvatske ušlo je u sastav Kraljevine SHS koja je kasnije preimenovana u Kraljevinu Jugoslaviju. U to vrijeme doneseni su Zakon o katastru zemljišta (1929) i Zakon o zemljišnoj knjizi (1930), koji su uglavnom bili samo prijevod prethodnih Austro-Ugarskih propisa, pri čemu je osnovna funkcija katastra i dalje bila porezna [Roić i Paar 2018].

Uvedene su novije metode katastarske izmjere, uključujući numeričke metode i postupke koji su omogućili preciznija mjerenja zemljišta. Za područje Hrvatske uvedena je Gauss-Krügerova projekcija s meridijanskim zonama, a listovi katastarskog plana izrađivali su se u mjerilima od 1:500 do 1:2500 što je dovelo do točnijeg prikazivanja granica katastarskih čestica. Nakon Drugog svjetskog rata, u socijalističkoj Jugoslaviji, održavanje katastarskih podataka i zemljišnih knjiga bilo je zanemareno, a zemljišne knjige gotovo potpuno zapostavljene. Bez ažurnog katastra i zemljišnih knjiga bilo je teško provoditi porezne, prostorne i infrastrukturne planove. Stoga je 1953. godine donesena

Uredba o katastru zemljišta, kojom je katastru vraćena prvotna porezna uloga, a u idućim su se godinama intenzivno provodile revizije [Roić i Paar 2018].

U katastarskoj općini Škabrnja provedena je revizija katastra, pri čemu je katastar ponovno dobio primarnu poreznu funkciju. Zemljišne knjige su i dalje bile zanemarene, što je dovelo do neusklađenosti podataka katastra i zemljišne knjige. Obnova katastarskih podataka provedena je uglavnom u područjima s intenzivnom izgradnjom, dok urbanistički aspekti katastra nisu dovoljno razvijeni.

Promjena na području katastarske općine Škabrnja odnosi se na gubitak sjevernog dijela, odnosno područja Veljana i Trljuga, koje je 1923. godine pripojeno susjednoj katastarskoj općini Biljane Donje u razdoblju prve Jugoslavije [Ražov i Milković 2023].

3.4. Republika Hrvatska

Pred kraj 20. stoljeća, uvođenjem računala u obradu katastarskih podataka, započinje intenzivna obnova katastarskih operata prevođenjem u elektronički oblik. Prvo su knjižni dijelovi katastarskog operata, koji su bili u obliku popisa i knjiga, prevedeni u elektronički oblik i nadalje održavani računalom. Nakon toga su listovi katastarskog plana skenirani i vektorizirani te se danas održavaju računalom. Vektorizacija analognih katastarskih planova unaprijedila je mogućnosti obrade podataka i ukazala na pogreške naslijeđene iz analognog razdoblja [Roić i Paar 2018]. Osim prevođenja podataka u elektronički oblik, poboljšana je položajna kvaliteta katastarskih planova nastalih grafičkom izmjerom postupkom homogenizacije [Moharić i dr. 2017]. Homogenizacija katastarskog plana za katastarsku općinu Škabrnja službeno je završena 2020. godine [URL 6].

Ovisno o razlikama stanja na terenu i onoga upisanog u katastarskom operatu, obnovi podataka se iz gospodarskih razloga pristupa različito. Ako su te razlike više od određenog postotka (najčešće 50%), pristupa se ponovnoj izradi katastarskog operata katastarskom reizmjerom cijelog područja, obično cijele katastarske općine. Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina [NN 128/99] započela je izrada katastra nekretnina i obnove zemljišne knjige u Hrvatskoj koja se provodi projektima katastarske izmjere za cijelu općinu ili dijela. Izrada katastra nekretnina za katastarsku općinu Škabrnja započela je donošenjem Odluke o katastarskoj izmjeri na području općine Škabrnja za katastarsku općinu Škabrnja u lipnju 2016. godine. Određene poslove u okviru katastarske izmjere, kao i izradu elaborata katastarske izmjere, provodi ovlaštena geodetska tvrtka. Projekt katastarske izmjere još nije u cjelovitosti završen te katastarski operat katastra nekretnina još nije stavljen u službenu

uporabu. Dugotrajno provođenje posljedica je složenosti projekta koji uključuje niz aktivnosti i sudionika, osobito rješavanje imovinsko-pravnih odnosa i provedbu izlaganja na javni uvid.

Vlada Republike Hrvatske je 2025. godine donijela Odluku o donošenju Godišnjeg programa katastarskih izmjera građevinskih područja za 2025. godinu. Cilj ovog programa je osnivanje katastarskog operata katastra nekretnina i obnova odnosno osnivanje zemljišnih knjiga temeljem provedenih katastarskih izmjera za nekretnine u građevinskim područjima. Program se ostvaruje provedbom četiri potprograma, a jedan od njih je dovršetak započetih postupaka obnove katastra i zemljišne knjige među kojima je katastarska općina Škabrnja [URL 6].

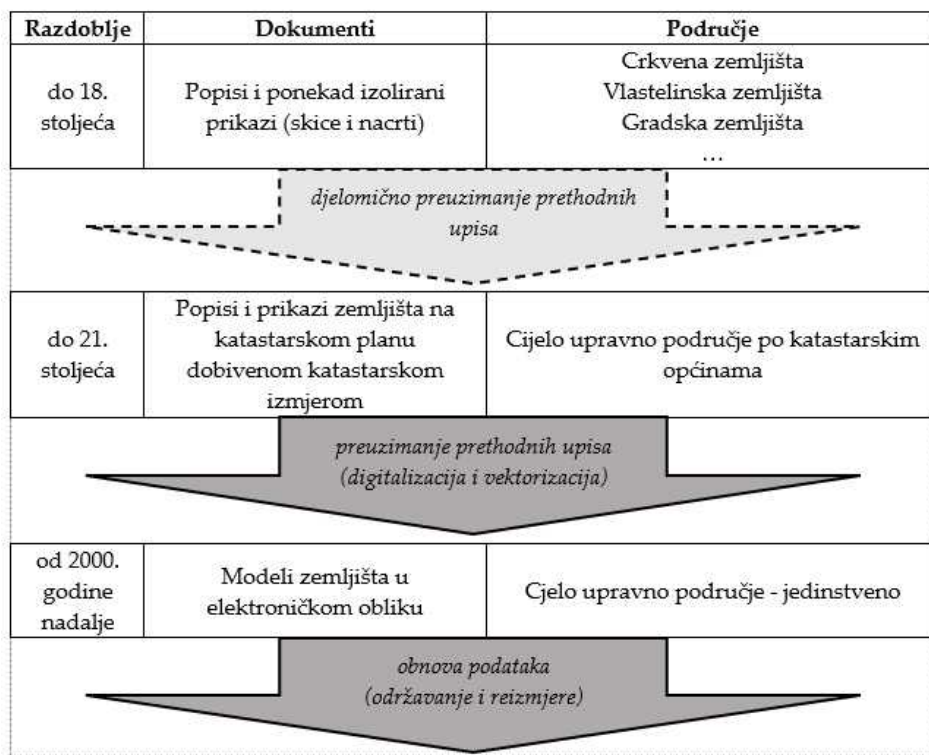
Iako izrada katastra nekretnina nije u potpunosti završena niti je službeno stavljen u uporabu, provedeni postupci predstavljaju značajan korak prema uspostavi suvremenog, ažurnog i pravno sigurnog katastarskog sustava koji će u budućnosti omogućiti učinkovitije upravljanje prostorom te nekretninama na području katastarske općine Škabrnja.

4. Diskusija

Tijek razvoja katastra Škabrnje odgovara najčešćem tijeku razvoja u europskom parcelarnom katastru [slika 4.1]. Do 18. stoljeća izrađivani su katastri od pojedinih velikih zemljoposjednika (crkva, vlastela, gradovi,...). Ti dokumenti su bili uglavnom samo popisi zemljišta s dodatnim podacima, o npr. broju stoke, kmetova itd.. Rijetko su izrađivani prostorni prikazi. Ako su izrađivani, oni su najčešće izrađeni skiciranjem, a samo za važnija područja su provedene izmjere zemljišta.

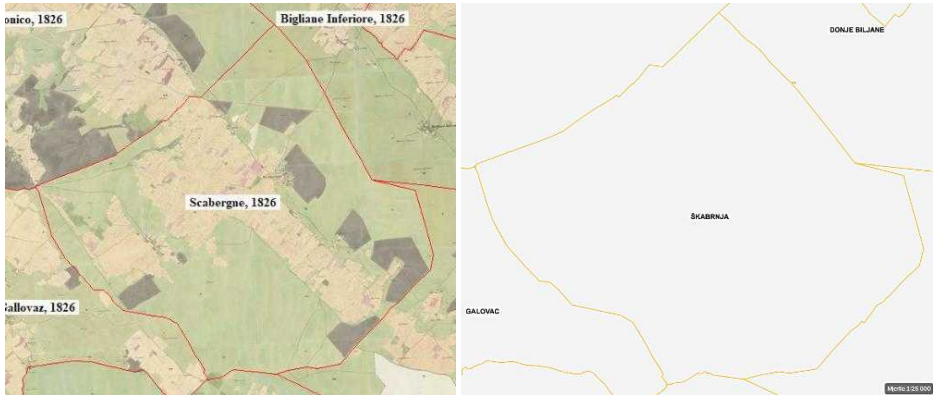
U 19. stoljeću su države pristupile sustavnoj izradi katastra za cijelo upravno područje. Sukladno tada dostupnim tehnologijama izrađeni su analogni katastarski operati kojima je središnji dio katastarski plan nastao na temelju katastarske izmjere. Katastri koji su izrađeni na temelju mjerenja etablirali su se kao ključni upisnici za mnoge svrhe i nazivamo ih današnjim katastrima [Roić 2012].

Zahtjevi mnogih korisnika potaknuli su modernizaciju tih katastara. Ona je započela krajem 20. stoljeća – digitalizacijom i vektorizacijom postojećih katastarskih operata. Kako su oni izrađeni ponegdje i prije više od 200 godina, njihova kvaliteta djelomično zadovoljava današnje potrebe korisnika. Poboljšanje kvalitete uglavnom se izvodi putem provođenja promjena kod održavanja, a poneke države su pokrenule i sustavne obnove podataka reizmjerama cijelih ili dijelova katastarskih općina [Pivac i Roić 2020].



Slika 4.1 Najčešći tijek razvoja u europskom parcelarnom katastru

Osim reizmjere, katastarska općina Škabrnja prolazi kroz suvremeni proces održavanja katastarskog operata provođenjem promjena geodetskim elaboratima. Iako su metode rada znatno unaprijeđene u odnosu za vrijeme Austro-Ugarske Monarhije, osnovna struktura katastarskog sustava uvelike je povezana s katastrom uspostavljenim u 19. stoljeću. Granice katastarske općine Škabrnja u osnovi su ostale iste u odnosu na utvrđene granice za vrijeme Franciskanskog katastra [slika 4.2].



Slika 4.2 Usporedba granice katastarske općine iz 1826. godine (lijevo) [URL 5] i danas (desno) [URL 2]

Sve katastarske čestice zadržale su svoju oznaku, osim pojedinih katastarskih čestica koje su tijekom vremena promijenile oblik/površinu/oznaku uslijed promjene - diobe ili spajanja čestica, izgradnje objekata te održavanja katastarskog operata putem geodetskog elaborata [slika 4.3].



Slika 4.3 Usporedba katastarske čestice 1186 (lijevo: Arhivski original iz 1826 [URL 5], desno: Katastarski plan danas [URL 4])

5. Zaključak

Razvoj katastra na području katastarske općine Škabrnja može se pratiti od početka 18. stoljeća, kada su u vrijeme mletačke uprave izrađivani popisi zemljišta i posjednika s primarno poreznom svrhom. Prostorni prikazi su izrađivani skiciranjem, a samo za područja velikih zemljoposjednika (crkva,

vlastela, gradovi,...) provođene su izmjere zemljišta. Iako ti zapisi ne predstavljaju katastar u suvremenom smislu, oni pružaju vrijedan uvid u rane posjedovne, gospodarske i demografske prilike te čine temelj kasnijeg razvoja katastarskog sustava.

Ključna prekretnica dogodila se u 19. stoljeću kada je provedena sustavna izrada katastra za cijelo područje Škabrnje, čiji katastarski operat predstavlja osnovu današnjeg katastra i čije su granice u velikoj mjeri zadržane do danas. Tijekom razdoblja Jugoslavije katastarski sustav nije doživio značajnije strukturne promjene, ali su zabilježene prostorne prilagodbe koje su utjecale na prostorni obuhvat katastarske općine.

Krajem 20. stoljeća započela je modernizacija katastra, odnosno digitalizacija i vektorizacija postojećeg katastarskog operata. Kvaliteta podataka katastra izrađenog prije 200 godina djelomično zadovoljava današnje potrebe korisnika. Poboljšanje kvalitete se uglavnom izvodi putem provođenja promjena kod održavanja i sustavnim obnovom podataka reizmjerenom koja je započela 2016. godine. Također, katastarska općina Škabrnja obuhvaćena je programom katastarskih izmjera građevinskih područja za 2025. godinu kojim se dovršava započeti postupak obnove katastra i zemljišne knjige. Iako projekti reizmjere i izmjere građevinskih područja još nisu u potpunosti dovršeni, oni predstavljaju važan iskorak prema suvremenom, preciznom i pravno sigurnom sustavu upravljanja zemljištem.

Razvoj katastra katastarske općine Škabrnja je ogledni primjer tijeka razvoja u europskom parcelarnom katastru kao što je to i za najveći broj katastarskih općina u Hrvatskoj. Kao takav, daje snažan kontinuitet između povijesnih i suvremenih katastarskih operata, što otvara prostor za istraživanja usmjerena na usporedbu povijesnih i aktualnih podataka, utjecaj izrade katastra nekretnina na vlasničke odnose te ulogu katastra u sustavu upravljanja zemljištem i razvoju katastarske općine u budućnosti.

Financiranje

„Financira Europska unija – NextGenerationEU“.

Literatura

- Bajić-Žarko, N. (2006). Arhiv mapa za Istru i Dalmaciju – Katastar Dalmacije 1823.-1975., inventar, Zagreb: Hrvatski državni arhiv, Split: Državni arhiv u Splitu.
- Burić, I. (2019). Mletački katastar-katastarske knjige 1597.-1797.[1825.], inventar, Zadar: Državni arhiv u Zadru.

Moharić, J.; Katić, J.; Šustić, A.; Šantek, D. (2017). Poboljšanje katastarskih planova grafičke izmjere, Zagreb: Geodetski list, 71 (94), str. 339-360, broj 4, 2017.

novine (1999). Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, NN 128/99.

Pivac, D. (2022). Razvoj modela za poboljšanje dostupnosti metapodataka o izradi katastra, Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 2022.

Pivac, D.; Roić, M. (2020). Systematic Monitoring of Cadastral Resurveys, Zagreb: Geodetski list, 74 (97), str. 221-238, broj 2, 2020.

Ražov, S.; Milković, A. (2023). Škabrnja – gaj-selo-župa-općina. Svezak I. Škabrnja: Općina Škabrnja.

Rimac, M.; Mladineo, G. (2013). Zadarsko okružje na mletačkom katastru iz 1709. godine, Dio II: Srednji kotar, Migracijske i etničke teme, 29 (1), str. 116-119, broj 1, 2013.

Roić, M. (2012). Upravljanje zemljišnim informacijama, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Roić, M.; Paar, R. (2018). 200 godina katastra u Hrvatskoj. U: Roić, M. (ur.) Zbornik radova VI. hrvatski kongres o katastru. Zagreb, Hrvatsko geodetsko društvo, str. 37-50.

Slukan-Altić, M. (2000). Povijest mletačkog katastra Dalmacije. Arhivski vjesnik, 43, str. 171-198, broj 43, 2000.

URL 1: Sustav digitalnih geodetskih elaborata, <https://sdge.dgu.hr/>, (20.03.2026.)

URL 2: Geoportal, <https://geoportal.dgu.hr/>, (05.02.2026.)

URL 3: Općina Škabrnja, <https://www.opcina-skabrnja.hr/>, (15.01.2026.)

URL 4: One stop shop, <https://oss.uredjenazemlja.hr/>, (20.01.2026.)

URL 5: Arcanum maps, <https://maps.arcanum.com/en/>, (20.01.2026.)

URL 6: Državna geodetska uprava, <https://dgu.gov.hr/>, (09.02.2026.)

Development of the Cadastre in the Cadastral Municipality of Škabrnja

Abstract. *The paper provides a historical overview of the development of the cadastre of the cadastral municipality of Škabrnja, tracing the evolution of land registration from the period of Venetian administration to the modern electronic era. The first more systematic records date back to the period of Dalmatia under Venetian rule, but the foundation of today's cadastre was established in the 19th century through the implementation of the Austro-Hungarian cadastral survey. The cadastral documentation and maps created at that time still represent a key source of data for the reconstruction of property and ownership relations. During the 20th century, the cadastre was maintained in response to changes in possession and ownership. The period of digitalization brought about the vectorization and homogenization of the cadastral map, enabling the transition from an analogue to an electronic format. Vectorization improved data processing capabilities and revealed errors inherited from the analogue period. Homogenization enhanced positional accuracy, allowing the data to be more easily maintained and integrated with other spatial datasets. The cadastral documentation of the cadastral municipality of Škabrnja successfully connect the Austro-Hungarian tradition with modern electronic solutions, striving to create a more reliable and efficient land administration system.*

Key words: *Austro-Hungarian cadastral survey, homogenization, cadastre, Škabrnja, vectorization.*

Modularna nastava i sustavi upravljanja zemljištem

Ratko Medan¹, Baldo Stančić¹

1 Geodetska škola, Av. V. Holjevca 15, Zagreb, Hrvatska, ratko.medan@skole.hr, baldo.stancic@public.carnet.hr

Sažetak. Na dosadašnjim kongresima Hrvatskog geodetskog društva (HGD) isticana je važnost edukacije kadrova za suvremene sustave upravljanja zemljištem [Medan i dr. 2022]. Rad ističe modernizaciju obrazovanja za stjecanje zvanja Tehničara/ke geodezije i geoinformatike (ranije geodetskog tehničara/ke) u kontekstu kvalitetnog vođenja upisnika zemljišta u budućnosti. Aktualna reforma strukovnog obrazovanja, popularno zvana modularna nastava, frontalno je uvedena na početku školske godine 2025./2026. u sve strukovne škole u Republici Hrvatskoj, a naglasak je na praktičnom znanju i vještinama. U radu se daje pregled reforme s osvrtom na module u kojima se obrađuje gradivo sustava upravljanja zemljištem. Provi dio rada prikazuje kratki pregled reforme, njenih faza, rezultata i ključnih pojmova. U drugom dijelu prikazani su moduli koji se bave sustavima upravljanja zemljištem i upravljanja zemljišnim informacijama.

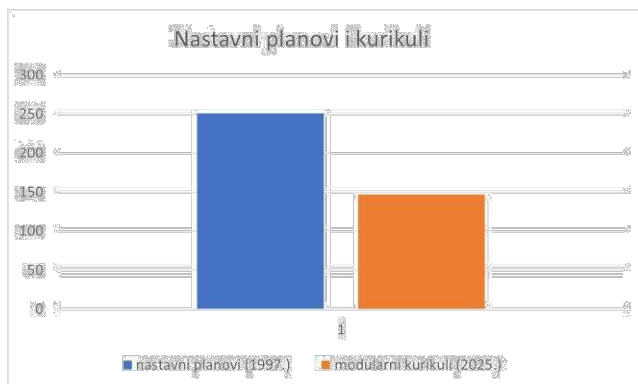
Ključne riječi: kurikulum, modul, modularna nastava, reforma, učenje temeljeno na radu.

1. Pregled modularne reforme strukovnog obrazovanja (2017. – 2025.)

Modularna reforma strukovnog obrazovanja predstavlja sveobuhvatnu reformu hrvatskih srednjih strukovnih škola koja se provodi od 2017./2018. do danas. Pokrenuta je kroz ESF projekt „Modernizacija sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja“ (studeni 2017. – prosinac 2023.) kojim upravlja Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih (ASOO) [URL 1]. Glavni cilj projekta bio je razviti atraktivno, inovativno i relevantno strukovno obrazovanje usklađeno s tržištem rada, temeljem Hrvatskog kvalifikacijskog okvira (HKO), i ojačati kompetencije nastavnika za provedbu novih kurikuluma. Reforma je sufinancirana sredstvima EU (Europski socijalni fond) u iznosu oko 133 milijuna HRK (17,7 milijuna EUR) [URL 1].

U školskoj godini 2023./2024. modularna reforma obrazovanja eksperimentalno je uvedena u 10 odabranih srednjih strukovnih škola (Regionalni centri kompetentnosti), a od školske godine 2025./2026. implementirana u svim strukovnim školama u Hrvatskoj za prve razrede [URL 2], osim sektora zdravstva koji počinje godinu kasnije [URL 3].

Sve to „modularnu nastavu“ čini jednom od najznačajnijih reformi obrazovnog sustava posljednjih godina, obuhvaćajući oko 70 % populacije srednjoškolaca. Reformom je izrađeno 147 novih strukovnih kurikula koji zamjenjuju dosadašnja 251 nastavna plana i programa, izrađenih 1997. godine, što je vidljivo na prikazu [slika 1.1] i zorno pokazuje rezultat modularne reforme.



Slika 1.1 Broj strukovnih obrazovnih programa prije i nakon modularne reforme

1.1. Pojmovi i definicije

Što je modularna nastava? Riječ je o obrazovnom pristupu koji napušta dugogodišnji, ali ipak zastarjeli i kruti model godišnjih predmeta s tjednim fondom sati te ih zamjenjuje modulima – tematskim cjelinama koje integriraju teoriju i praksu. Nastavni predmeti više se ne izvode linearno cijelu godinu, već su sadržaji grupirani u manje, dinamične module povezane s ishodima učenja. Ključna je to promjena jer se potiče problemska i projektna nastava te veća integracija sadržaja koji su ranije bili razdvojeni po predmetima.

Za bolje razumijevanje modularne nastave korisno je definirati osnovne koncepte novog sustava:

Strukovni kurikulum: Novi naziv za nastavni plan i program određene kvalifikacije. Strukovni kurikulum detaljno opisuje sadržaj kvalifikacije kroz module, ishode učenja, trajanje (bodove) i način provjere. Primjerice, Strukovni kurikulum za Tehničara geodezije i geoinformatike (TGIG) čini niz modula (Uvod u geodeziju, Geodetska mjerna stanica, Sustavi upravljanja zemljištem i sl.) raspoređenih po razredima s definiranim ishodima i bodovima [URL 4]. Strukovni kurikulum zamjenjuje stari „nastavni plan i program“ i usredotočuje se na kompetencije umjesto nastavne jedinice. Novi kurikulum (ukupno 147) donesen je za svaku kvalifikaciju [URL 2]. Uz strukovni kurikulum, postoje Sektorski kurikulum (krovni dokument koji opisuje zajedničke elemente

obrazovanja u jednom sektoru – području rada) i Kurikulum ustanove (vlastiti program svake škole kojim škola prilagođava nacionalne kurikule svojim specifičnostima).

Modul: Osnovna gradivna jedinica nastave u modularnom sustavu. Modul je zaokružena cjelina ishoda učenja. Završetkom modula učenik stječe određene kompetencije koje može dokazati. Moduli su manjeg opsega od tradicionalnih predmeta – traju kraće (ne moraju trajati cijelu godinu) i mogu integrirati znanja više disciplina. Naprimjer, u starom su programu postojali predmeti Geodezija 1 i Geodezija 2 koji su se slušali tijekom cijele godine, odnosno pojedini razred 2 sata tjedno. U novom strukovnom kurikulumu postoji modul Osnove geodezije koji može trajati 12 tjedana, intenzivno 6 ili više sati tjedno, a obuhvaća gradivo koje je bilo raspodijeljeno tijekom cijele godine.

Moduli mogu biti strukovni, općeobrazovni ili izborni modul/specijalizacija. Ključno je razlikovati modul od predmeta: modul nije nužno vezan uz školsku godinu ni fiksni tjedni raspored. Modul se može izvoditi blokovski (npr., svaki dan 4 sata tijekom 9 tjedana). Također, modul često povezuje teoriju i praksu. Unutar jednog modula učenik može imati i učioničku nastavu, i praktične vježbe, i odlaziti poslodavcu. Nastavnici različitih struka mogu timski sudjelovati u jednom modulu (npr. modul Lasersko skeniranje mogu izvoditi nastavnici stručnih geodetskih predmeta i nastavnici fizike, svaki pokrivajući relevantni dio). Provjerom ishoda učenja modul se vrednuje (testovi – ne nužno, projektni rad, praktični rad). Učenik završnu ocjenu modula saznaje na kraju modula, a na kraju nastavne godine upisuje se u njegovu svjedodžbu.

Važno je istaknuti kako modul spaja strukovno-teorijske i praktične elemente, što učenicima olakšava stjecanje jasnih kompetencija vezanih uz realne radne zadatke. Nastavnici imaju veću autonomiju u planiranju, dok su ranije bili ograničeni nastavnim planovima i programima koji su definirali sadržaje koje su morali poučavati, a koji su tijekom godina djelomično ili potpuno počeli zastarijevati. U modularnoj nastavi nastavnici mogu fleksibilnije povezivati sadržaje različitih područja, koji se gotovo svakodnevno mijenjaju, s ciljem ostvarivanja definiranih ishoda učenja.

Učenicima pak modularni program omogućuje i određenu specijalizaciju. Odabirom izbornih modula mogu prilagoditi obrazovanje svojim interesima, a škole, ovisno o specifičnostima geografskih ili kulturnih lokaliteta, potreba lokalne zajednice i poslodavaca, mogu predlagati i mijenjati taj izborni dio.

Modularna reforma naglašava ishode, module, prilagodljivost i odgovornost škola za provedbu, što je znatno različito od prethodnog razmišljanja u kojem je nastavni plan bio jednoznačno zadan i nije ostavljao

prostora za prilagodbu. Sada su nastavnici pozvani biti kreatori kurikula (na razini škole i modula) i mentori u učenju temeljenom na radu, što je veliki iskorak u srednjoškolskom obrazovanju.

1.2. Postignuća reforme

Do kraja 2023. uspješno je dovršena reforma strukovnog sustava. Angažirani su svi dionici – od škola, ministarstava, poslodavaca do stručnjaka za obrazovanje, što je rezultiralo modernim programima koji su usklađeni s europskim trendovima i domaćim razvojnim potrebama [URL 1].

Ova značajna promjena od nastavnih planova i programa do novih modernih modularnih kurikula, što je vidljivo u tablici [tablica 1.1], trebala bi omogućiti hrvatskom gospodarstvu, a time i geodetskoj struci, bolju prilagodljivost i aktualnost novim zahtjevima tržišta rada.

Tablica 1.1 Usporedba obrazovnog sustava do 2025. i od 2025.

Aspekt	Sustav (do 2025.)	Sustav (od 2025.)
Struktura kurikula	Nastavni plan i program podijeljen na predmete (opće i stručne). Učenici od 1. razreda usmjereni u usko zanimanje.	Kurikul podijeljen na module (zaokružene cjeline ishoda). Prva godina sadrži sektorske module, specijalizacija smjera bira se kasnije.
Nastavni pristup	Predavanja teorije odvojena od vježbi; praktična nastava često odvojena (blok-praksa). Predmeti se poučavaju paralelno cijelu godinu.	Integrirana nastava – teorija i praksa spajaju se unutar modula. Moduli se izvode uzastopno (jedan završi, drugi počinje) i povezani su s radnim okruženjem.
Ocjenjivanje	Klasifikacijsko po predmetima; zaključna ocjena na kraju godine po svakom predmetu.	Formativno i sumativno po modulima; ocjena se daje po završetku svakog modula. CSVET bodovi prate ostvarene module.
Opće obrazovanje	Odvojeni općeobrazovni predmeti tijekom sve godine (često 4 god. povijesti, fizike itd. u tehničkim školama).	Jezgra općih predmeta zadržana (Hrvatski, Matematika, strani jezik, itd.), ostali opći sadržaji integrirani u module.
Fleksibilnost i izbor	Ograničeni izborni predmeti; program centraliziran, isti za sve škole.	Velika autonomija škole: izborni moduli, prilagodba lokalnim potrebama. Učenici mogu birati izborne module i smjerove unutar programa.
Veza s praksom	Praksa definirana u satima (npr. 180 sati godišnje) često na kraju godine.	Učenje temeljeno na radu integrirano u module s definiranim udjelom (škola određuje postotak). Praksa se provodi kontinuirano tijekom modula ili u blokovima, uz praćenje ishoda.

Kreditni sustav	Ne postoji kreditiranje; prelazak učenika između programa otežan.	Uveden kreditni sustav (CSVET) – omogućuje priznavanje dijelova programa, lakšu mobilnost učenika i modularno stjecanje kvalifikacija.
Uloga nastavnika	Individualni rad po predmetu; slaba međupredmetna koordinacija.	Timski rad nastavnika u izvođenju modula; interdisciplinarni pristup zahtijeva suradnju, npr. nastavnika strukovnog predmeta i nastavnika fizike u istom modulu.
Ažuriranje programa	Sporo (prosjeck 20 – 30 godina bez značajne promjene kurikuluma).	Kontinuirano – modularna struktura lakše se osvježava novim modulima prema potrebama tržišta i tehnologije.

U kurikulumu Tehničar geodezije i geoinformatike izrađeno je 63 skupova ishoda učenja (SIU) koji čine 26 različitih modula. U daljnjem dijelu članka prikazat će se kako je modularni pristup nastavi organiziran i planiran u onim modulima koji se izravno bave sustavima upravljanja zemljištem.

2. Sustavi upravljanja zemljištem u modularnoj nastavi: od teorije do praktičnog razumijevanja

Pojmovi upravljanje zemljištem i upravljanje zemljišnim informacijama dio su sveobuhvatnog koncepta vezanog uz zemljište koji obuhvaća pojmove zemljišna politika i gospodarenje zemljištem. Zemljišna politika odnosi se na političku razinu odlučivanja koja određuje ciljeve zemljišnih reformi (agrarna reforma, nacionalizacija i sl.) i dio je cjelokupnog nacionalnog razvojnog plana. Gospodarenje zemljištem predstavlja (stratešku) razinu na kojoj se implementiraju zemljišne politike. Upravljanje zemljištem odnosi se na operativnu razinu kroz koju se provode aktivnosti kako bi se ostvarili ciljevi viših razina. Za potrebe upravljanja zemljištem i interesima na njima osnivaju se upisnici u koji se upisuju odgovarajući podaci [Roić 2012]. Kada govorimo o sustavima upravljanja zemljištem prvenstveno mislimo na upisnike Katastar i Zemljišnu knjigu, ali i ostale upisnike i sustave uz koje je moguće učinkovitije upravljanje zemljištem (Katastar infrastrukture, Informacijski sustav prostornog uređenja i sl.). Gradivo iz sustava upravljanja zemljištem zastupljeno je u 3 obavezna modula, i to: Sustavi upravljanja zemljištem (2. razred), Upravljanje zemljišnim informacijama (3. razred) i Primjena geodezije u gospodarstvu (4. razred).

2.1. Modul Sustavi upravljanja zemljištem

Modul Sustavi upravljanja zemljištem temelj je za razumijevanje katastra, zemljišne knjige, katastra infrastrukture, ali i propisa na kojima se oni temelje.

Modul nosi 4 CSVET boda, a sastoji se od dva skupa ishoda učenja: Osnove sustava upravljanja zemljištem i Rad sa sustavima upravljanja zemljištem, svaki po 2 CSVET boda. Cilj modula jest usvajanje pojmova i sadržaja vezanih uz katastar, zemljišnu knjigu, katastar infrastrukture i druge sustave zemljišnih informacija. Naglasak je na korištenju IKT-a za pretraživanje Sustava upravljanja zemljištem i analizu podataka. Tijekom modula učenici razvijaju i sposobnost razumijevanja povijesnog konteksta nastanka i održavanja sustava upravljanja zemljištem, kao i njihove uloge u suvremenim geodetskim postupcima. Realizacija nastave i stjecanje ishoda učenja u modulu provodi se trima metodama rada (nastavna sustava). Predviđeni su: vođeni proces učenja i poučavanja (VPUP), oblici učenja temeljenog na radu (UTR) i samostalne aktivnosti učenika (SAU).

Skup ishoda učenja Osnove sustava upravljanja zemljištem dominantno je orijentiran na VPUP primjenom heurističkog tipa nastave s problemskim zadacima, ali obuhvaća i UTR. Skup ishoda učenja Rad sa sustavima upravljanja zemljištem najviše je usmjeren na UTR provođenjem projektne nastave i samostalnog učeničkog rada izradom dijelova katastarskog operata i pretraživanja podataka sustava upravljanja zemljištem.

VPUP na razini modula obuhvaća 40 – 50 % nastavnog procesa. VPUP-om učenici aktivno sudjeluju u istraživanju i rješavanju problema, što razvija njihovo kritičko mišljenje i sposobnost primjene znanja. Nastavnik učenicima objašnjava gradivo koristeći se nastavim sredstvima i pomagalicama. Potom, uz njegovu pomoć i vođenje, od učenika iziskuje izradu praktičnog zadatka na zadanu temu. Naveden je primjer upoznavanja s propisima, a analogija se primjenjuje u ostalim nastavnim jedinicama povezanim sa sustavima upravljanja zemljištem. Nakon poučavanja o propisima (definicija, vrste propisa, tko ih i na koji način donosi, gdje se objavljuju i sl.) učenicima se demonstrira gdje se i kako mogu pronaći propisi. Potom učenici uz pomoć nastavnika pronalaze odgovarajući propis i iz njega iščitavaju detalje samog propisa (tko ga je donio, kada je donesen/proglašen/objavljen, kada je stupio na snagu, ...). Daljnji proces poučavanja u sklopu je učenja temeljenog na radu.

UTR se na razini modula primjenjuje u 40 – 50 % nastavnog procesa. Ono predviđa aktivnosti kao što su: pretraživanje službenih baza podataka, izradu dijelova katastarskog operata, analizu upisanih podataka u službenim upisnicima i sl. Nastavno na raniji primjer, u sklopu UTR-a, učenici na temelju prethodno stečenih znanja i vještina trebaju riješiti zadatak i pronaći određeni zakon iz područja sustava upravljanja zemljištem. Pronalaze trenutno važeći zakon, ali i sve njegove izmjene i dopune koje su prethodile trenutno važećem. Zatim trebaju analizirati učestalost promjena i zaključiti obim promjena propisa

od njegovog donošenja. Kako bi učenici bolje razumjeli koncept koji se primjenjuje u promjenama zakona, trebaju izraditi njegov pročišćeni tekst. SAU su predviđene od 10 do 20 %. One se prvenstveno odnose na domaće zadaće i rješavanje primjerenih manjih zadatka na nastavi.

Modularna se nastava realizira primjenom praktičnog rada koji je, kao i svaki drugi, na kraju potrebno vrednovati. Učenički rad najčešće se vrednuje uz pomoću kriterijskih tablica [tablica 2.1] i bodovne ljestvice. Oni se obavezno moraju objaviti učenicima prije samog postupka vrednovanja. Kriterijska tablica obuhvaća više kriterija i razinu njihove ostvarenosti koja se boduje. Kriteriji trebaju biti primjenjivi na pojedini zadatak. Za ranije navedeni primjer kriteriji mogu biti: identifikacija i raščlamba procedura, interpretacija pronađenih podataka, izrada traženog zadatka i sl. Razina ostvarenosti pojedinog kriterija može se opisati kao: potpuno, djelomično ili nije obavljeno. Pri čemu se u ovisnosti o ostvarenosti kriterija dodjeljuju bodovi [tablica 2.1].

Tablica 2.1 Primjer kriterijske tablice

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	potpuno (4 boda)	djelomično (2 boda)	nije obavljeno (0 bodova)
Identifikacija i raščlamba procedura	potpuno unutar zadane točnosti (4 boda)	djelomično unutar zadane točnosti (2 boda)	nije unutar zadane točnosti (0 bodova)
Interpretacija dobivenih podataka	potpuno (4 boda)	djelomično (2 boda)	nije obavljeno (0 bodova)

Bodovna ljestvica [tablica 2.2] definira pragove za ostvarivanje ocjena od 1 do 5. Najčešće se definira postotkom riješenosti zadatka, odnosno ostvarenih bodova.

Tablica 2.2 Primjer bodovne ljestvice

Ocjena	Postotak riješenosti zadatka/ostvarenih bodova
5	od 90 % do 100 %
4	od 77 % do 89,99 %
3	od 64 % do 76,99 %
2	od 50 % do 63,99 %
1	od 0 % do 49,99 %

2.2. Modul Upravljanje zemljišnim informacijama

Modul Upravljanje zemljišnim informacijama temelj je razumijevanja izrade geodetskih elaborata primjenom geoinformatičkih postupaka. Modul nosi 4 CSVET boda i sastoji se od dva skupa ishoda učenja: Osnove upravljanja zemljišnim informacijama i Primjena geodetskih i geoinformatičkih postupaka

kod upravljanja zemljišnim informacijama, svaki nosi po 2 CSVET boda. Cilj je modula usvajanje znanja i vještina potrebnih za izradu geodetskih elaborata. Tijekom ovog modula učenici razvijaju sposobnost interpretacije zakonske regulative, analize sadržaja pravnih i tehničkih akata te primjene geoinformatičkih postupaka u izradi i predaji geodetskih elaborata. Modul se realizira primjenom triju metoda rada: VPUP, UTR i SAU.

Skup ishoda učenja Osnove upravljanja zemljišnim informacijama usmjeren je na VPUP, ali obuhvaća i oblike UTR-a. Skup ishoda učenja Primjena geodetskih i geoinformatičkih postupaka kod upravljanja zemljišnim informacijama dominantno je orijentiran na UTR primjenom projektne nastave i SAU uporabom praktičnog rada na izradi geodetskih elaborata.

VPUP se na razini modula primjenjuje u 20 – 30 % nastavnog procesa. Učenici aktivno sudjeluju u istraživanju i primjeni sadržaja zakonske i druge regulative (pravilnici, tehničke specifikacije, prostorno-planska dokumentacija i sl.) vezane uz izradu geodetskih elaborata, što razvija njihovo kritičko mišljenje i sposobnost primjene znanja. Nakon poučavanja o regulativi za izradu geodetskih elaborata, učenici samostalno pronalaze i iščitavaju sadržaj odgovarajućih propisa. Potom, u sklopu UTR-a, izrađuju dijelove elaborata prema navedenom u propisima.

UTR, na razini modula, primjenjuje se u 50 – 60 % nastavnog procesa. Ono predviđa izradu različitih geodetskih elaborata za održavanje katastarskog operata i zemljišne knjige (npr. GE1a osnivanja katastarskih čestica, GE11 evidentiranja, brisanja ili promjene podataka o zgradama). Pri tome se primjenjuju geoinformatički postupci u izradi, kontroli i predaji elaborata. SAU predviđene su u obimu 10 – 30 %.

S obzirom na to da je i ovdje riječ o projektno orijentiranoj nastavi, vrednovanje učeničkog rada najjednostavnije je napraviti uz pomoć kriterijskih tablica i bodovne ljestvice [tablica 2.2] koji moraju biti objavljeni učenicima prije samog postupka vrednovanja.

Modul Upravljanje zemljišnim informacijama realizira se u trećem razredu i predstavlja korak u osposobljavanju učenika za rad u sustavima upravljanja zemljištem. Nadogradnja slijedi u 4. razredu u modulu Primjena geodezije u gospodarstvu.

2.3. Modul Primjena geodezije u gospodarstvu

Modul Primjena geodezije u gospodarstvu realizira se gotovo u cijelosti temeljem znanja i vještina koje su učenici usvojili tijekom 3 razreda. Projektno je orijentiran, a temelj je za primjenu geodetskih postupaka u različitim granama gospodarstva. Naglasak je na izradi geodetskih elaborata i primjeni suvremenih

metoda izmjere. Modul nosi 12 CSVET bodova, što ga čini jednim od najobimnijih u kurikulumu za kvalifikaciju Tehničar geodezije i geoinformatike. Sastoji se od tri skupa ishoda učenja: Primjena geodezije u različitim granama gospodarstva (5 CSVET bodova), Izrada geodetskih elaborata za različite potrebe gospodarstva (5 CSVET bodova) i Suvremene metode geodetske izmjere (2 CSVET boda). Cilj je modula stjecanje kompetencija za primjenu geodetskih postupaka na terenu, izradu geodetskih elaborata za različite potrebe gospodarstva uz primjenu suvremenih metoda izmjere. U modulu UTR se realizira u 60 – 70 % nastavnog procesa, VPUP je predviđen u 10 – 30 % nastave, a SAU u 10 – 20 %. U modulu je naglasak na praktičnom radu sa zahtjevnijim zadacima. Za njihovo rješavanje treba imati stručno znanje o metodama izmjere i vještine rada, kako na instrumentima, tako i na računalu.

3. Zaključak

Modularna reforma strukovnog obrazovanja predstavlja temeljitu i dugoročnu promjenu paradigme u hrvatskom srednjoškolskom sustavu. U kontekstu obrazovanja za kvalifikaciju Tehničara geodezije i geoinformatike, ova promjena je značajna jer područje sustava upravljanja zemljištem zahtijeva visoku razinu integracije pravnih, tehničkih i informatičkih znanja te kontinuirano praćenje tehnoloških i normativnih promjena.

Analizirani moduli u ovom radu pokazuju jasnu vertikalnu strukturu usvajanja kompetencija: od razumijevanja temeljnih pojmova i propisa, preko primjene geoinformatičkih postupaka u izradi elaborata, do samostalnog rješavanja složenih stručnih zadataka u realnim uvjetima rada.

Dugoročno, kvaliteta upravljanja zemljištem u Republici Hrvatskoj uvelike će ovisiti o kvaliteti obrazovanja budućih kadrova, a modularna nastava predstavlja važan korak prema suvremenom, fleksibilnom i održivom sustavu stručnog obrazovanja.

Literatura

Medan, R.; Stančić, B.; Babić, K.; Debeljak, T. (2022). Geodetska škola u izobrazbi stručnjaka za rad u sustavima upravljanja zemljištem. U: Roić, M.; Tomić, H. (ur.), Zbornik radova VII. hrvatski kongres o katastru, str. 59–69.

Roić, M. (2012). Upravljanje zemljišnim informacijama – katastar. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Sveučilišni udžbenik.

URL 1: Modernizacija sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja – ASOO – Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih,

www.asoo.hr/projekti-i-suradnja/arhiva-projekata/esf-projekti/modernizacija-sustava-strukovnog-obrazovanja-i-osposobljavanja/, (16.02.2026.)

URL 2: Nacionalne reforme u području strukovnog obrazovanja i osposobljavanja,
<https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/hr/euryperia/croatia/nacionalne-reforme-u-podrucju-strukovnog-obrazovanja-i-osposobljavanja/>, (15.02.2026.)

URL 3: Odluka o donošenju kurikula općeobrazovnih predmeta za srednje strukovne škole na razinama 4.1. i 4.2., narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2025_01_10_85.html, (16.02.2026.)

URL 4: Odluka o uvođenju strukovnog kurikula za stjecanje kvalifikacije tehničar geodezije i geoinformatike / tehničarka geodezije i geoinformatike (131105) u sektoru Graditeljstvo, geodezija i arhitektura, narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2025_03_47_623.html (15.02.2026.)

URL 5: Informacijski sustav i baza podataka e-kvalifikacije, e-kvalifikacije.asoo.hr/, (15.02.2026.)

URL 6: E-kurikul platforma za pretraživanje kurikula, ekurikulumta.asoo.hr/#/, (12.02.2026.)

Modular Teaching and Land Management Systems

Abstract. *At previous congresses of the Croatian Geodetic Society (CGS), the importance of educating professionals for modern land administration systems has been emphasized [Medan et al., 2022]. This paper highlights the importance of modernizing education for the qualification of surveying and geoinformatics technicians (formerly geodetic technicians) in the context of ensuring high-quality land register management in the future. The current vocational education reform—commonly referred to as modular teaching—has been fully implemented in the 2025/2026 school year in all vocational schools in the Republic of Croatia. Its emphasis is on practical knowledge and skills, and this paper provides an overview of the reform with particular focus on the modules covering land administration systems. The first part of the paper presents a brief overview of the reform, its phases, results, and key concepts, while the second part outlines the modules dealing with land administration systems and land information management.*

Key words: *curriculum, module, modular teaching, reform, work-based learning.*

Sponzori

Generalni sponzor



Geomatika
SMOLČAK d.o.o.

Profesionalni geodetski instrumenti i napredna tehnološka rješenja
za geodeziju. Ovlašteni Trimble zastupnik.

Zlatni sponzori

GEOSOFT

ENT

Ericson Nikola Tesla

IGEA
in2GRUPA

Brončani sponzori



