

Zvonko Biljecki, PhD in Technical Sciences

Zvonko Biljecki defended his doctoral thesis *Concept and Implementation of Croatian Topographic Information System* on the 27th June 2007 at the Institute for Photogrammetry and Remote Sensing at the Faculty of Mathematics and Geoinformation of the University of Technology in Vienna. Thereby he earned the title Doctor of Science in the scientific field Geodesy and Geoinformation. The work has been supervised by late Professor Karl Kraus, and then by his successor, Professor Norbert Pfeifer. Additionally, the work has been reviewed and evaluated by Professor Gottfried Konecny, University of Hanover. The defence was held publicly in English, and besides Prof. Pfeifer and Konecny the general audience was also allowed to (and did) ask questions.

Zvonko Biljecki was born on the 15th October 1960 in Derвента, Bosnia and Herzegovina. He graduated from grammar high school with excellent results and enrolled the Faculty of Geodesy at University of Zagreb in 1979, where he graduated in 1984 and studied MSc postgraduate studies in (1986-1988). He has taken several informatics and management techniques and strategies courses, image data processing courses and IT courses. His key qualifications are management, photogrammetry and geoinformatics, development and application of quality control systems, modelling and development of databases according to ISO, OGC and CEN standards, as well as production and project management. He is a member of numerous professional and institutional bodies; for example the Croatian NSDI council (since May 2007), Croatian Cartographic Society (has performed the duty of vice-president since 2001), Section for Photogrammetry and Remote Sensing of the Croatian Geodetic Society (president since year 2000), Council of Project STOKIS (president). He is the owner and director of company Geofoto which he established in 1993. In 1984, he began his career working as a surveying expert, and then a research

graduation theses. He held several public lectures and received two awards from the International Cartographic Association (for the best orientation map in 2001 (Beijing) and for the best photomap of urban area in 1999 (Ottawa)). He has actively participated at several international conferences and symposia (Map Middle East, Intergeo, FIG Congresses, ISPRS conferences and symposia and others). He is also the author of a number of scientific and professional works and has great experience abroad and in Croatia in project leadership for clients like Ministries, Governments, World Bank, CARDS project and others.

The thesis *Concept and Implementation of Croatian Topographic Information System* is written in English, 159 pages (A4 format), contains an acknowledgement, abstract in German and English, list of references and CV. The dissertation is divided into the following main chapters:

- 1 Introduction
 - 2 Connection of CROTIS to previous projects
 - 3 History of geoinformation systems
 - 4 Conceptual modelling of geoinformation systems
 - 5 Existing topographic information systems
 - 6 Concept of Croatian topographic information system - CROTIS
 - 7 Scientific approach - GML
 - 8 Scientific approach - functional oriented modelling, FOM
 - 9 Executed and current relevant projects
 - 10 INSPIRE vs. CROTIS-NSDI 119
 - 11 CROTIS derived main Geoinformation Systems
 - 12 Conclusions
- Bibliography
Curriculum vitae

The research for the thesis has been completed and implemented in the ten years frame of the conceptual modelling and creation of the comprehensive Topographic Information System for the whole territory of the Republic of Croatia. The developed conceptual application schema and the data model have been strongly influenced by the orientation to the user perspective and functionality. Together with the object-oriented approach and the automatic generation of GML documentation, this builds the basic scientific component of the thesis.

The new approach suggested in this work investigated the optimal method of building a country-wide digital topographic information system from scratch. The lack of legacy information, which has to be accounted for when making an evolutionary step in an existing system, can be seen as an advantage and was certainly used advantageously within this research and development work. The basic characteristics of the applied methodology and approach in solving the intended task are the application of high technology, conceptual modelling, standardization and formal specification of geometric and topological modelling on the conceptual level. This conditioned easier and straightforward development for building the topographic information system, accompanied by full respect of the user needs. The motivation came from the thesis author, and has been supported by

Concept and Implementation of Croatian Topographic Information System

assistant and a photogrammetry production expert at the Faculty of Geodesy at the University of Zagreb. In 1989, he moved to Lugano, Switzerland, to company Geofoto SA, where he worked until 1994 as a production engineer in the photogrammetry department. In 1994, he was promoted to the director of the same company. He remained at this position until 1997, when he returned to Zagreb to work as an external professor at the Faculty of Geodesy teaching three classes and as the director of the newly established company Geofoto in Zagreb. At the University, he was a co-mentor and supervisor for several

Zvonko Biljecki, doktor tehničkih znanosti

Zvonko Biljecki obranio je 27. lipnja 2007. na Institutu za fotogrametriju i daljinska istraživanja pri Fakultetu za matematiku i geoinformacije Tehničkog sveučilišta u Beču disertaciju pod nazivom *Koncept i implementacija topografskog informacijskog sustava Hrvatske* te time stekao titulu doktora znanosti iz znanstvenog polja geodezije i geoinformacija. Mentori su mu bili pokojni Prof. Dr. Karl Kraus, te njegov nasljednik Prof. Dr. Norbert Pfeifer, a rad je pregledao i ocijenio Prof. Dr. Gottfried Konecny sa Sveučilišta u Hannoveru. Javna obrana doktorata održana je na engleskom jeziku te su, uz profesore Pfeifera i Konecnija, i svi slušaoci mogli (i postavljali su) pitanja.



Zvonko Biljecki rođen je 15. listopada 1960. u Derventi, Bosna i Hercegovina. Klasičnu je gimnaziju završio u Derventi 1979. godine s izvrsnim uspjehom. Upisao je Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu gdje je diplomirao 1984. te nakon toga studirao na poslijediplomskom magistarskom studiju (1986-1988). Tijekom godina sudjelovao je na više seminara iz informatike i menadžmenta te edukacijskih programa. Ključne kvalifikacije su mu projekt-menadžment, fotogrametrija i geoinformatika, razvoj i primjena postupaka kontrola kvalitete, modeliranje i razvoj baza podataka sukladno normama ISO, OGC i CEN. Član je mnogobrojnih profesionalnih udruga, među kojima su Vijeće za nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka (od svibnja 2007), Hrvatsko kartografsko društvo (čiji je potpredsjednik od 2001), Sekcija za fotogrametriju i daljinsko istraživanje pri Hrvatskom geodetskom društvu (predsjednik od 2000) te Stručnog savjeta projekta STOKIS (predsjednik). Vlasnik je i direktor tvrtke Geofoto d.o.o. koju je osnovao 1993. godine.

Nakon diplome, 1984. godine, započeo je s radom kao znanstveni novak u Zavodu za višu geodeziju Geodetskog fakulteta, a zatim kao znanstveni asistent u Zavodu za fotogrametriju Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Početkom 1989. godine odlazi u tvrtku Geofoto SA u Lugano (Švicarska) u kojoj radi do 1994. godine kao voditelj fotogrametrijsko-geoinformatičkog odjela, a zatim, do kraja 1997, na mjestu direktora. Nakon povratka u Zagreb radi na Geodetskom fakultetu kao vanjski predavač za tri predmeta te kao direktor tvrtke Geofoto. Na Fakultetu je bio komentor i voditelj više diplomskih radova. Održao je više javnih predavanja i dobitnik je dva međunarodna priznanja Međunarodnog kartografskog društva (International Cartographic Association), za najbolju orijentacijsku kartu 2001. (Peking) i najbolju fotokartu urbanog područja 1999. godine (Ottawa). Sudjelovao je na mnogim međunarodnim konferencijama i simpozijima (Map Middle East, Intergeo, FIG Kongres, ISPRS konferencije i dr.), autor je brojnih stručnih i znanstvenih djela te ima veliko međunarodno i domaće iskustvo u vođenju projekata za naručioce poput ministarstava, vlada, Svjetske banke, CARDS-a i drugih.

Disertacija *Koncept i implementacija topografskog informacijskog sustava Hrvatske* napisana je na engleskom jeziku,

na 159 stranica formata A4, sadrži zahvalu, sažetak na njemačkom i engleskom jeziku, popis literature i životopis. Podijeljena je u sljedeća osnovna poglavlja:

- 1 Uvod
- 2 Povezanost CROTIS-a sa ranijim projektima
- 3 Povijest geoinformatičkih sustava
- 4 Konceptualno modeliranje geoinformatičkih sustava
- 5 Postojeći topografski informatički sustavi
- 6 Koncept Hrvatskog topografskog informacijskog sustava - CROTIS

- 7 Znanstveni pristup - GML
 - 8 Znanstveni pristup - funkcionalno orijentirano modeliranje, FOM
 - 9 Izvršeni i važniji projekti u izvođenju
 - 10 Usporedba INSPIRE i CROTIS - NSDI
 - 11 CROTIS, Izvedeni Geoinformacijski sustavi
 - 12 Zaključak
- Literatura
Curriculum Vitae

Istraživanje za ovu disertaciju je obavljeno i implementirano tijekom deset godina konceptualnog modeliranja i stvaranja sveobuhvatnog Topografskog informacijskog sustava za cijeli teritorij Republike Hrvatske. Izrađena konceptualna aplikacijska shema i model podataka strogo su orijentirani ka korisniku i funkcionalnosti objekata, a zajedno s objektivno orijentiranim pristupom i automatskim generiranjem u GML-u čine osnovnu znanstvenu komponentu disertacije.

Koncept i implementacija topografskog informacijskog sustava Hrvatske

Novi pristup prikazan u ovom radu istražuje optimalan pristup osnivanja digitalnog topografskog informacijskog sustava za čitavu zemlju, krenuvši od početka. Nedostatak zakonskih propisa, važnih pri evolucijskim promjenama postojećeg sustava, može biti i prednost, kako je i iskorišteno u ovom istraživanju i pri razvoju geoinformacijskog sustava. Osnovne značajke metodologije i pristupa rješavanju zadanog problema su uporaba vrhunske tehnologije, konceptualnog modeliranja te standardizacija i specifikacija geometrijskog i topološkog modeliranja koje omogućuju lakši i uspješniji razvoj topografskog

the state authority which is competent for the organization and functioning of the geodetic and spatial data system, the State Geodetic Administration (SGA). Reportedly it has also been supported by the majority of users.

The geoinformatically functional-oriented approach in CRO-TIS facilitates the process of transformation of reality into the desired digital structured information according to the data model. The work gives an outline of a sound approach in spatial data representation and management. The basic guideline of the function-oriented modelling is to emphasize the presentation and gathering of data which have greater importance in the exploitation of space.

CROTIS is updated and synchronized with the existing standards of ISO and OGC in order to develop procedures for topographic data storing, exchange and distribution by GML (Geography Markup Language). The automatic generation of a GML application schema was developed from UML (Universal Modelling Language), which is used for the formal description of data

and which enables the implementation of the GIS as well as the database. In this original (and unique) solution, data description is contained in the data catalogue which resulted automatically from the data model. A practical contribution of this research is the creation of the TIS (Topographic Information System) from scratch in a relatively short period of time, as the main component of the NSDI (National Spatial Data Infrastructure).

With his thesis, the author made a very substantial contribution to the creation of the Croatian Topographic Information System - CROTIS. The data model, and the specification and data exchange standards are on a high level of compatibility with the implementation rules of the INSPIRE directives (Infrastructure for Spatial Information in Europe as pursued by the European Commission). New cartographic products have been derived from CROTIS, as well as major Geographic Information Systems on the national level.

Univ. Prof. DI. Dr. techn. Norbert Pfeifer

Ivana Racetin, PhD in Technical Sciences

Ivana Racetin defended her doctoral thesis *STOKIS Dynamization* at the Faculty of Geodesy of the University of Zagreb on November 2, 2007. The Committee for Evaluation and Defence of the thesis included: Prof. Dr. Nada Vučetić (president), Prof. Dr. Miljenko Lapaine (mentor and member), Assoc. Prof. Dušan Petrović from the Department for Geodesy of the Faculty of Civil Engineering and Geodesy of the University of Ljubljana (member).

Ivana Racetin was born on May 16, 1969 in Split, where she attended elementary school and high school Centre for Education in Mathematics and Informatics, which she finished with excellent grades. In 1988, she enrolled the Faculty of Geodesy of the University of Zagreb. During the autumn of 1992, as a student, she spent six weeks in Germany, at the Institute for Cartography and Topography of the University of Bonn (Institut für Kartographie und Topographie der Universität Bonn), where she was introduced with basics of the ATKIS geoinformation system and the DAVID graphical system for plans and large-scale maps, as well as the MapInfo software. In 1993, she was awarded a three-month scholarship Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) for student practice in Germany. During that time, she produced a diploma thesis *ATKIS Geoinformation System* at the Institute for Cartography and Topography of the University of Bonn. Today, the thesis is recommended literature for the postgraduate studies, for the course Official Topographic-Cartographic Information System of the Republic of Croatia. She graduated in 1994.

During the period 1995–1998, she attended and successfully finished education from *Choice Theory, Reality Therapy and Leader Management* at the The William Glasser Institute from the USA.

In 1997, she enrolled the postgraduate studies at the Faculty of Geodesy of the University of Zagreb, study orientation Photogrammetry and Cartography, which she finished in 2002 defending the thesis *Terminology of Contemporary Maritime Cartography* with mentor Prof. Dr. M. Lapaine. In 2002, she enrolled the doctoral studies at the Faculty of Geodesy of the University of Zagreb.

In November 1994, she started working at the Hydrographic Institute of the Republic of Croatia in Split as a chart editor at the Cartographic Department. In addition to producing about 25 new circulations and editions of chart and publications of the Institute, she produced the new map 102 Ionian Sea at the scale 1:800 000. She was a cartographic editor of the publication *Znaci i kratice na hrvatskim pomorskim kartama* (Signs and Abbreviations on Croatian Charts). In 2001, she became the chief chart editor. She worked on issues of determining the Croatian border at sea and schemes of separated navigation. She actively participated in production of the publication *Peljar za male brodove, II dio*.

She has worked at Geodetski zavod d.d. Split since 2003. She produced six sheets of topographic map at the scale of 1:25 000 and cartographically processed data for the STOKIS topographic database for the area of four map sheets.

Her book *Electronic Charts and Systems, a Dictionary* was published in 2004. She published several papers from the field of geodesy in journals and proceedings.

She has been the secretary of the *Association of Geodesists of Dalmatia* since 2003 and a member of the Supervisory Board of the *Community of Engineer Associations of Split*. She is a member of the *Croatian Geodetic Society*, *Croatian*

informatijskog sustava, u potpunosti podređenog korisniku. Motivacija za istraživanje i implementaciju je autorova, a projekt je u potpunosti podržalo državno tijelo odgovorno za organizaciju i uporabu geodetskih i prostornih baza podataka, Državna geodetska uprava. Prema istraživanjima, projekt je podržala i većina korisnika.

Geoinformatički funkcionalno orijentirani pristup korišten u CROTIS-u omogućava lakši proces transformacije stvarnosti u željenu digitalnu strukturiranu informaciju sukladnu modelu podataka. Ovaj rad prikazuje koncept pristupa pri reprezentaciji i upravljanju prostornim podacima. Osnovna je smjernica funkcionalno orijentiranog modeliranja naglasiti prikazivanje i prikupljanje onih podataka koji imaju važnu ulogu pri eksploataciji prostora.

CROTIS je moderniziran i sinkroniziran s postojećim ISO i OGC standardima kako bi omogućio spremanje, prijenos i distribuciju topografskih podataka GML-om (Geography Markup Language). Automatsko generiranje GML aplikacijske sheme je

razvijeno iz UML-a (Universal Modeling Language), korištenog za formalan opis podataka, a koji omogućuje implementaciju GIS-a i baze podataka. U ovom originalnom (i jedinstvenom) rješenju, opis podataka je sadržan u katalogu podataka koji je nastao automatski iz modela podataka. Praktičan je doprinos ovog istraživanja stvaranje Topografskog informacijskog sustava od samog početka u relativno kratkom vremenskom roku, kao osnovne komponente NIPP-a (Nacionalne infrastrukture prostornih podataka).

Ova disertacija je značajno pridonijela stvaranju Hrvatskog topografskog informacijskog sustava - CROTIS-a. Model podataka, specifikacije i standardizacija prijenosa podataka kompatibilni su s implementacijskim direktivama INSPIRE-a (Infrastructure for Spatial Information in Europe pri Europskoj komisiji). Novi kartografski proizvodi izvedeni su iz CROTIS-a, kao i glavni geoinformacijski sustavi na razini države.

Univ. Prof. DI. Dr. techn. Norbert Pfeifer

Ivana Racetin, doktorica tehničkih znanosti

Ivana Racetin obranila je 2. studenoga 2007. na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu doktorsku disertaciju *Dinamizacija STOKIS-a*. Povjerenstvo za ocjenu i obranu disertacije bilo je u sastavu: prof. dr. sc. Nada Vučetić (predsjednica), prof. dr. sc. Miljenko Lapaine (mentor i član), doc. dr. sc. Dušan Petrović s Odjelka za geodeziju Fakultete za gradbeništvo in geodeziju Univerze v Ljubljani (član).

Ivana Racetin rođena je 16. svibnja 1969. u Splitu, gdje je pohađala i završila s odličnim uspjehom osnovnu i srednju školu Centar za odgoj i obrazovanje u matematičko-informatičkoj djelatnosti. Godine 1988. upisala se na Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. U jesen 1992., kao studentica, provela je 6 tjedana u Njemačkoj, u Institutu za kartografiju i topografiju Sveučilišta u Bonnu (Institut für Kartographie und Topographie der Universität Bonn), gdje se upoznala s osnovama geoinformacijskog sustava ATKIS i grafičkog sustava za planove i karte krupnog mjerila DAVID, te softverom MapInfo. Godine 1993. dobila je tromjesečnu stipendiju Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) za studentsku praksu u Njemačkoj. U tom vremenu u Institutu za kartografiju i topografiju Sveučilišta u Bonnu, izradila je diplomski rad *Geoinformacijski sustav ATKIS*, koji je danas preporučena literatura na poslijediplomskom studiju za predmet Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav RH. Diplomirala je 1994.

U razdoblju 1995–1998. pohađala je i uspješno završila edukaciju iz Teorije izbora, realitetne terapije i voditeljskog managementa pri The William Glasser Institute sa sjedištem u SAD-u.



Poslijediplomski studij na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, smjer Fotogrametrija i kartografija, upisala je 1997, a magistrirala 2002. s temom Terminologija suvremene pomorske kartografije kod prof. dr. sc. Miljenka Lapainea. Doktorski studij na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, smjer Fotogrametrija i kartografija, upisala je 2002. godine.

U studenom 1994. zaposlila se u Hrvatskom hidrografskom institutu u Splitu na radnom mjestu redaktorice pomorskih karata u Kartografskom odsjeku. Pored izrade oko 25 novih naklada i novih izdanja pomorskih karata i publikacija Instituta izradila je novu kartu 102

Jonsko more mjerila 1:800 000. Bila je kartografska urednica publikacije Znaci i kratice na hrvatskim pomorskim kartama (Karta 1). Godine 2001. postavljena je na mjesto glavne redaktorice pomorskih karata. Radila je na pitanjima utvrđivanja hrvatske granice na moru i shema odvojene plovidbe. Aktivno je sudjelovala u izradi publikacije Peljar za male brodove, II dio.

U Geodetskom zavodu d. d. Split radi od 2003. Izradila je šest listova topografske karte 1:25 000 i kartografski obradila podatke za topografsku bazu podataka STOKIS-a za površinu četiri lista karte.

Godine 2004. objavljena joj je knjiga pod nazivom *Elektroničke pomorske karte i sustavi, rječnik*. Objavila je više radova iz područja geodezije u časopisima i zbornicima.

Tajnica je *Udruge geodeta Dalmacije* od 2003. godine i članica Nadzornog obora *Zajednice udruga inženjera Splita*. Članica je *Hrvatskog geodetskog društva*, *Hrvatskog kartografskog društva*, *Udruge pomorskih kapetana* i *Udruge Mi*.