

UDK 378.6.046:528:004(4)
 Pregledni znanstveni članak

Studiji geodezije i geoinformatike u Europi

Nedjeljko FRANČULA, Miljenko LAPAINE – Zagreb¹

SAŽETAK. Dani su osnovni podaci o studiju geodezije i geoinformatike na visokim učilištima u Grazu, Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani, Zürichu i Zagrebu. Radi lakše usporedbe nastavnog plana preddiplomskog studija Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu s planovima ostalih ovdje prikazanih fakulteta, svi predmeti svrstani su po srodnosti u skupine. Za svaku skupinu naveden je broj predmeta u skupini i ukupan broj ECTS bodova. Potom je izračunata aritmetička sredina ECTS bodova za skupine predmeta zastupljene na svim studijima učilišta u Grazu, Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zürichu i uspoređena s podacima za studij u Zagrebu. Usporedba pokazuje da se sadržaji koji se studiraju na Geodetskom fakultetu u Zagrebu u velikoj mjeri slažu sa sadržajima razmatranih inozemnih studija. Slaganje na diplomskim studijima nešto je manje. Postoje studiji bez usmjerenja (Bonn, Hannover, Ljubljana), fakulteti s dva studija ili usmjerenja (Graz, Zagreb), fakulteti s tri studija ili usmjerenja (Beč, München) i jedan studij (Zürich) na kojem postoji šest područja za produbljivanje znanja od kojih student bira tri.

Ključne riječi: preddiplomski studij, diplomski studij, geodezija, geoinformatika.

1. Uvod

Prije prelaska na studij po *Bolonjskoj deklaraciji*, na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu studirala se geodezija u devet semestara. Pri upisu u sedmi semestar studenti su mogli birati jedno od tri usmjerenja: *Satelitska i fizikalna geodezija, Kartografija i fotogrametrija* te *Inženjerska geodezija i upravljanje prostornim informacijama*. Budući da je Hrvatska potpisala *Bolonjsku deklaraciju* na ministarskoj konferenciji u Pragu 2001, prema *Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju*, donesenom nakon toga, svi fakulteti Sveučilišta u Zagrebu morali su akad. god. 2005/06. početi studij prema načelima prihvaćenima u toj deklaraciji. Na Geodetskom fakultetu odlučeno je da preddiplomski studij traje

¹ Prof. emeritus dr. sc. Nedjeljko Frančula, član emeritus Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, e-mail: nfrancul@geof.hr, Prof. dr. sc. Miljenko Lapaine, redoviti član Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, e-mail: mlapaine@geof.hr.

šest semestara, a diplomski studij četiri semestra. O vrsti i broju usmjerenja na diplomskom studiju postojala su tri prijedloga. Prema prvom prijedlogu zadržali bismo tri dotadašnja usmjerenja. Drugi prijedlog uvodio je, uz postojeća tri, i četvrto usmjerenje vezano uz upravljanje zemljištem. Trećim prijedlogom uvela bi se dva usmjerenja – geodezija i geoinformatika. Prihvaćen je treći prijedlog. I za preddiplomski i diplomski studij prihvaćen je naziv *Geodezija i geoinformatika*. Po novom nastavnom planu i programu preddiplomski studij počeo je akad. god. 2005/06, a diplomski studij akad. god. 2008/09.

Treba naglasiti da u doba kada smo donosili odluke o novom nastavnom planu i programu prema *Bolonjskoj deklaraciji* nismo u Europi imali mnogo uzora jer su po tim novim smjernicama studenti u Europi studirali tek na malom broju geodetskih učilišta (Frančula i dr. 2004). Danas, na kraju akad. god. 2009/10, odlučili smo razmotriti jesmo li tada donijeli dobre odluke ili smo možda pogriješili. Pregledat ćemo nastavne planove i programe nekoliko geodetskih učilišta u Europi i usporediti ih s onima na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nije nam namjera dati sveobuhvatan pregled studija na geodetskim učilištima u Europi, već smo se ograničili na ona učilišta s kojima smo se i u prethodnim razdobljima često uspoređivali. To su studiji u Austriji, Njemačkoj, Sloveniji i Švicarskoj.

2. Austrija

2.1. Fakultet za tehničku matematiku i fiziku Tehničkog sveučilišta u Grazu

2.1.1. Preddiplomski studij (BSc)

Naziv i trajanje studija: *Geomatičko inženjerstvo* (6 semestara)

Većina predmeta je obavezna i podijeljeni su na četiri jasno ograničena bloka:

- geoinformatika (osnove, praktično orijentirane primjene)
- tehnologija (prikupljanje geopodataka, senzorika, satelitska tehnologija)
- prirodoslovne osnove (matematika, fizika, geoznanosti)
- opće osnove (poslovanje poduzeća, pravo, vođenje projekata, retorika, prezentacija).

Izborni predmeti mogu se birati na svim sveučilištima u Austriji i inozemstvu. Kao završni rad priznaju se dva pisana rada izrađena u okviru projekata u 5. i 6. semestru. Završetkom studija stječe se zvanje *Bakk. techn (Bakkalaureus/-a)*.

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

2.1.2. Diplomski studij

a) Naziv i trajanje studija: *Geomatička znanost* (4 semestra)

Studij se dijeli na četiri usmjerenja:

- Geoinformacije (modeliranje, analiza i vizualizacija geopodataka)
- Satelitska geodezija (istraživanje Zemlje satelitima)
- Navigacija (određivanje položaja, navigacija vozilima, sustavi za upravljanje prometom)
- Inženjerska geodezija (izmjera i kontrola građevinskih i industrijskih postrojenja).

b) Naziv i trajanje studija: *Geoprostorne tehnologije* (4 semestra)

Studij je namijenjen studentima koji su završili preddiplomski studij *Geomatičko inženjerstvo* te preddiplomske studije iz područja geografije, znanosti o okolišu i slične studije. Osposobljava studente za rad na ovim multidisciplinarnim područjima:

- razvoj i primjena geoinformacijskih sustava i GIS-servisa
- primjena GIS-alata u analizi kompleksnih prostornih odnosa
- strategijsko upravljanje prirodnim i antropogenim resursima
- podrška u planiranju, donošenju političkih odluka i aktivnostima nevladinih organizacija u marketingu i demografiji,
- koncepcija, oblikovanje i primjena vizualizacijskih mogućnosti pomoću karata i drugih multimedijjskih alata.

Završetkom studija stječe se zvanje Dipl. Ing. ili na engleskome MSc (URL 1).

2.2. Fakultet za matematiku i geoinformacije Tehničkog sveučilišta u Beču

2.2.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (6 semestara)

Studij sadrži nastavu iz temeljnih disciplina: matematike, geometrije, informatike i fizike, te specijalističkih: primijenjene geodezije, daljinskih istraživanja, geoinformacija, geofizike, više geodezije, kartografije i fotogrametrije.

Od trećeg semestra bira se jedan od modula: A – Geodezija i B – Geoinformatika. U modulu A naglasak je na primijenjenoj geodeziji, geofizici i višoj geodeziji, a u modulu B na prikupljanju i modeliranju geopodataka s predmetima iz područja geoinformacija, kartografije i informatike. Studij završava izradom završnog rada i njegovom obranom.

Student stječe 122 ECTS boda obaveznim predmetima i 30 bodova kroz izabrani modul. Preostalih 28 bodova stječe izbornim predmetima, od kojih 10 mora birati iz ponuđenih predmeta, a 18 bira potpuno slobodno i s drugih sveučilišta. Predmete iz nastavnog plana za oba modula svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

2.2.2. Diplomski studij

a) Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geofizika* (4 semestra)

Produbljuju se znanja iz više geodezije, geofizike i daljinskih istraživanja. Težište je na geodetskim svemirskim metodama, sili teži, geodinamici, seizmičkim metodama te obradi i prikazu prostornih podataka u fotogrametriji i daljinskim istraživanjima.

b) Naziv i trajanje studija: *Geoinformacije i kartografija* (4 semestra)

Produbljuju se znanja iz područja geoinformacija i kartografije u vezi s upravljanjem, analizom, prikazom i komunikacijom prostornih podataka. Posebni su zadaci spajanje podataka iz različitih izvora i njihova integracija u prostorne informacijske sustave.

c) Naziv i trajanje studija: *Praktična geodezija i katastar* (4 semestra)

Naglasak je na predmetima iz područja inženjerske geodezije, prava i gospodarstva. Nastavu dopunjuju suvremeni postupci satelitske geodezije, fotogrametrije i laserskog skeniranja.

Studij završava izradom i obranom magistarskog rada. Završetkom studija stječe se zvanje Dipl. Ing. ili na engleskome MSc (URL 2).

3. Njemačka

3.1. Poljoprivredni fakultet Rajnskog sveučilišta Friedrich Wilhelms u Bonnu

3.1.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformacije* (6 semestara)

Svi predmeti svrstani su u 17 modula:

- 7 temeljnih modula u kojima se stječe potrebno znanje iz matematike, fizike, grafičke obrade podataka, programiranja i informatike, geometrije, statistike i procjene parametara, praktične geodezije i mjerne tehnike te kartografije i GIS-a.
- 1 izborni modul iz područja geoznanosti
- 8 stručnih modula u kojima se stječe znanje potrebno u praksi i kao priprema za diplomski studij i
- završni rad.

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

3.1.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformacije* (4 semestra)

Sadržaj studija obuhvaća 14 modula (prvi broj u zagradi je broj predmeta, a drugi broj ECTS bodova):

- Inženjerska matematika i optimiranje (2, 9)
- Globalni monitoring (2, 8)
- Kinematički multisenzorski sustavi (2, 7)
- Fotogrametrija, kartografija, GIS (3, 8)
- Urbanizam i tržište nekretnina (3, 8)
- Blok – ljetni semestar (2, 5)
- Blok – zimski semestar (2, 5)
- Izborni modul 1 (1, 6)
- Izborni modul 2 (1, 6)
- Izborni modul 3 (1, 6)
- Projekt – Teorija 1 (1, 6)
- Projekt – Teorija 2 (1, 6)
- Projekt – Praksa (3, 10)
- Završni rad (–, 30) (URL 3).

3.2. Sveučilište Gottfried Wilhelm Leibniz u Hannoveru

3.2.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (6 semestara)

Studij je počeo u zimskom semestru 2005/06. Izučavaju se matematičko-prirodoslovne osnove iz matematike, fizike i informatike te se stječe znanje iz ovih stručnih područja:

- praktična i inženjerska geodezija
- račun izjednačenja i statistika
- fotogrametrija i daljinska istraživanja
- geoinformatika i kartografija
- fizikalna geodezija
- pozicioniranje i navigacija
- upravljanje zemljištem i nekretninama.

Završetkom studija stječe se zvanje *Bachelor of Science (BSc)*.

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

3.2.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (4 semestra)

Produbljuju se znanja iz ovih područja:

- geodezija
- geoinformatika
- projekt (seminar)
- obavezni modul uz projekt
- izborni modul Geodezija
- izborni modul Geoinformatika
- predmeti s drugih studija (URL 4).

3.3. Tehničko sveučilište u Münchenu, Odjel za graditeljstvo i geodeziju

3.3.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformacije* (6 semestara)

Nastava je počela u zimskom semestru akad. god. 2005/06. U prva dva semestra stječu se teoretske osnove studija, a sljedeća četiri semestra je stručni studij. U šestom semestru izrađuje se završni rad. Završetkom studija stječe se zvanje *Bachelor of Science (BSc)*.

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

3.3.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformacije* (4 semestra)

Nastava je počela u zimskom semestru akad. god. 2008/09. U prvom semestru, sa 16 sati predavanja tjedno i 6 sati vježbi, stječu se dodatna potrebna temeljna

znanja, a u sljedeća dva semestra produbljena znanja usmjerena na primjenu i istraživački rad u izabranom usmjerenju. U ta dva semestra na obavezne predmete otpada 45 ECTS bodova, a na izborne predmete 15, pri čemu se šest bodova mora izabrati iz obaveznih predmeta s druga dva usmjerenja. U četvrtom semestru izrađuje se završni rad. Umjesto dotadašnjeg zvanja *Diplom-Ingenieur* stječe se zvanje *Master of Science (MSc)*. Na studiju postoje tri usmjerenja:

- Izmjera Zemlje i satelitska geodezija
- Fotogrametrija, daljinska istraživanja i kartografija
- Geodezija, geoinformacijski sustavi i upravljanje zemljištem (URL 5).

4. Slovenija

4.1. Fakultet za graditeljstvo i geodeziju, Sveučilište u Ljubljani

4.1.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (6 semestara)

Studij je počeo akademske god. 2009/10. Temeljni je cilj sveučilišnoga preddiplomskog studija osposobiti stručnjaka s općim temeljnim znanjima iz svih područja geodezije i geoinformatike te osnovnim znanjima iz nekih važnijih područja povezanih s geodezijom i geoinformatikom. Na studiju ne postoje usmjerenja (URL 6).

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

4.1.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (4 semestra)

Svrha je studija osposobiti stručnjaka s produbljenim i usmjerenim znanjima i vještinama iz temeljnih područja geodezije i geoinformatike te u vezi s izbornim predmetima s posebno produbljenim znanjima iz izabranih područja geodezije i geoinformatike ali i iz područja povezanih s geodezijom i geoinformatikom. Na studiju nisu predviđena usmjerenja (URL 7).

5. Švicarska

5.1. Savezna visoka tehnička škola (ETH) u Zürichu, Odjel za gradnju, okoliš i geomatiku

5.1.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geomatika i planiranje* (6 semestara)

Studij je počeo akad. god. 2003/04. U prvom i drugom semestru izučavaju se prirodnoznastvene osnove poput matematike, informatike, mehanike, geologije i ekologije. Uz to slušaju se i posebne inženjerske osnove: sistemsko inženjerstvo, industrijska ili pogonska ekonomika i geodetska mjerna tehnika. Sastavni je dio studija i mali projektni rad. U trećem semestru izučava se fizika, hidraulika, hidrologija, geoinformacijski sustavi, procjena parametara i pravne osnove. U četvrtom

semestru slušaju se osnove geometrije i računalne grafike i uvod u najvažnija područja geodezije i planiranja:

- Geodezija i navigacija
- Geoinformacijski sustavi (GIS)
- Kartografija
- Upotreba i poboljšanje zemljišta
- Procjena parametara
- Fotogrametrija i daljinska istraživanja
- Planiranje okoliša i lokacijsko upravljanje.

Izbornim predmetima student stječe 30 ECTS bodova, od kojih 20 mora birati vezano uz studij *Geomatika i planiranje*, 6 može birati iz cjelokupne ponude ETH ili Sveučilišta u Zürichu, a 4 su obavezna iz područja duhovnih ili društvenih znanosti. Završetkom studija stječe se zvanje *Bachelor of Science ETH in Geomatik und Planung*. Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

5.1.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geomatika i planiranje* (3 semestra)

Studentima je na raspolaganju šest područja za produblivanje znanja:

- Inženjerska i satelitska geodezija
- Navigacija i geodinamika
- Fotogrametrija i daljinska istraživanja
- Geoinformacijske znanosti i kartografija
- Prostorni razvoj
- Planiranje okoliša.

U prva dva semestra student u svakom od dva izabrana područja mora sakupiti najmanje 18, a iz trećeg izabranog područja najmanje 9 – ukupno 45 ECTS bodova. U drugom semestru 9 ECTS bodova stječe se radom na projektu. Izbornim predmetima u prva dva semestra student dobiva još 10 ECTS bodova te još dva boda iz predmeta koje mora izabrati iz područja duhovnih, društvenih ili znanosti o izgradnji i biti države. Prema tome u prvom i drugom semestru student mora sakupiti po 33 ECTS boda. U trećem semestru (16 tjedana) izrađuje se završni rad (24 ECTS boda) iz jednog od izabranih područja. Završetkom studija stječe se zvanje *Master of Science in Geomatik und Planung* (URL 8).

6. Hrvatska

6.1. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet

6.1.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (6 semestara)

Studij je počeo akad. god. 2005/06. U strukturi sadržaja studija 70% otpada na užu disciplinu, 15% na opće sadržaje, 10% na pomoćne i 5% na sadržaje iz drugih preddiplomskih programa. Od ukupno 180 ECTS bodova najmanje 27 ECTS bodova ili 15% mora biti u izbornim predmetima. Preddiplomski studij završava pola-

ganjem završnog ispita iz tri predmeta preddiplomskog studijskog programa geodezije i geoinformatike iz znanstvenog polja geodezija. Završetkom studija stječe se akademski stupanj *sveučilišni prvostupnik inženjer (prvostupnica inženjerka) geodezije i geoinformatike*, te kompetencije za obavljanje svih poslova današnjih geodeta, uz nižu razinu odgovornosti u odnosu na diplomiranog inženjera, odnosno magistra (Lapaine i Frančula 2007).

Radi lakše usporedbe nastavnog plana s planovima ostalih ovdje prikazanih fakulteta, predmete smo svrstali po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

6.1.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (4 semestra)

Studij je počeo akad. god. 2008/09. Na studiju postoje usmjerenja *Geodezija i Geoinformatika*. Načelna raspodjela sadržaja istovjetna je onoj na preddiplomskom studiju, dakle 70% otpada na užu disciplinu, 15% na opće sadržaje, 10% na pomoćne sadržaje i 5% na sadržaje iz drugih diplomskih programa. Diplomski studij završava izradom diplomskog rada i diplomskim ispitom. Završetkom studija stječe se akademski stupanj *magistar inženjer (magistrica inženjerka) geodezije i geoinformatike* (Lapaine i Frančula 2007).

7. Usporedba preddiplomskih studija

Geodezija i geoinformatika ili *Geodezija i geoinformacije* studira se u Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zagrebu. U Grazu se studira *Geomatičko inženjerstvo*, a u Zürichu *Geomatika i planiranje*. Treba reći da u pojedinim državama prihvaćeni naziv *geomatika* objedinjuje geodeziju i informatiku. Jedino na studiju u Beču postoji mogućnost izbora između *geodezije i geoinformatike*. Svi studiji traju šest semestara.

Radi lakše usporedbe nastavnih planova obuhvaćenih fakulteta, srodne predmete svrstali smo u skupine (u zagradi su dani skraćeni nazivi skupina navedeni u tablici 1):

- matematika
- fizika, mehanika (fizika)
- informatika, geoinformatika (geoinfor.)
- praktična i inženjerska geodezija (prakt. i inž. geodezija)
- statistika i geodetsko računanje (geodetsko računanje)
- fotogrametrija i daljinska istraživanja (fotogrametr.)
- kartografija
- matematička, fizikalna i satelitska geodezija (mat. fiz. sat. geodezija)
- katastar, upravljanje zemljištem i nekretninama (upravljanje zemljištem)
- prostorno planiranje i infrastruktura (prostorno planiranje)
- pravo
- menadžment (menadžm.)
- projekti i praktični rad (projekti; praktič. rad)
- geologija, petrografija, ekologija (geol. petro. ekologija)
- izborni predmeti
- završni rad.

U tablici 1 prvi broj za svaki predmet je broj predmeta u skupini, a drugi ukupni broj ECTS bodova. Svrstavanje predmeta u skupine bilo je povezano s određenim teškoćama kada je sadržaj pojedinog predmeta zadirao u dvije skupine. Npr. na studiju u Hannoveru postoji modul *Geoinformatika i kartografija*. Predmeti iz tog modula *Uvod u GIS i kartografiju* i *Vizualizacija geopodataka* svrstani su u skupinu *kartografija*, a predmet *Modeliranje geopodataka* u skupinu *geoinformatika*. Nužno je skrenuti pozornost na još neke odluke u vezi sa svrstavanjem predmeta u skupine srodnih predmeta. Na studiju u Zagrebu predmet *Uvod u informacijsko društvo* svrstan je u skupinu *menadžment*, a predmet *Hydrografska izmjera* u skupinu *matematička, fizikalna i satelitska geodezija*. Predmet *Retorika i prezentacija* na studiju u Grazu svrstan je u skupinu *menadžment*.

Tablica 1. Broj predmeta i ukupni broj ECTS bodova na preddiplomskim studijima.

Skupine predmeta	Graz	Beč M: geod.	Beč M: geoinf.	Bonn	Hann- over	Mün- chen	Ljub- ljana	Zü- rich	Za- greb
matematika	4; 20,5	5; 28,5	5; 27,5	3; 24	4; 24	5; 24,5	2; 17	3; 19	4; 23
fizika	1; 6	1; 7,5	1; 7,5	2; 10	2; 11	2; 11	1; 9	2; 13	1; 5
geoinfor.	10; 41	5; 19	9; 34	5; 18,5	6; 22	7; 21	2; 15	7; 29	6; 30
prakt. i inž. geodezija	4; 18	6; 29	4; 14	11; 35	6; 19	7; 28,5	4; 30	2; 10	6; 30
geodetsko računanje	2; 12,5	2; 7,5	2; 10	6; 19	5; 15	2; 9	2; 10	2; 10	1; 7
fotogrametr.	2; 11,5	4; 13,5	3; 8,5	2; 10	3; 12	4; 11,5	2; 8	1; 5	2; 10
kartografija	1; 3	2; 5	4; 15	3; 7,5	2; 8	5; 10,5	1; 8	1; 5	2; 10
mat. fiz. sat. geodezija	5; 25,5	7; 25	5; 18,5	2; 12	6; 22	8; 30	3; 16	2; 8	4; 20
upravljanje zemljištem	1; 6	1; 2,5	1; 2,5	4; 12	3; 11	4; 12,5	3; 18	1; 5	2; 12
prostorno planiranje				3; 8		3; 6	2; 8	5; 19	
pravo	1; 3					2; 4	1; 5	2; 4	
menadžm.	3; 8					1; 1	1; 6	2; 4	1; 3
projekti; praktič. rad	2; 16				–; 12	–; 12	–; 4	–; 3	–; 3
geol. petro. ekologija						1; 1,5		2; 6	
izborni predmeti	–; 9	–; 28	–; 28	–; 12	–; 12		4; 18	–; 30	–; 27
završni rad		–; 14,5	–; 14,5	–; 12	–; 12	–; 9	–; 8	–; 10	

Da bi se lakše usporedila opterećenja studenata pojedinim skupinama predmeta na studiju u Zagrebu s ostalim ovdje obuhvaćenim europskim studijima, sastavljena je tablica 2. U toj tablici dana je aritmetička sredina ECTS bodova studija u Grazu, Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zürichu za skupine predmeta zastupljene na svim studijima (kolona 2) i u trećoj koloni podaci za studij u Zagrebu.

Tablica 2. *Usporedba inozemnih preddiplomskih studija i studija u Zagrebu.*

Skupine predmeta	Arit. sred. inozem. st.	Zagreb
matematika	23,1	23
fizika	9,4	5
geoinformatika	24,9	30
prak. i inž. geod.	22,9	30
geodetsko računanje	11,6	7
fotogrametrija	10	10
kartografija	7,8	10
mat. fiz. sat. geod.	19,6	20
upravljanje zemljištem	8,7	12

Podaci u tablici 2 pokazuju da se sadržaji studija geodezije i informatike u Zagrebu dobro slažu sa sadržajima odgovarajućih studija u Austriji, Njemačkoj, Sloveniji i Švicarskoj. Pojedine skupine srodnih predmeta (matematika; fotogrametrija; matematička, fizikalna i satelitska geodezija) gotovo se potpuno slažu. Postoje, naravno, i razlike, i to zbog više razloga. Za neke razlike, po našoj ocjeni, najvažniji je razlog razlika u stanju geodetskih izmjera (državna, katastarska, topografska) u Hrvatskoj i državama s kojima se u ovoj analizi uspoređujemo.

8. Usporedba diplomskih studija

Naziv studija je *Geodezija i geoinformatika* ili *Geodezija i geoinformacije* na studijima u Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zagrebu. U Zürichu je naziv studija *Geomatika i planiranje*. U Grazu postoje dva diplomatska studija: *Geomatička znanost* i *Geoprostorne tehnologije*, a u Beču tri studija: *Geodezija i geofizika*, *Geoinformacije i kartografija* i *Praktična geodezija i katastar*. Na studiju u Münchenu postoje tri usmjerenja: *Izmjera Zemlje i satelitska geodezija*, *Fotogrametrija, daljinska istraživanja i kartografija* te *Geodezija, geoinformacijski sustavi i upravljanje zemljištem*, a na studiju u Zagrebu dva usmjerenja: *Geodezija* i *Geoinformatika*. Na studiju u Zürichu postoji šest područja za produbljivanje znanja, od kojih student bira tri. Usmjerenja ne postoje na studijima u Bonnu, Hannoveru i Ljubljani.

Studij traje četiri semestra osim u Zürichu, gdje traje tri semestra.

9. Zaključak

Svi razmatrani preddiplomski studiji traju šest semestara, tijekom kojih se stječe 180 ECTS bodova. Usporedba preddiplomskih studija pokazuje da se sadržaji koji se studiraju na Geodetskom fakultetu u Zagrebu u velikoj mjeri slažu sa sadržajima koji se studiraju na fakultetima u Grazu, Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zürichu.

Diplomski studiji traju četiri semestra (120 ECTS bodova) osim u Zürichu, gdje studij traje tri semestra (90 ECTS bodova). Međusobno slaganje na diplomskim studijima nešto je manje nego na preddiplomskim. U prvom redu, po našem mišljenju, zbog različitih potreba pojedinih zemalja postoje studiji bez usmjerenja (Bonn, Hannover, Ljubljana), fakulteti s dva studija ili usmjerenja (Graz, Zagreb), fakulteti s tri studija ili usmjerenja (Beč, München) i jedan studij (Zürich), na kojem postoji šest područja za produblivanje znanja, od kojih student bira tri.

Literatura

Frančula, N., Lapaine, M., Frangeš, S. (2004): Bolonjska deklaracija i reforma studija na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Geodetski list, 3, 211–217.

Lapaine, M., Frančula, N. (2007): 5. Nastavna djelatnost, U: Spomenica povodom 45. godišnjice samostalnog djelovanja Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1962–2007 (ur. S. Frangeš), Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 79–211.

URL 1: Technische Universität Graz,
http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Studium_Lehre/Studien,
 (15. 7. 2010.).

URL 2: TU Wien – Studienplan für das Bachelorstudium und die Masterstudien der Studienrichtung Vermessung und Geoinformation,
<http://www.tuwien.ac.at/fileadmin/t/rechtsabt/downloads/StudVermGeoinfo2009.pdf>,
 (15. 7. 2010.).

URL 3: Universität Bonn – Geodäsie und Geoinformation – Bachelor / Master of Science,
<http://geodesy.geod.uni-bonn.de/docs/>, (20. 7. 2010.).

URL 4: Leibniz Universität Hannover – Studiengang Geodäsie und Geoinformatik,
<http://www.gug-uni-hannover.de/>, (20. 7. 2010.).

URL 5: TU München – Geodäsie und Geoinformation,
http://www.gug.bv.tum.de/seiten/aktuell/studium_gug_ba.html, (20. 7. 2010.).

URL 6: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerza v Ljubljani, Univerzitetni študijski programi, Prva stopnja, Geodezija in geoinformatika,
<http://www2.fgg.uni-lj.si/index.php?page=static&item=349>, (23. 7. 2010.).

URL 7: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerza v Ljubljani, Univerzitetni študijski programi, Druga stopnja, Geodezija in geoinformatika, Priloga 4b,
<http://www2.fgg.uni-lj.si/index.php?page=static&item=352>, (23. 7. 2010.).

URL 8: ETH Zürich, Studiengang Geomatik und Planung,
<http://www.geomatik.ethz.ch>, (27. 7. 2010.).

URL 9: Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, <http://www.geof.hr/>, (3. 8. 2010.).

Geodesy and Geoinformatics Studies in Europe

ABSTRACT. The article provides basic data about the study of geodesy and geoinformatics at universities in Graz, Vienna, Bonn, Hanover, Munich, Ljubljana, Zurich and Zagreb. In order to facilitate the comparison of curricula of the Bachelor study at the Faculty of Geodesy, University of Zagreb, with those of other faculties, all courses are grouped according to similarity. The number of courses in a group and the total number of ECTS points are given for each group. Then, ECTS point arithmetic means were calculated for groups of courses represented at each study of faculties in Graz, Vienna, Bonn, Hanover, Munich, Ljubljana and Zurich and compared to the study in Zagreb. The comparison indicates the material being taught at the Faculty of Geodesy of the University of Zagreb is very similar to those of studies at foreign faculties. Master studies are somewhat less similar. There are Master studies without orientation (Bonn, Hanover, Ljubljana), faculties with two studies or orientations (Graz, Zagreb), faculties with three studies or orientations (Vienna, Munich) and one study (Zurich) with six fields, three of which are chosen by each student.

Keywords: Bachelor study, Master study, geodesy, geoinformatics.

Prihvaćeno: 2011-05-12