

## Baldo Stančić

### PhD in Technical Sciences

Baldo Stančić was born on March 3, 1982 in Split. He enrolled the *Petar Hektorović* elementary school in Stari Grad on the island of Hvar in 1988. In 1996, he enrolled the Secondary School for Civil Engineering and Geodesy in Split which he finished in 2000 and received the title of geodetic technician.

He enrolled Faculty of Geodesy, University of Zagreb in 2000. As a student, he participated in professional practice *Bol 2004* organized by the Faculty of Geodesy. He graduated on May 19, 2006 under the mentorship of Prof. Dr. Miodrag Roić. The title of his diploma thesis was *Control and Analysis of Vectorisation of Cadastral Municipality Starigrad (311723)*.

He has been employed at the Faculty of Geodesy, University of Zagreb since October 2006, first as a professional assistant and since 2007 as an assistant in the Chair of Spatial Information Management of the Institute for Applied Geodesy. He has organized and performed exercises in the following courses: *Communal Information Systems, Cadastre, Engineering Graphic in Geodesy and Geoinformatics, Support for Managing Space and Geoinformation Infrastructure*. Since 2008, he has participated as teaching assistant in the Department of Geography of the Faculty of Science, University of Zagreb, where he organized and performed exercises in *Real Estate Cadastre*.

Baldo Stančić has published numerous scientific and professional papers as the author or co-author in domestic and foreign journals and conference proceedings. He participated in scientific and professional projects *Analysis of the Preconditions for Individual Transformation of Cadastral Parcels into Real Estate Cadastre* (head Prof. Dr. Miodrag Roić) and *Homogenization of Cadastral Plan* (head Prof. Dr. Miodrag Roić).

He has been successful in expert spatial information management work. He speaks and writes in English.

The manuscript of the doctoral thesis consists of 128 pages of A4 format, abstract and keywords in Croatian and English, a list of tables, a list of images, a list of abbreviations and the author's curriculum vitae.

The first chapter describes the idea and motivation for making the thesis. It lists problems the thesis deals with, including research of approach to modeling archival cadastre data from analogue to modern technological environment. The research hypothesis is that analogue recording impacts the approach of modeling in cadastre. That kind of approach should be reviewed and adapted to object-oriented approach for the need of modeling in modern technological environment. In order to test the hypothesis, the necessity of a

Baldo Stančić defended his doctoral thesis *Modeling Archival Space-Time Cadastral Data in the Modern Technological Environment* at the University of Zagreb, Faculty of Geodesy on February 11, 2013. The Committee for Defense consisted of Prof. Dr. Siniša Mastelić Ivić, Prof. Dr. Miodrag Roić (mentor) and Assist. Prof. Dr. Hrvoje Matijević from IGEA Ltd. Zagreb. The Committee for Grading consisted of the same members.

## Modeling Archival Space-Time Cadastral Data in the Modern Technological Environment

The thesis is divided into 8 main chapters:

1. Introduction
2. Cadastre, Data and Changes
3. Geoinformation Systems and Time
4. Analysis of Cadastre Data
5. Data Model
6. Archival Cadastral Data in Electronic Environment
7. Conclusion



Baldo Stančić rođen je 3. ožujka 1982. u Splitu. Školovanje je započeo 1988. u osnovnoj školi *Petar Hektorović* u Starom Gradu na otoku Hvaru. Godine 1996. upisuje srednju Graditeljsko-geodetsku tehničku školu u Splitu koju završava 2000. te stječe srednju stručnu spremu i zvanje geodetskog tehničara.

Na Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisuje se iste 2000. godine. Kao student sudjelovao je na stručnoj praksi *Bol 2004* u organizaciji Geodetskog fakulteta. Diplomirao je 19. svibnja 2006. s diplomskim radom *Kontrola i analiza vektorizacije K.O. Starigrad (311723)* pod mentorstvom prof. dr. sc. Miodraga Roića.

Od listopada 2006. zaposlen je na Geodetskom fakultetu, najprije kao stručni suradnik, a od ožujka 2007. godine kao asistent u Zavodu za primijenjenu geodeziju, Katedri za upravljanje prostornim informacijama. Od imenovanja do danas na matičnom fakultetu organizira i obavlja vježbe iz kolegija: *Komunalni informacijski sustavi*, *Katastar*, *Inženjerska grafika u geodeziji i geoinformatici*, *Podrška upravljanju prostorom* i *Geoinformacijska infrastruktura*. Kao vanjski suradnik od 2008. godine sudjeluje u nastavi pri Geografskom odsjeku na Prirodoslovno matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu gdje organizira i obavlja vježbe iz kolegija *Katastar nekretnina*.

Do sada je kao autor ili u koautorstvu objavio više znanstvenih i stručnih članaka u domaćim i stranim časopisima, te zbornicima radova. Sudjelovao je na izradi znanstveno-stručnih projekta *Analiza preduvjeta za pojedinačno prevođenje katastarskih čestica u Katastar nekretnina* (voditelj prof. dr. sc. Miodrag Roić) i *Homogenizacija katastarskog plana* (voditelj prof. dr. sc. Miodrag Roić).

Uspješno radi na stručnim poslovima vezanim uz upravljanje prostornim informacijama. Piše i govori engleski jezik.

Rukopis doktorske disertacije sadrži 128 stranica formata A4, naslov, sažetak i ključne riječi na hrvatskom i engleskom jeziku, popis tablica, popis slika, popis kratica i životopis autora.

U prvom poglavlju opisane su ideja i motivacija za izradu disertacije. Navedena je problematika kojom se rad bavi, a koja uključuje istraživanje pristupa modeliranju arhivskih podataka katastra iz analognog u suvremeno tehnološko okruženje. Postavljena je hipoteza istraživanja da analogni zapisi uvjetuju pristup modeliranju u katastru, stoga takav pristup treba biti preispitan i prilagođen objektnom pristupu za potrebe njihovog modeliranja u suvremenom tehnološkom okruženju. U svrhu ispitivanja postavljene hipoteze obrazložena je nužnost provođenja detaljne analize podataka

## Baldo Stančić doktor tehničkih znanosti

Baldo Stančić obranio je 11. veljače 2013. na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu doktorsku disertaciju *Modeliranje arhivskih prostorno-vremenskih podataka katastra u suvremenom tehnološkom okruženju*. 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 IGEA d.o.o., Zagreb. Povjerenstvo za ocjenu doktorske disertacije bilo je u istom sastavu.

## Modeliranje arhivskih prostorno-vremenskih podataka katastra u suvremenom tehnološkom okruženju

Rad je podijeljen u 8 osnovnih poglavlja:

1. Uvod
2. Katastar, podaci i promjene
3. Geoinformacijski sustavi i vrijeme
4. Analiza podataka katastra
5. Model podataka
6. Arhivski podaci katastra u elektroničkom okruženju
7. Zaključak

detailed analysis of cadastral data is explained. The goal of the thesis is defined and the research plan and methodology are described. An overview of previous research related to this theme is also provided.

The second chapter concerns data models, modeling and a theoretical discussion of cadastre, its content and ongoing changes. A brief overview of the division of cadastres in the world and different views on cadastre in terms of its origin, purpose and content is provided. Possible changes of data, i.e. cadastre content, based on insight in the existing literature are noted. Since cadastre is a model of reality, the way of transforming features of the real world into digital records by their conceptual, logical and physical modeling is analysed. The most basic diagrams of the Universal Modeling Language – UML are explained because they are necessary for understanding certain parts of the thesis. Since there are different spatial data models, one was chosen as the base for making the cadastral data model. The best choice was the Land Administration Domain Model – LADM, which is one of the most important models of land information management. The structure of LADM was described in detail, as well as its packages, most important classes and their attributes.

Modeling archival cadastral data into digital model results in a geoinformation system, so the third chapter describes its components and features. An overview is provided of storage possibilities and spatial data management in databases, which makes the base for making a geoinformation system. The definition of a planar partition and preservation of its consistency is provided due to importance of the correct spatial data modeling. A special overview is made of the possibilities of using and applying time in databases. Terms connected to types of temporal data (moment, interval, and period) and their relations are explained in detail. Types of time (user-defined, valid and transaction) are listed, their significance and properties are described and the possibilities of their use are listed.

The fourth chapter represents the most important contribution of the thesis. It analyses archival cadastral data. Through analysis, important facts in terms of organization of cadastre and characteristics of its analogue data model are established. The data model and access to modeling are directly impacted by limitations of the analogue environment. The mentioned is clear through a certain amount of redundancy in analogue cadastral data and in inconsistent marking of cadastral parcels during the change of their identity. The redundancy was brought into the model to establish the desired functionality in the analogue environment and to achieve better visibility along with fast, simple and reliable finding of necessary data. Therefore, special parts of the register had to be established in which data were registered redundantly. A special emphasis in the analysis was testing changes of the identity of the cadastral parcel in the model. With that goal, all changes occurring during maintenance are recognized and sorted. The unique ID of the cancelled cadastral

parcel is often used as an unique ID of a new cadastral parcel proves the inconsistency. During the change of the identity of a cadastral parcel, the model clearly shows the object approach to modeling which is not implemented consistently. It also proves that the reason for that lies in the limitations of the analogue records. The main limitation is the lack of space on the analogue cadastral plan. Based on the conclusion of the analysis, preconditions for modeling of archival cadastral data in a contemporary technological environment were achieved.

The fifth chapter describes the conceptual model of cadastral data based on LADM, which enables important premises for further steps in modeling. The existing solutions of spatial-temporal data model are researched and the choice of an appropriate model for application on archival cadastral data is explained. A new unique mark of cadastral parcel fit for use in an digital model is defined. The logical modeling level is done within which the relation model according to corresponding conceptual model is described. The principle of implementing changes on cadastral data in digital model is described. An overview of uniqueness during the implementation of changes on a cadastral plan is provided. Their goal is to preserve the consistency of planar partition of the cadastral plan.

## Modeling Archival Space-Time Cadastral Data in the Modern Technological Environment

The sixth chapter describes in detail the procedure during the conversion of analogue to digital data. Procedures are described which should implement digitization of parts of cadastral register and their preparation, input and storage in corresponding digital data model. A detailed insight is provided and solutions suggested to problems appearing during data modeling from analogue cadastral plan. The system for storing archival cadastral data is realized and an application was made which enables several examples of queries on data with the goal of showing different possibilities offered by archival cadastral data modeled in a modern technological environment.

The seventh chapter provides conclusions and suggestions resulting from the research. The original scientific contribution is also explained and suggestions for further research are provided.

katastra. Definiran je cilj rada te je opisan plan i metodologija istraživanja. Dan je pregled dosadašnjih radova povezanih s temom.

Drugo poglavlje se osim teorijskim razmatranjima o katastru, njegovom sadržaju te promjenama koje se u njemu događaju, bavi modelima i modeliranjem. U pogledu teorijskih razmatranja, dan je kratak pregled podjele katastara u svijetu te su iznesena različita viđenja nastanka, svrhovitosti i sadržaja katastra. Navedene su i razvrstane moguće promjene podataka odnosno sadržaja katastra temeljem uvida u postojeću literaturu. U kontekstu činjenice da je katastar model stvarnosti, obrađen je način prevodenja obilježja stvarnog svijeta u digitalno okruženje njihovim konceptijskim, logičkim i fizičkim modeliranjem. Objasnjeni su najosnovniji grafički elementi Općeg jezika modeliranja – UML-a (*Unified Modelling Language*), bitnih za razumijevanje pojedinih dijelova disertacije. S obzirom na to da postoje različiti modeli prostornih podataka, odabran je jedan na kojemu će se temeljiti izrada modela podataka katastra. 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 informacijama. Detaljno je opisana struktura LADM-a, njegovi paketi, najvažnije klase te njihovi atributi.

Modeliranje arhivskih podataka katastra u digitalnom okruženju rezultira geoinformacijskim sustavom, stoga su u trećem poglavlju opisane njihove komponente i značajke. Dan je pregled mogućnosti pohrane i upravljanja prostornim podacima u bazama podataka koje čine osnovu za izradu geoinformacijskog sustava. Izložene su definicije ravninske particije i očuvanja njezine konzistencije zbog važnosti za ispravno modeliranje položajnih podataka. Napravljen je poseban osvrt na mogućnosti korištenja i primjene vremena u bazama podataka. Detaljno su objašnjeni pojmovi vezani uz vrste vremenskih podataka (trenutak, interval, period) i njihove međusobne odnose. Navedene su vrste vremena (korisnički-definirano, valjano i transakcijsko), opisano je njihovo značenje i karakteristike te navedene mogućnosti njihove primjene.

Četvrto poglavlje je najvažniji doprinos disertacije. U njemu je izložena analiza kojom su obuhvaćeni arhivski podaci katastra. Kroz analizu su utvrđene bitne činjenice u pogledu organizacije katastra i svojstava njegovog modela podataka u analognom okruženju. Utvrđeno je da su model podataka i pristup modeliranju izravno uvjetovani ograničenjima analognog okruženja. Spomenuto se očituje kroz određenu količinu redundancije u podacima katastra te u nedosljednom označavanju katastarskih čestica prilikom promjene njihova identiteta. Redundancija je u model uvedena kako bi se postigla željena funkcionalnost te ostvarila bolja preglednost podataka uz brzo, jednostavno i pouzdano pronalaženje potrebnih podataka. Zbog toga su morali biti ustrojani posebni dijelovi upisnika u kojima su podaci redundantno upisani. Poseban naglasak u analizi stavljen je

na ispitivanje promjene identiteta katastarske čestice u modelu. S tim ciljem su prepoznate i razvrstane sve promjene koje se u podacima katastra događaju prilikom održavanja. Činjenicom da se jedinstvena oznaka poništene katastarske čestice nerijetko ponovno koristila kao jedinstvena oznaka novonastale katastarske čestice dokazana je nedosljednost u njihovom označavanju. Prilikom promjene identiteta katastarske čestice u modelu se jasno ocrtava objektni pristup modeliranju koji nije proveden dosljedno. Također je dokazano da se razlog tome nalazi u ograničenjima analognog zapisivanja i to fizičkog ograničenja prostorom na katastarskom planu. Temeljem zaključaka analize ostvareni su preduvjeti za modeliranje arhivskih podataka katastra u suvremenom tehnološkom okruženju.

U petom poglavlju izrađen je i opisan konceptijski model podataka katastra temeljen na LADM-u čime su ostvarene bitne pretpostavke za daljnje korake u modeliranju. Istražena su postojeća rješenja prostorno-vremenskih modela podataka te je obrazložen odabir prikladnog modela za primjenu na arhivskim podacima katastra. Definirana je i nova jedinstvena oznaka katastarske čestice pogodna za korištenje u digitalnom okruženju. Obavljena je logička razina modeliranja u sklopu koje je opisan relacijski model izrađen prema odgovarajućem konceptijskom modelu. Opisan je

## Modeliranje arhivskih prostorno-vremenskih podataka katastra u suvremenom tehnološkom okruženju

princip provođenja promjena na katastarskim podacima. Dan je osvrt na posebnosti prilikom provođenja promjena na katastarskom planu u digitalnom okruženju, a koje za cilj imaju očuvanje konzistencije njegove ravninske particije.

U šestom poglavlju detaljno je opisan postupak rada prilikom modeliranja podataka iz analognog u digitalno okruženje. Opisani su postupci koje treba provesti za digitalizaciju dijelova katastarskog operata te njihovu pripremu, unos i pohranu u odgovarajući model podataka. Izložen je detaljan uvid u problematiku koja se pojavljuje pri modeliranju podataka s katastarskog plana te su predložena rješenja. Realiziran je sustav za pohranu arhivskih podataka katastra te je izrađena aplikacija kojom je omogućeno nekoliko primjera upita nad podacima s ciljem prikazivanja raznih mogućnosti koje pružaju arhivski podaci katastra modelirani u suvremenom tehnološkom okruženju.

Bibliography containing 84 titles and 2 URLs is provided in the eighth chapter. The thesis ends with a list of tables, images, abbreviations and the author's curriculum vitae.

Based on reviewing and evaluating the doctoral thesis by candidate Baldo Stančić, members of the Committee for Grading concluded that the candidate provided several valuable contributions to the field of applied geodesy. The special contribution of the thesis is obvious in establishing important facts in terms of modeling land features in an analogue environment. The research has confirmed the basic hypothesis that analogue recording directly impacts the approach to modeling land features in cadastre. Therefore, that kind of approach should be questioned and adapted to object

approach for the need of digital modeling. A detailed analysis confirmed redundancy in cadastre data inherent for analogue data models and inconsistency in marking cadastral parcels during the change of their identity in the model. The change of identity of a cadastral parcel in the model clearly shows the object approach to modeling which was not implemented consistently due to limitations of the analogue environment. Thus, a consistent approach to marking cadastral particles was suggested for the need of cadastre data modeling by object approach in a modern technological environment.

Miodrag Roić ■

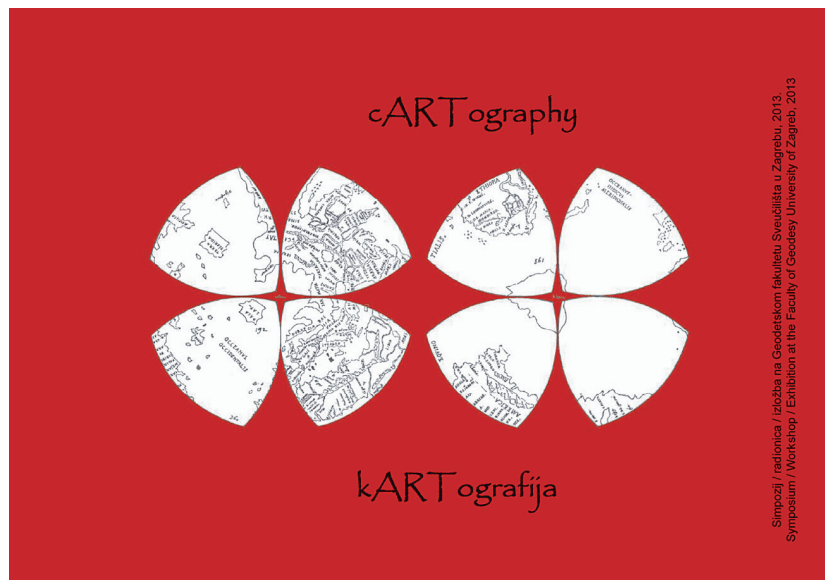
# cARTography / kARTografija

Conference / Exhibitions / Workshop  
Zagreb, April 15, 2013

## Conference

The Croatian Cartographic Society, the Faculty of Geodesy and the Academy of Fine Arts of the University of Zagreb, in collaboration with the Department of Geography of the University of Zadar, organised the conference Cartography and Art – cARTography. Prof. Dr. Georg Gartner, President of the International Cartographic Association – ICA was a keynote speaker.

When studying images, maps are usually considered one type of object, while pictures are considered another type of object. Maps provide information on positions and sizes of settlements and relations between settlements – these data can usually be measured. In contrast to maps, pictures of landscape evoke ideas; their goal is to communicate quality of settlement or stimulate viewer's emotions. Maps are closer to science and pictures of landscape are closer to art; this is the usual view.



Cartographers are clearly a group separate from artists, and students of geodesy or geography studying cartography are separate from students of fine arts or history of art. Nevertheless, this division and habits related to it have been getting weaker. Art historians, who have become less certain about whether a certain picture can be

considered art, have included an increasing number of artifacts and other products in their research. Some of them study maps. This is witnessed by e.g. the international exhibition *Cartographers, Geognostic Projections for the 21st Century*, which was organized in Zagreb in 1997, as well as in some other cities. In fact, the relation between the two

U sedmom poglavlju izneseni su svi zaključci i prijedlozi koji proizlaze iz provedenog istraživanja te je obrazložen izvorni znanstveni doprinos. Također su navedeni prijedlozi za daljnja istraživanja.

Popis literature s 84 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 temelju pregleda i vrednovanja doktorske disertacije pristupnika Balde Stančića, dipl. ing. geodezije, članovi povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije zaključili su da je pristupnik dao više vrijednih doprinosa u području primijenjene geodezije. Poseban doprinos disertacije očituje se u utvrđivanju bitnih činjenica u pogledu modeliranja obilježja zemljišta u analognom okruženju. Provedenim istraživanjem potvrđena je osnovna hipoteza istraživanja da analogno

okruženje izravno uvjetuje pristup modeliranju obilježja zemljišta u katastru stoga takav pristup treba biti preispitan i prilagođen objektnom pristupu za potrebe modeliranja u digitalnom okruženju. Detaljnom analizom utvrđena je redundancija u podacima katastra karakteristična za analogno zapisivanje te nedosljednost u označavanju katastarskih čestica prilikom promjene njihovog identiteta u modelu. Dokazano je kako se pri promjeni identiteta katastarske čestice u modelu jasno ocrtava objektni pristup modeliranju koji zbog ograničenja analognog zapisivanja nije proveden dosljedno. Zbog toga je, za potrebe modeliranja podataka katastra objektnim pristupom u suvremenom tehnološkom okruženju predložen dosljedan pristup oznakama katastarske čestice.

Miodrag Roić ■

## cARTography / kARTografija

Konferencija / Izložbe / Radionica  
Zagreb, 15. travnja 2013.

### Konferencija

Hrvatsko kartografsko društvo, Geodetski fakultet i Akademija likovnih umjetnosti Sveučilišta u Zagrebu, u suradnji s Odjelom za geografiju Sveučilišta u Zadru, organizirali su konferenciju *Kartografija i umjetnost - kARTografija*. Prof. Dr. Georg Gartner, predsjednik Međunarodnoga kartografskog društva (International Cartographic Association – ICA) bio je pozvani predavač.

Pri proučavanju slikovnoga materijala obično se karte smatraju jednom vrstom objekata, a slike nekom drugom. Karte pružaju informacije o položaju i veličini mjesta te daju odnose između mjesta – to su podaci koji se najčešće mogu izmjeriti. Za razliku od karata, slike krajolika evociraju, pobuđuju predodžbe, njihov cilj je komunicirati kvalitetu mjesta ili potaknuti gledateljeve osjećaje o tome. Karte su bliže znanosti, a slike krajolika umjetnosti i to je opći i uobičajeni pogled ili stav.

Kartografi su jasno odvojena skupina od umjetnika, a studenti kartografije u sklopu geodezije ili geografije odvojeni su od studenata likovnih akademija ili studenata povijesti umjetnosti. Međutim, ta podjela pomalo slabi, a s njom i navike koja ona sa sobom nosi. Povjesničari umjetnosti, koji su sve manje sigurni u odluku o tome koja slika pripada umjetnosti, a koja ne pripada, uključuju sve više artefakata i drugih proizvoda u svoja istraživanja. Neki od njih bave se kartama. O tome svjedoči npr. međunarodna izložba *Kartografi, geognostičke projekcije za 21. stoljeće*, koja je bila postavljena u Umjetničkom paviljonu u Zagrebu 1997. godine i zatim u još nekim drugim gradovima. Zaista, susretanje ili barem približavanje tih dvaju različitih područja danas je očigledno u radovima mnogih umjetnika koji izrađuju karte. S druge strane, kartografi sa svoje strane ponovno postaju svjesni strukture karata i njihove kognitivne baze. Tako je npr. 2008. godine u Beču održan simpozij o



kartografiji i umjetnosti, objavljena je knjiga *Cartography and Art* (urednici W. Cartwright, G. Gartner i A. Lehn), a u Međunarodnom kartografskom društvu (ICA) djeluje Povjerenstvo za kartografiju i umjetnost.

Kako bi se i u Hrvatskoj produbilo zanimanje i ojačala poveznica između tih dvaju na prvi pogled različitih područja (kartografije kao tehničke