

The sixth chapter features a detailed overview of the history of cadastral survey of Istria at the scale of 1:2880. The seventh chapter described the topographic survey at the scale of 1:28 800, while the eighth chapter describes the production and genesis of a special map of Istria at the scale of 1:144 000. The ninth chapter represents Istrian littoral and sea area on charts produced from the end of the 18th century to the middle of the 20th century by using maps by

Jaques Nicolas Bellin, Joseph A. Roux, Jean Braquin de Demange and charts of the Geographic Institute of Milan.

The conclusion encompasses results of the thesis with several suggestions for future research.

Based on reviewing the dissertation by MSc Aldo Sošić, members of the committee concluded that the candidate scientifically contributed to the study of cartography of Istria and cartographic research of maps of the Istrian area.

Stanislav Franges ■

Mario Mader was born in Zagreb on December 20, 1979. After finishing elementary and secondary education, he enrolled the Faculty of Geodesy, University of Zagreb in 1998. During his study, he had part-time jobs in private companies on engineering geodesy projects and geodetic surveys and was a teaching assistant for the course Geoinformatics II. He graduated under the mentorship of Prof. Dr. Zdravko Kapović on March 26, 2004. The title of his thesis was Geodetic Work for the Main Project of the Sub-section Kikovica-Delnice of Pula-Karlovac Gas Pipeline System.

He has been employed at the Faculty of Geodesy as a research assistant since September 2004, first at the Institute of Engineering Geodesy and Spatial Information Management and subsequently at the Chair of Spatial Information Management of the Institute of Applied Geodesy. So far he has organized and performed exercises in the following courses: Real Estate Cadastre, Geoinformatics II, Communal Information Systems, Cadastre, Engineering Graphic in Geodesy and Geoinformatics, Risk Management.

He published several scientific and professional papers in domestic and international journals and conference proceedings as the author or co-author. He participated in scientific and professional projects: Support for records and management of transformation of land cadastre to real estate cadastre, Analysis of preconditions for sporadic transfer of cadastral parcels into real estate cadastre, Data acquisition on buildings and other structures and Cadastral map homogenization.

He has been successful in expert work related to spatial information management. He is proficient in English and is a member of the Croatian Geodetic Society.

Mario Mader PhD in Technical Sciences

Mario Mader defended his doctoral thesis *Model for Linking Cadastre with Related Registers* at the Faculty of Geodesy, University of Zagreb on November 5, 2012. Prof. Dr. Siniša Mastelić Ivić, Prof. Dr. Mirodrag Roić (mentor) and Assist. Prof. Hrvoje Matijević from Geodis Ltd. Zagreb were members of the Committee for Defence. The Committee for Grading had the same members.

Model for Linking Cadastre with Related Registers

The thesis is divided into 8 chapters:

- 1 Introduction
- 2 Registers
- 3 Land Administration
- 4 Land Information Modelling
- 5 Analysis of Register Connection
- 6 Conceptual Model of Connecting Cadastre with Related Registers
- 7 Conclusion
- 8 References

opisana je topografska izmjera u mjerilu 1:28 800, dok se u osmome opisu izrada i opis nastanka posebne karte Istre u mjerilu 1:144 000. U devetom je poglavlju prikazano istarsko priobalje i akvatorij na pomorskim kartama od kraja 18. do polovice 20. st. uz pomoć pomorskih karata Jaquesa Nicolasa Bellina, Josepha A. Rouxa, Jeana Braquina de Demangea te pomorske karte Milanskoga geografskog instituta.

Zaključak obuhvaća rezultate rada uz nekoliko prijedloga za daljnja istraživanja.

Na osnovi pregleda i vrednovanja disertacije mr. sc. Al-da Sošića članovi Povjerenstva zaključili su da je pristupnik u svom radu znanstveno pridonio proučavanju kartografije Istre i proučavanju kartografskog istraživanja na kartama Istarskoga područja.

Stanislav Franješ ■



Mario Mađer rođen je 20. prosinca 1979. u Zagrebu. Nakon završetka osnovne i srednje škole, upisuje 1998. godine Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom studija povremeno honorarno radi u privatnim tvrtkama na poslovima inženjerske geodezije i geodetske izmjere, te kao demonstrator iz kolegija *Geoinformatika II*. Diplomirao je 2004. godine s diplomskim radom pod mentorstvom prof. dr. sc. Zdravka Kapovića. Naslov rada bio je *Geodetski radovi za glavni projekt poddionice Kikovica-Delnice plinovodnog sustava Pula-Karlovac*.

Od rujna 2004. zaposlen je na Geodetskom fakultetu u svojstvu znanstvenog novaka – asistenta, najprije u Zavodu za inženjersku geodeziju i upravljanje prostornim informacijama, a potom u Katedri za upravljanje prostornim informacijama Zavoda za primijenjenu geodeziju. Od imenovanja do danas organizirao je i obavljao vježbe iz sljedećih kolegija: *Katastar nekretnina*, *Geoinformatika II*, *Komunalni informacijski sustavi*, *Katastar*, *Inženjerska grafika u geodeziji i geoinformatici* i *Upravljanje rizikom*.

Do sada je kao autor ili koautor objavio više znanstvenih i stručnih članaka u domaćim i stranim časopisima te zbornicima radova. Sudjelovao je u izradi znanstveno-stručnih projekata: *Podrška evidenciji i upravljanju preobrazbe Katastra zemljišta u Katastar nekretnina*, *Analiza preduvjeta za pojedinačno prevođenje katastarskih čestica u Katastar nekretnina*, *Prikupljanje podataka o zgradama i drugim građevinama i Homogenizacija katastarskog plana*.

Uspješno radi na stručnim poslovima vezanima uz upravljanje prostornim informacijama. Piše i govori engleski jezik. Član je Hrvatskoga geodetskog društva.

Rukopis doktorske disertacije sadrži 127 stranica formata A4, naslov, sažetak i ključne riječi na hrvatskom i

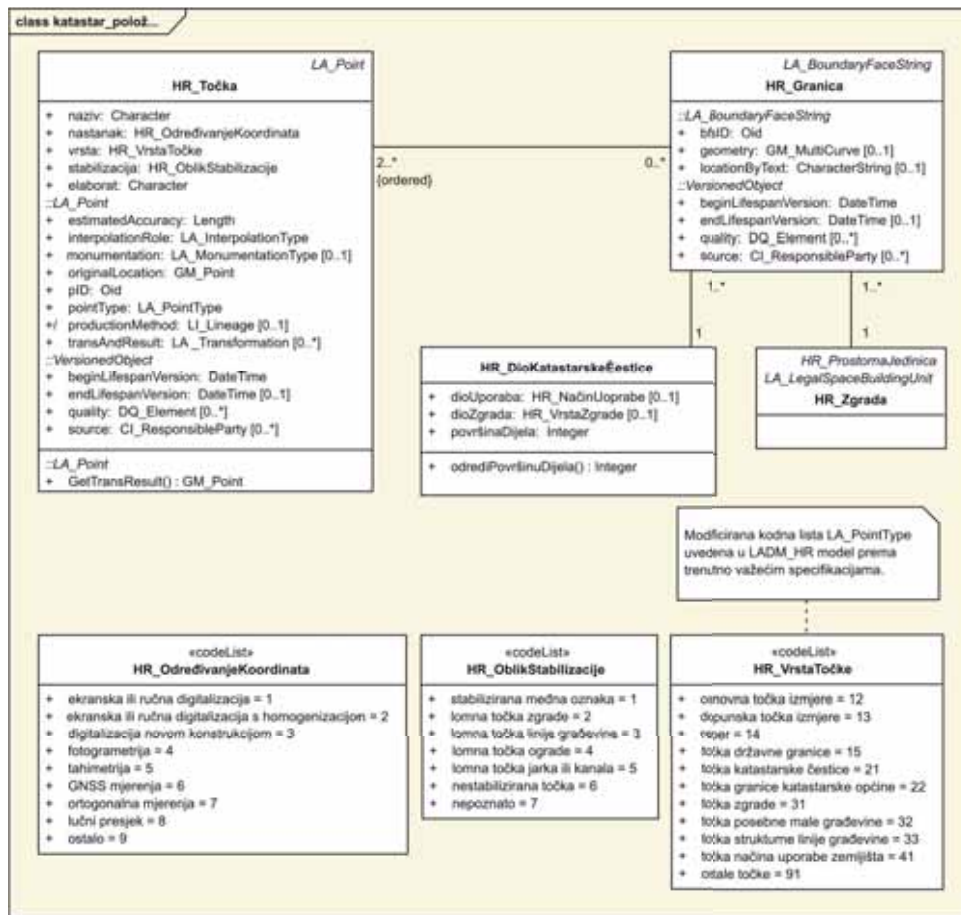
Mario Mađer doktor tehničkih znanosti

Mario Mađer obranio je 5. studenoga 2012. na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu doktorsku disertaciju *Model povezivanja katastra sa srodnim upisnicima*. Doktorska disertacija obranjena je pred povjerenstvom u sastavu prof. dr. sc. Siniša Mastelić Ivić, prof. dr. sc. Miodrag Roić (mentor) i doc. dr. sc. Hrvoje Matijević iz Geodisa d.o.o., Zagreb. Povjerenstvo za ocjenu doktorske disertacije bilo je u istom sastavu.

Model povezivanja katastra sa srodnim upisnicima

Rad je podijeljen u osam osnovnih poglavlja:

1. Uvod
2. Upisnici
3. Upravljanje zemljištem
4. Modeliranje podataka o zemljištu
5. Analiza povezanosti upisnika
6. Konceptijski model povezivanja katastru srodnih upisnika
7. Zaključak
8. Literatura



The manuscript of the doctoral thesis consists of 127 pages, A4 format, title, abstract and keywords in Croatian and English, a list of tables, a list of figures, a list of abbreviations and the author's curriculum vitae.

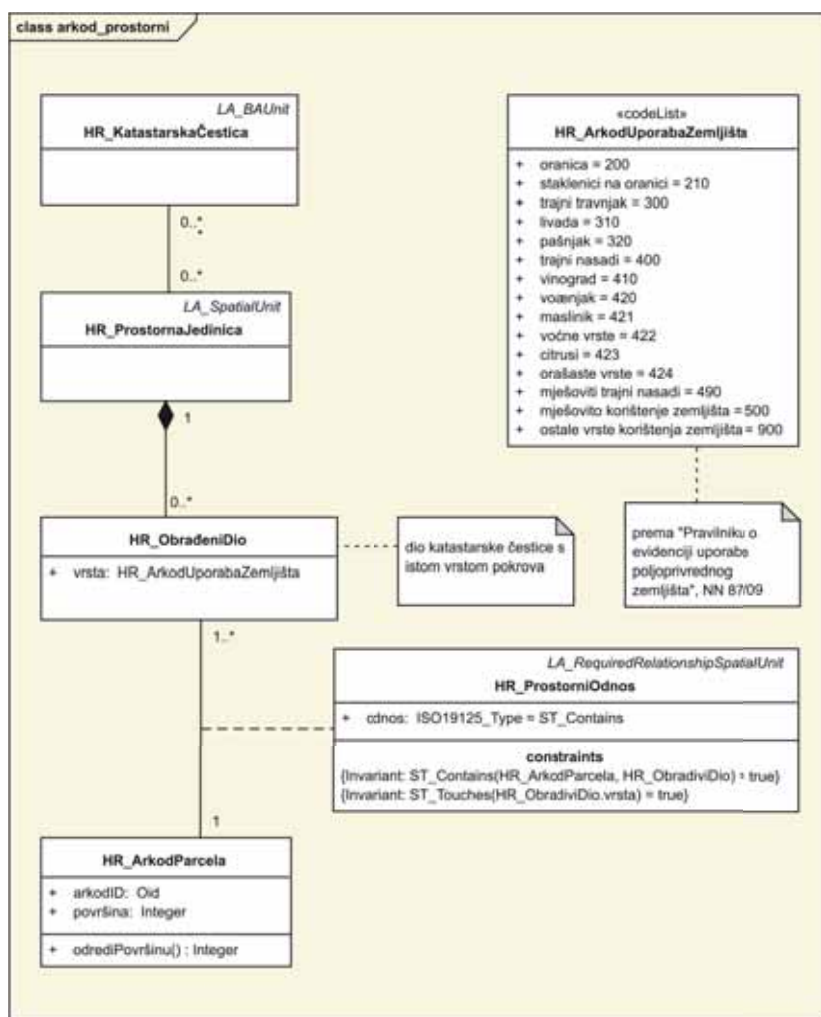
The idea and the motivation for the thesis are described in the first chapter. The importance of information about land and real estate concerning state management of spatial resources is emphasized. The need for updated resources based on contemporary technologies and models is explained. The problem the thesis deals with is explained and it involves research of registers concerning their data models and possibilities of connecting them. According to the hypothesis, models of existing registers were based on analogue thinking and should therefore be remodelled by object approach, adapted to electronic data management and maintenance. In order to test the hypothesis, the necessity of implementing a detailed analysis of registered data is explained. The goal of the thesis is defined and the plan and research methodology are described. An overview of previous research related to this theme is also provided.

The second chapter deals with a theoretical review of registers, the principles according to which they function and the procedure of registering and classifying registers. The importance of registers through day-to-day use of registered data is explained. Registers of persons, objects and rights are analysed and key registers as a new and current

topic in many countries are analysed in detail. The author's own definition of cognition of registers and criteria for its definition is also given.

The third chapter explains the term of land administration and describes the beginning of dealing with this issue. It also states processes encompassed by land administration and provides a brief overview of the most important components of a land administration system. This chapter presents the context in which registers fit into, in terms of land information management. The significance of registers for obtaining and registering rights over a land, their importance for the processes of real estate valuation and their fundamental part in systems of land use planning are explained.

The fourth chapter deals with models and modelling. The process of transferring features of the real world to a computer environment by their conceptual, logical and physical modelling is described. Elements of the Unified Modelling Language – UML are explained, since they are necessary to understand individual parts of the thesis. Since there are different models of spatial data, one was chosen to be the base of the connection model of registers related to cadastre in the Republic of Croatia. The best choice was the Land Administration Domain Model – LADM, which is one of the most important models in terms of land information administration. LADM was used as the basis for developing ISO standard 19152. The development of the



engleskom jeziku, popis tablica, popis slika, popis kratica i životopis autora.

U prvom poglavlju opisane su ideja i motivacija za izradu disertacije. Naglašena je važnost podataka o zemljištu i nekretninama u pogledu državnog upravljanja prostornim resursima. Objasnjena je potreba za ažurnim upisnicima zasnovanim na suvremenim tehnologijama i modelima. Navedena je problematika kojom se rad bavi, a koja uključuje istraživanje upisnika u pogledu njihovih modela podataka i mogućnosti povezivanja. Postavljena je hipoteza istraživanja da su modeli postojećih upisnika temeljeni na analognom razmišljanju, stoga trebaju biti remodelirani objektnim pristupom, prilagođenom elektroničkom vođenju i održavanju. U svrhu ispitivanja postavljene hipoteze obrazložena je nužnost provođenja detaljne analize podataka upisnika. Definiran je cilj rada i ukratko opisan plan i metodologija istraživanja. Dan je pregled dosadašnjih radova povezanih s temom.

Drugo poglavlje bavi se teorijskim razmatranjima o upisnicima, načelima prema kojima oni djeluju, postupcima upisa te klasifikacijom upisnika. Obrazložena je važnost upisnika kroz svakodnevno korištenje upisanih podataka. Obradjeni su upisnici osoba, stvari i prava, a posebno su obradjeni ključni upisnici kao nov i aktualan pojam u

mnogim državama. Iznijeta je vlastita definicija srodnosti upisnika te kriteriji za njezino određivanje.

Treće poglavlje objašnjava pojam upravljanja zemljištem te opisuje začetke bavljenja tom tematikom. Također, navodi procese obuhvaćene pri upravljanju zemljištem i daje kraći pregled najvažnijih sastavnica sustava upravljanja zemljištem. Tim je poglavljem predstavljen kontekst u kojeg se, u okviru upravljanja zemljišnim informacijama, uklapaju upisnici. Objasnjeno je značaj upisnika za stjecanje i upis prava na zemljištu, njihova važnost za procese vrednovanja nekretnina te njihova temeljna uloga u sustavima planiranja korištenja zemljišta.

Četvrto poglavlje bavi se modelima i modeliranjem. Opisan je način prevođenja obilježja stvarnog svijeta u računalno okruženje njihovim konceptijskim, logičkim i fizičkim modeliranjem. Objasnjeno su elementi općeg jezika modeliranja – UML-a (Unified Modelling Language), bitni za razumijevanje pojedinih dijelova disertacije. Budući da postoje različiti modeli prostornih podataka, odabran je jedan na kojem će se temeljiti izrada modela povezivanja katastru srodnih upisnika u Republici Hrvatskoj. Najbolji izbor bio je Model područja upravljanja zemljištem – LADM (Land Administration Domain Model), koji je jedan od najvažnijih modela kada se govori o upravljanju zemljišnim

standard based on LADM confirms its significance and at the same time justifies the choice of LADM as the core for developing the model of land register connection. The structure of the LADM is described in detail in this chapter. The packages, most important classes and their attributes are also described. The chapter concludes with a description of the testing process of LADM compatibility, as a conceptual schema, with application schemas, i.e. country profiles based on the basic LADM concept.

The fifth chapter analyses the current condition of registers in the Republic of Croatia. For the need of the analysis, an application was made for identifying attributes of chosen official registers with the LADM attributes. The application is based on a database in which registers of the Republic of Croatia and LADM were described by relational model. Mechanisms for producing dynamic reports and charts and the interface for identification of attributes were built into the application. The analysis was performed in order to identify redundancies in the existing system of registers, identify authentic attributes and determine the level of compatibility with LADM. Registers were analysed in terms of the information they contain and maintain, but also in consideration to public authorities responsible for their functioning. The availability of the registers' information is also analysed. Important conclusions based on the results of the analysis are made in terms of register connection and the data determined the direction for the development of the model of connecting registers.

The sixth chapter represents the most important contribution of the thesis. By using UML diagrams, a conceptual model of connecting registers related to cadastre based on the original concept of the LADM is presented. The mentioned diagrams represent, in a certain way, the first steps in the development of the Croatian LADM Country Profile. The represented model is called "LADM_HR – version 1.0". In order to increase overall visibility, the diagram embodying it is thematically sectioned and shown in parts. Themes described through diagrams are: persons, spatial units, interests, cadastre and agricultural feature registers. Natural and non-natural persons are modelled as specializations of original LADM classes in the "Persons" theme. Specialization classes are described by attributes which were previously not parts of LADM and which are necessary for the model of connecting registers related to cadastre in the Republic of Croatia. The "Spatial Units" theme deals with the relations of classes used to represent individual spatial units registered in the Register of Spatial Units and Real Estate Cadastre. Relations of classes resulting from the relation of spatial units are such that they form several parallel hierarchies. Hierarchies are made according to aggregation bonds between spatial units of higher hierarchical level and spatial units of lower hierarchical level. The possibility of modelling an address is also shown here, the information frequently shown in official registers, by relying on the previously mentioned model of spatial units. The "Interests" theme refers to rights, res-

trictions and responsibilities modelled as a specialization of one of the basic classes of the LADM model. Corresponding code lists were made for type of rights, restrictions and responsibilities. The "Cadastre" theme deals with modelling a basic unit registered in cadastre – a cadastral parcel. The model encompasses its spatial and topological component. Utility cadastre was also modelled within this theme. Features of agricultural land and their relation to cadastre parcel were modelled in the "Agricultural Feature Register" section. The diagrams of "LADM_HR – version 1.0" show classes made as specializations of original LADM classes or enlisted in the model independently, and are used for describing features of lands which exist in registers of the Republic of Croatia.

Model for Linking Cadastre with Related Registers

The seventh chapter provides conclusions and suggestions which came out of the research. The original scientific contribution is explained. Suggestions for further research are also stated. The list of the used literature with 97 titles and two URL addresses is given in the chapter eight. At the end of the thesis there is a list of tables, a list of images, a list of abbreviations and the curriculum vitae of the author.

Based on reviewing and validating the doctoral thesis by Mario Mader, members of the committee concluded that the author made several valuable contributions to the field of applied geodesy. The special contribution of the thesis is clearly shown through the research of the possibility of connecting registers related to cadastre. The analysis confirmed the hypothesis that models of existing registers are based on outdated principles and should therefore be remodelled using a modern approach. The above mentioned is proven by a thorough analysis, which showed a significant level of redundancy in registers led for years in electronic form. The research showed the main faults of official registers in the Republic of Croatia and the basic assumptions for their removal were achieved. The possibilities of connecting registers related to cadastre were researched in great detail and the conceptual model of connecting registers was made. This thesis is the first to mention the creation of the Croatian LADM Country Profile, as well as achieve the first steps by developing the model "LADM_HR – version 1.0". The research and new findings resulted in defining a model which could help implementing a contemporary system of registers in the Republic of Croatia.

Miodrag Roić ■

informacijama. LADM je korišten i kao podloga za izradu ISO norme 19152. Razvoj norme zasnovane na LADM-u potvrđuje njegov značaj, a također istodobno opravdava izbor LADM-a kao jezgre za razvoj modela povezivanja upisnika zemljišta. U ovom je poglavlju detaljno opisana struktura LADM-a. Opisani su paketi, najvažnije klase te njihovi atributi. Na kraju poglavlja opisan je postupak ispitivanja usklađenosti LADM-a, kao konceptijske sheme, s aplikacijskim shemama odnosno nacionalnim profilima izvedenim na temelju osnovnog koncepta LADM-a.

U petom poglavlju analizirano je trenutno stanje upisnika u Republici Hrvatskoj. Za potrebe analize izrađena je aplikacija kojom je provedena identifikacija atributa odabranih službenih upisnika s atributima LADM-a. Aplikacija je izgrađena na bazi podataka u kojoj su relacijskim modelom opisani upisnici Republike Hrvatske i LADM. U aplikaciju su ugrađeni mehanizmi za izradu dinamičkih izvještaja i grafikona te sučelje za identifikaciju atributa. Analiza je obavljena u svrhu otkrivanja redundancije u postojećem sustavu upisnika, identifikacije izvornih atributa upisnika te određivanja razine usklađenosti s LADM-om. Upisnici su analizirani s obzirom na podatke koji se u njima vode i održavaju, ali i s obzirom na tijela javne vlasti koja su nadležna za njihovo vođenje. Analizirana je i dostupnost podataka upisnika. Temeljem rezultata analize izvedeni su važni zaključci u pogledu povezanosti upisnika, a dobiveni odgovori odredili su smjer izrade modela povezivanja upisnika.

Šesto poglavlje predstavlja najvažniji doprinos disertacije. U njemu je UML-dijagramima prikazan konceptijski model povezivanja upisnika srodnih katastru zasnovan na izvornom konceptu LADM-a. Spomenuti dijagrami su na određeni način početni koraci u izradi Hrvatskog nacionalnog LADM-profila. Prikazani model nazvan je LADM_HR – verzija 1.0. Zbog bolje preglednosti, dijagram koji ga utjelovljuje, tematski je razlomljen i prikazan u dijelovima. Tema koje su opisane kroz dijagrame su: osobe, prostorne jedinice, interesi, katastar te upisnici poljoprivrednih obilježja. U temi „Osobe“ modelirane su fizičke i pravne osobe kao specijalizacije izvornih klasa LADM-a. Specijalizacijske klase opisane su atributima koji do sada nisu bili sadržaj LADM-a, a nužni su za model povezivanja upisnika srodnih katastru u Republici Hrvatskoj. Tema „Prostorne jedinice“ opisuje međusobne odnose klasa kojima su predstavljene pojedine prostorne jedinice koje se vode u Registru prostornih jedinica i Katastru nekretnina. Odnosi klasa, koji proizlaze iz međusobnih položajnih odnosa prostornih jedinica su takvi da tvore nekoliko paralelnih hijerarhija. Hijerarhije su u modelu ostvarene agregacijskim vezama između prostornih jedinica viših hijerarhijskih razina i prostornih jedinica nižih hijerarhijskih razina. Prikazana je i mogućnost modeliranja adrese, podatka koji se često pojavljuje u službenim upisnicima, oslanjanjem na prethodno spomenuti model prostornih jedinica. Tema „Interesi“ odnosi se na prava, ograničenja i obaveze koji su modelirani

kao specijalizacije jedne od osnovnih klasa modela LADM. Za vrstu prava, ograničenja i obaveza prikazane su odgovarajuće kodne liste. Tema „Katastar“ bavi se modeliranjem osnovne jedinice upisa katastra – katastarske čestice. Modelom je obuhvaćena njezina položajna i topološka sastavnica. Katastar vodova također je modeliran u okviru te teme. U temi „Upisnici poljoprivrednih obilježja“ modelirana su obilježja poljoprivrednog zemljišta te njihov odnos prema katastarskoj čestici. Dijagrami modela LADM_HR – verzija 1.0 prikazuju klase koje su izvedene kao specijalizacije izvornih klasa LADM-a ili su u model uvedene neovisno o njima, a korištene su za opisivanje obilježja zemljišta koji egzistiraju u upisnicima Republike Hrvatske.

U sedmom poglavlju izneseni su svi zaključci i prijedlozi koji proizlaze iz provedenog istraživanja te je obrazložen

Model povezivanja katastra sa srodnim upisnicima

izvorni znanstveni doprinos. Također su navedeni prijedlozi za daljnja istraživanja. Popis literature s 97 naslova i 2 URL-a dan je u osmom poglavlju. Na kraju disertacije dan je popis tablica, popis slika, popis kratica i životopis autora.

Na osnovi pregleda i vrednovanja doktorske disertacije pristupnika Maria Mađera, članovi povjerenstva zaključili su da je pristupnik dao više vrijednih doprinosa u području primijenjene geodezije. Poseban doprinos disertacije očituje se kroz provedeno istraživanje o mogućnostima povezivanja upisnika srodnih katastru. Provedenim analizama potvrđena je osnovna hipoteza istraživanja da su modeli postojećih upisnika temeljeni na zastarjelim principima te stoga trebaju biti remodelirani suvremenijim pristupom. Navedeno je dokazano detaljnom analizom kojom je uočen znatan stupanj redundancije u upisnicima koji se već godinama vode u elektroničkom obliku. Provedenim istraživanjem uočeni su glavni nedostaci službenih upisnika u Republici Hrvatskoj te su ostvarene temeljne pretpostavke za njihovo uklanjanje. Detaljno su istražene mogućnosti povezivanja upisnika srodnih katastru pa je na osnovi toga izrađen konceptijski model povezivanja upisnika. U radu je prvi puta spomenuta izrada Hrvatskoga nacionalnog LADM-profila te su po tom pitanju ostvareni prvi koraci izradom modela LADM_HR – verzija 1.0. Provedena istraživanja i nove spoznaje rezultirale su definiranjem modela koji bi mogao pomoći implementaciji suvremenog sustava upisnika u Republici Hrvatskoj.

Miodrag Roić ■