

Sistem obrazovanja geodetskog kadra u Republici Srbiji

JELENA GUČEVIĆ, BRANKO BOŽIĆ, Građevinski fakultet,
Beograd, OLIVERA VASOVIĆ, Visoka Građevinsko-geodetska škola, Beograd, MILJANA
TODOROVIĆ, Građevinski fakultet, Beograd

Pregledni rad
UDC:528:377.378

U radu se prikazuju osnovni podaci o školama i programima srednjeg i visokog obrazovanja geodetskog kadra u Republici Srbiji. Opisuju se tri renomirane škole – Srednja geodetsko tehnička, Visoka građevinsko-geodetska i Odsek za geodeziju i geoinformatiku na Građevinskom fakultetu u Beogradu. U svojoj bogatoj istoriji sve tri škole menjale su svoju fizionomiju, neka manje a neka više. Danas, svaka može da se pohvali bogatom tradicijom i brojnim stručnjacima koji su uspešno reprezentovali svoje škole u zemlji i inostranstvu. I danas, svaka od njih uspešno prati trendove razvoja struke i izmenama nastavnih planova i programa održava kontinuitet uspešnog razvoja geodezije u Republici Srbiji.

Ključne reči: Obrazovanje, Geodetsko-tehnička škola, Visoka građevinsko-geodetska škola, Građevinski fakultet-Odsek za geodeziju i geoinformatiku.

1. UVOD

Razvoj satelitskih i računarskih tehnologija imali su značajan uticaj na razvoj geodezije u poslednjih pedeset godina. Promene su bile tako snažne da su izazvale brojne izmene naziva. Menjali su se nastavni planovi i programi. Najpre izvan Evrope, a kasnije i u njoj, uvedeni su pored naziva geodezija, geoinformatika¹ i geomatika. Na zapadu, naziv geodezija sve se više sinonim za satelitsku geodeziju ili oblast koja se bavi proučavanjem parametara i svojstava zemljinog gravitacionog polja. U anglosaksonskom govornom području za geodeziju koriste se izrazi *survey* ili *surveying*, pri čemu se pod tim nazivom podrazumeva premer ili geodetski premer. Geoinformatika je savremeni naziv za integrisani pristup prikupljanju, analiziranju, i prikazivanju prostornih podataka. Naziv geoinformatika nastao od riječi geodezija, matematika i informatika². Pojava geoinformatike znači integraciju matematičko-fizičke geodezije s fotogrametrijom, daljinskom detekcijom, kartografijom, geografskim i zemljišnim informacionim sistemima. Sve ove naučne integracije podržane su u jednoj multimedijalnoj komunikaciji. Razvojem informacio-

nih, prostornih i računarskih sistema, klasična geodezija se pretvara od analogne u digitalnu, od statičke u dinamičku i kinematičku. Naknadna obrada podataka u birou zamenjuje se obradom u stvarnom vremenu. Lokalni pristup zamenjuje globalizacija. Geodetski se inženjer pretvara u geoinformatičara, koji upravlja bazom prostornih entiteta. Kako svaki prostorni entitet (parcela, zgrada,..) ima vrednost, geodetska struka se postepeno širi i na polje procene njegove vrednosti. Nova oblast u koju se uključuje geodezija jeste i upravljanje nepokretnostima³. Prema definiciji Međunarodnog udruženja geodeta (FIG)⁴ - geodeta je osoba sa akademskim obrazovanjem i tehničkom sposobnošću koja se bavi: određivanjem, merenjem i predstavljanjem površi Zemlje i objekata u sve tri dimenzije, određivanjem visina i putanja kretanja; prikupljanjem, analizom i predstavljanjem georeferenciranih podataka; prikupljanjem informacija neophodnih planiranju i uređenju zemljišta, morskih resursa kao i objekata na i ispod nivoa mora; i istraživanjem u gore navedenim oblastima.

Školovanje stručnjaka geodetskog profila na prostoru Republike Srbije može se sagledati kroz srednje obrazovanje koje se stiče u okviru srednjih geodetskih škola i visoko obrazovanje na strukovnim i akademskim studijama.

Adresa autora: Jelena Gučević, Građevinski fakultet, Beograd, Bulevar Kralja Aleksandra 73, Beograd

Rad primljen: 07. 04. 2009.

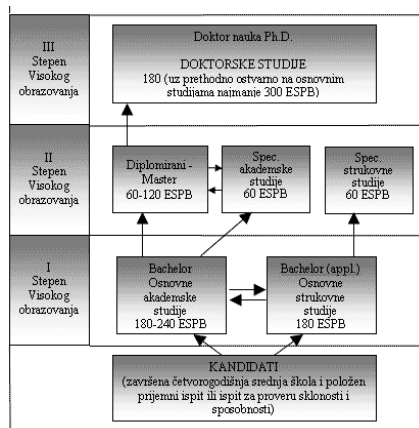
¹ eng. geomatics

² eng. geodesy, mathematics i informatics

³ Eng. Land management

⁴ FIG-International Federation of Surveyors

U okviru ovog rada, kratko će se izneti osnovne osobine sadržaja programa obrazovanja geodetskog kadra u Republici Srbiji, od srednjeg do akademskog nivoa obrazovanja. Predstavljena je: 1) Geodetska tehnička škola u Beogradu 2) Geodetski odeljenje Visoke građevinsko-geodetske škole u Beogradu i 3) Odeljenje za geodeziju i geoinformatiku, Građevinskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu.



Slika 1 - Struktura visokog obrazovanja

2. GEODETSKO-TEHNIČKA ŠKOLA U BEOGRADU

Geodetsko-tehnička škola je osnovana 15. oktobra 1924. godine, dekretom Kralja Aleksandra I Karađorđevića, kao odeljenje državne tehničke škole u Beogradu. Do sada, škola je menjala svoje sedište tri puta. Prva zgrada škole bila je smeštena u nekadašnjem Donjegradskom bulevaru br. 2, gde se danas nalazi Vazduhoplovna tehnička škola. Nakon toga, škola se seli u Svetogorsku ulicu 35, u zgradu današnje Pravno birotehničke škole, a danas je sedište škole na Zvezdari, u Ulici Milana Rakića broj 42. Nastava u školi se izvodi prema Pravilniku o planu obrazovanja i vaspitanja za zajedničke predmete u stručnim školama i Programu obrazovanja i vaspitanja prvog razreda za područje rada građevinarstvo i geodezija, kao i Pravilniku o planu obrazovanja i vaspitanja za drugi, treći i četvrti razred, obrazovni profil geodetski tehničar – geometar iz 1993. godine. U pilot odeljenjima prvog, drugog i trećeg razreda nastava se odvija prema Pravilniku o programu obrazovanja - Ogljed za Geodetskog tehničara – geometra, iz 2004. godine.

U prvi razred škole upisuje se 120 učenika u četiri odeljenja i 20 učenika pilot programa, eksperimentalnog odeljenja. U školi radi 50 profesora, a na njenom čelu je direktor. Od ukupnog broja nastavnika, njih 22 su diplomirani geodetski inženjeri, dva stručna saradnika, jedan sekretar škole i šef računovodstva, svi sa visokom stručnom spremom. Na

administrativnim poslovima i poslovima obezbeđenja i održavanja objekta angažovano je 11 radnika. Trospratna zgrada geodetske tehničke škole nalazi se na velikom platou između ulica Batutove, Milana Rakića i Radoja Domanovića. Pored kabineta za informatiku, primenu računara u geodeziji, geodetske planove i prostora za pripremu nastave, škola raspolaže sa jednom specijalizovanom i osam učionica opšte namene, bibliotekom sa medijatekom, kabinetom za geodetske instrumente, zbornicom i nastavničkim klubom. Osim u učionici, vežbe se organizuju i oko zgrade, u prirodnom ambijentu.

Plan i program nastave geodetske tehničke škole je osmišljen posebno za odeljena redovnog programa, a posebno za odeljena odeljenja. Pored nastave koja se odvija u učionicama i prostorijama škole, u toku školske godine predviđena je praksa u trajanju od dve nedelje, čiji je cilj rad sa instrumentima, usavršavanje i sticanje neophodnog iskustva. Praktična nastava se obavlja u svakoj godini, na kraju drugog polugodišta. S obzirom na činjenicu da veliki broj učenika iz unutrašnjosti upisuje geodetsku školu, za njihov smeštaj obezbeđen je Dom učenika – Karađorđe, u neposrednoj blizini škole. Svake godine u učeničkim domovima smešteno je oko 26,43% učenika, većina u pomenutom Domu učenika.

U Geodetskoj tehničkoj školi učenici stiču znanja u području rada - Geodezija i građevinarstvo, obrazovni profil **geodetski tehničar – geometar**. Školovanje traje četiri godine. Opisom profila, geometar je osposobljen za rad na premeru zemljišta i izradi planova, karata, zemljišnim knjigama kao i utvrđivanju svojine, odnosno, vlasništva nad nepokretnostima. Nakon završenog školovanja u geodetskoj tehničkoj školi, pored rada u odeljenjima Republičkog geodetskog zavoda na nivou opština i privatnim geodetskim organizacijama, geodetski tehničar pronalazi posao i u građevinskim firmama, šumarstvu, vodoprivredi, putnoj privredi i poljoprivredi.

U cilju unapređenja nastave iz stručnih predmeta i radi bolje pripremljenosti geodetskog tehničara za rad, uvedena je stručna praksa za učenike prvog, drugog i trećeg razreda, pre svega za odeljena, a kasnije i za redovna odeljenja. Praksa je zamišljena kroz saradnju između škole i državnih i privatnih geodetskih organizacija. Izvođenje praktične nastave traje dve sedmice u toku letnjeg raspusta, odnosno 60 časova. U tom vremenskom periodu učenik se upoznaje sa prirodom geodetskog posla za koji se školuje, upoznaje se sa stvarnim zadacima na terenu, kreira finalni proizvod svog rada i upoznaje savremenu tehniku i tehnologiju. Pored toga, učenici upoznaju prirodu komunikacije sa klijentima, stiču predstavu o značaju svog i tuđeg vremena, odgovornosti i preciznosti rada. Nakon obavljene stručne prakse učenik

dobija potvrdu o uspešnom obavljanju prakse. Potvrda sadrži i opšte karakteristike svakog pojedinca i ocenu njegovih stručnih sposobnosti.

Po završetku školovanja najbolji nastavljaju studije. Nastavni program omogućava da se školovanje produži na Odseku za geodeziju i geoinformatiku Građevinskog fakulteta u Beogradu ili na Visokoj građevinsko-geodetskoj školi. Osim toga, školovanje se može nastaviti i na svim tehničkim fakultetima i višim školama u zemlji.

3. STRUKOVNE STUDIJE NA GEODETSKOM ODSEKU, VISOKE GRAĐEVINSKO-GEODETSKE ŠKOLE U BEOGRADU

Inicijator za osnivanje Više geodetske škole bila je Geodetska uprava Socijalističke Republike Srbije. Njeno osnivanje posledica je potrebe za doškolovanjem već postojećeg geodetskog kadra koji se nalazio u privredi, prvenstveno onih čije je učešće u državnom premeru bilo neophodno. Viša geodetska škola osnovana je 18. maja 1960. godine u Beogradu, a zahtev za osnivanje iste podnet je Savetu za prosvetu NR Srbije aprila 1957. godine. Nastavni plan i program, u trajanju od četiri semestra, tadašnje Više geodetske škole utvrdili su stručnjaci Geodetske uprave SR Srbije, Građevinskog fakulteta - geodetski odsek i stručnjaci iz privrede. Izbor prvih nastavnika i saradnika izvršila je matičarska komisija od pet članova, u oktobru 1960. godine. Osnovni zadatak Više geodetske škole bio je obrazovanje kadra za rad na izvršenju državnog premera, njegovoj kartografskoj obradi, odnosno izradi planova i karata raznih razmera.

Viša geodetska škola otpočela je sa radom škole 1960/61. godine sa prvom generacijom od 80 redovnih i 120 vanrednih studenata. Međutim, zbog velike potrebe za doškolovanjem postojećeg srednjoškolskog kadra, iste godine upisano je 500 vanrednih studenata. Godine 1970. škola se integriše i ulazi u sastav Više tehničke škole u Beogradu, zajedno sa Višom mašinskom školom iz Zemuna, Višom tehnološkom i Višom tekstilnom školom iz Beograda. Sve, prethodno samostalne više škole, postaju odseci novoformirane Više tehničke škole. Po integraciji 1972. godine, prelazi se na novi nastavni plan i program i studije traju 5 semestara.

Usled nepostojanja adekvatnog prostora za školovanje, Geodetski odsek se osamostaljuje decembra 1981. godine i ponovo postaje Viša geodetska škola, sa sedištem u Ulici Milana Rakića broj 42. Prvog juna 1996. godine dolazi do njenog spajanja sa Višom građevinskom školom i tada nastaje Viša građevinsko-geodetska škola sa dva samostalna odseka – građevinskim i geodetskim.

Ministarstvo prosvete i sporta je svojim **rešenjem od 14. maja 2002.** godine dalo saglasnost na novi nastavni plan i program Više građevinsko-geodetske škole u Beogradu, i odobrilo **trogodišnje studije** (6 semestara). Osnivanjem **Arhitektonskog smera**, 2003. godine, Viša građevinsko-geodetska škola je zaokružila proces obrazovanja stručnjaka u tri inženjerske oblasti koje su uzajamno povezane: građevinarstvu, arhitekturi i geodeziji. U Školi trenutno radi 46 lica, 29 nastavnika (profesori i viši predavači), 9 saradnika, 6 nenastavnog osoblja i 2 lica u Sekretarijatu škole.

Tabela 1 - Osnovne strukovne studije - studijski program Geodezija-Geomatika

Naziv predmeta: (semestar; ESPB; tip predmeta)
Praktična geodezija 1: (1; 8; O)
Matematika 1: (1; 9; O)
Fizika: (1; 6; O)
Nacrtna geometrija sa centralnom projekcijom: (1; 7; O)
Geodetsko snimanje detalja: (2; 11; O)
Matematika 2: (2; 9; O)
Informatika za inženjere: (2; 7; O)
Tehnički engleski: (2; 3; O)
Praktična geodezija 2: (3; 9; O)
Merna nesigurnost: (3; 8; O)
Primena računara: (3; 7; O)
Geodetski planovi: (3; 6; O)
Osnovi inženjerske geodezije: (4; 6; O)
Osnovi fotogrametrije: (4; 6; O)
Državni premer i katastar nepokretnosti: (4; 7; O)
Račun izravanja: (4; 4; O)
Geodetske mreže u državnom premeru: (4; 7; O)
Geodetske mreže u inženjerstvu: (4; 7; O)
Katastar nepokretnosti: (5; 6; I)
Geoinformacioni sistemi: (5; 7; I)
Uređenje zemljišne teritorije: (5; 5; I)
Geodetska metrologija: (5; 4; I)
Inženjerska geodezija: (5; 6; I)
Fotogrametrija i daljinska detekcija: (5; 6; I)
Globalni sistem pozicioniranja: (5; 4; I)
Katastar vodova: (5; 4; I)
Zakonski propisi i menadžment u geodeziji: (5; 4; I)
Osnovi građevinarstava: (5; 3; I)
Stručna praksa: (6; 17; O)
Diplomski rad: (6; 13; O)

O – Obavezni predmet

I – Izborni predmet

Prateći potrebe građevinske, geodetske i arhitektonske struke u našoj zemlji, kao i globalne trendove u obrazovanju (Bolonjska deklaracija), Viša **građevinsko-geodetska škola je** u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju sprovela postupak akreditacije. Odlukom Komisije za akreditaciju i proveru kvaliteta br. 612-00-1205/2006-04 od 30. aprila 2007. godine postaje Visoka građevinsko-geodetska škola strukovnih studija. Škola je akreditovala tri strukovna studijska programa osnovnih studija: Građevinsko inženjerstvo, Arhitektura i Geodezija – geomatika. Akreditovani trogodišnji nastavni plan osnovnih strukovnih studija studijskog programa Geodezija-geomatika na Geodetkom odseku Visoke građevinsko-geodetske škole dat je u tabeli 1.

U okviru studijskog programa Geodezija – geomatika koji vredi ukupno 180 ESPB, postoje dva studijska smer:

- državni premer i katastar, i
- primenjena geodezija.

Završetkom studijskog programa studenti stiču stručni naziv **strukovni inženjer geodezije**.

Studijski program **Geodezija-geomatika Visoke građevinsko-geodetske škole**, formira modernog, kompetentnog i samostalnog geodetskog stručnjaka, osposobljenog za sve oblike praktičnih radova iz oblasti geodetskih merenja i prikupljanja i obrade prostornih informacija za potrebe državnog premera, katastra nepokretnosti i inženjerskih radova, a koji je spreman da sa uspehom primenjuje sve relevantne geodetske metode merenja i obrade podataka, i da u praksi primenjuje sve važeće normative, standarde i najnovija tehnološka dostignuća. Ocenjivanje studenata vrši se neprekidnim praćenjem rada studenata u ispunjavanju predispitnih obaveza i polaganjem ispita. Uslovi i način polaganja ispita, stručna praksa i diplomski rad, bliže su uređeni Statutom Visoke građevinsko-geodetske škole, Pravilnikom o studiranju, Pravilnikom o obavljanju stručne prakse i Pravilnikom o diplomskom ispitu.

Pored osnovnih strukovnih studija, Visoka građevinsko-geodetska škola (Geodetski odsek) je Odlukom Komisije za akreditaciju i proveru kvaliteta, donetoj na sednici od 28. novembra 2008. godine, akreditovala specijalističke strukovne studije, odnosno studijski program: Katastar nepokretnosti i katastar vodova koji vredi ukupno 60 ESPB. Nastavni plan specijalističkog studijskog programa dat je u tabeli 2.

Specijalističke studije traju 2 semestra, završavaju se polaganjem svih predviđenih ispita, izradom i javnom odbranom specijalističkog rada. Po završetku specijalističkih strukovnih studija, student stiče naziv **strukovni inženjer – specijalista**. Uslovi i način polaganja ispita, specijalistička praksa i specijalistički

rad, bliže su uređeni Pravilnikom o specijalističkim strukovnim studijama Visoke građevinsko-geodetske škole.

Tabela 2 - Specijalističke strukovne studije – studijski program Katastar nepokretnosti i katastar vodova.

Naziv predmeta:(semestar; ESPB;tip predmeta)
Informacioni sistem i informacione tehnologije za katastar nepokretnosti: (1;12; I)
Informacioni sistem i informacione tehnologije za katastar vodova: (1;12; I)
Registracija prava na nepokretnostima: (1; 9; O)
Određivanje tržišne vrednosti nepokretnosti: (1; 9; O)
Procedure i postupci u katastru nepokretnosti: (2; 18; O)
Specijalistička praksa: (2; 5; O)
Specijalistički rad: (2; 7; O)

4. AKADEMSKE STUDIJE NA ODSEKU ZA GEODEZIJU I GEOINFORMATIKU, GRAĐEVINSKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Visokoškolska nastava iz geodezije, prilagođena tehničkim disciplinama, u Srbiji postoji od Karađorđeve Velike škole (1808.), preko Liceja (1839.) i Inženjerske škole (1846.) do Velike škole koja je 1905. transformisana u Univerzitet. Univerzitet je tada imao pet fakulteta: Bogoslovski, Filozofski, Pravnički, Medicinski i Tehnički. Geodezija nastavlja da se izučava na Odseku za građevinske inženjere, Tehničkog fakulteta, sve do aprila 1941., kada prestaje sa radom.

U jesen 1945. nastavljena je redovna nastava na Tehničkom fakultetu u Beogradu. Redovna nastava na novo-formiranom Geodetskom odseku počela je školske 1947/48. Prvi geodetski inženjeri diplomirali su 1950. godine. Uredbom iz 1948. izdvaja se Tehnički fakultet iz sastava Univerziteta i pretvara u samostalnu Tehničku veliku školu u Beogradu. Dotadašnji Građevinski, Arhitektonski, Mašinski, Elektrotehnički, Tehnološki i Rudarski odsek pretvoreni su u fakultete, u sastavu Tehničke velike škole. Geodetski odsek ušao je u sastav Građevinskog fakulteta i jedini od svih odseka na Tehničkom fakultetu nije proglašen za fakultet. Navodno, razlog za to je činjenica da je pre toga imao samo jednu godinu postojanja i nedovoljan broj nastavnika za uspešno i samostalno izvođenje nastave.

Od 1954, svi tehnički fakulteti, pa tako i Građevinski, ulaze u sastav Univerziteta u Beogradu. Poslediplomske studije za sticanje akademskog stepena

magistra tehničkih nauka i specijaliste građevinske i geodetske struke, na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu formirane su šezdesetih godina prošloga veka. Školske 1966/67 nastava je počela na Geodetskom odseku. Za zvanje magistra neophodna su bila tri semestra. U četvrtom, rađen je magistarski rad. Dužina trajanja studija od osnivanja pa do 2006. se nije menjala. Jedino su se menjali nastavni planovi i uvodili novi smerovi.

Statutom iz 2006. na Građevinskom fakultetu, Odsek za geodeziju menja naziv u *Odsek za geodeziju i geoinformatiku*. Od 2006. godine na Fakultetu se izvode akademske studije po novim studijskim programima. Konkurs za upis studenata u prvu godinu osnovnih akademskih studija raspisuje Univerzitet, u dva konkursna roka: junskom i septembarskom. Broj raspoloživih mesta za upis određuje se za svaku školsku godinu u skladu sa društvenim potrebama i interesima struke. Predlog broja mesta za studente koji se finansiraju iz budžeta Republike Srbije i broja mesta za studente koji sami finansiraju školovanje utvrđuje Nastavno-naučno veće Građevinskog fakulteta, a odobrava Vlada Republike Srbije. Za upis u prvu godinu osnovnih akademskih studija mogu da konkurišu kandidati sa završenom četvorogodišnjom srednjom školom, gimnazijom ili srednjom školom tehničkog smera. Akademijski studijski program osposobljava studente za razvoj i primenu naučnih i stručnih dostignuća. Akademske studije na Odseku za geodeziju i geoinformatiku izvode se kao:

- osnovne akademske studije koje traju tri godine,
- diplomatske akademske studije (master) koje traju dve godine i
- doktorske akademske studije koje traju tri godine.

Nastavni plan osnovnih akademskih studija za studijski program Geodezija dat je u tabeli 3. Ocenjivanje studenata vrši se neprekidnim praćenjem rada studenata i na osnovu poena stečenih u ispunjavanju predispitnih obaveza i polaganjem ispita. Uslovi i način polaganja ispita, bliže su uređeni Pravilnikom o polaganju ispita i ocenjivanju na ispitu.

Na kraju osnovnih akademskih studija na *Odseku za geodeziju i geoinformatiku* izrađuje se sintezni rad. Akademijski naziv koji se stiče po završetku ovog studijskog programa je **inženjer geodezije**. Inženjer geodezije ima kompetencije za: izvođenje geodetskih merenja, uspostavljanje referentnih geodetskih mreža i geodetskih površi; formiranje i održavanje digitalnih baza geoprostornih podataka; izradu geodetskih planova na osnovu podataka geodetskih snimanja; geodetsko-tehničkih radove u postupku uređenja zemljišne teritorije komasacijom i eksproprijacije; radove na izradi i održavanju, katastra nepokretnosti i katastra vodova; kartografske radove na izradi topografskih karata i karata posebne namene; radove u inženjersko tehničkim oblastima; radove na prikup-

ljanju geoprostornih podataka primenom različitih metoda geodetskog snimanja kao i izradu tehničke dokumentacije.

Studijski program diplomskih akademskih studija Geodezija traje četiri semestra, vredi 120 ESPB i sastoji se od tri izborna područja (modula):

- geodezija,
- geoinformatika i
- upravljanje nepokretnostima.

Tabela 3 - Osnovne akademske studije - studijski program Geodezija

Naziv predmeta (semestar; ESPB-tip; O-I),
Matematika 1: (1;10;O)
Tehnička fizika 1: (1;5;O)
Računarska geometrija: (1;4;O)
Osnove geonauka: (1;2;O)
Informatika u geodeziji: (1;5;O)
Izborni predmet 1: [Osnove ekonomije: Osnove stvarnog i upravnog prava] (1;3;I)
Matematika 2: (2;6;O)
Tehnička fizika 2: (2;5;O)
Osnove programiranja: (2;5;O)
Tehnike geodetskih merenja: (2;7;O)
Teorija grešaka geodetskih merenja: (2;5;O)
Izborni predmet 2:[Strani jezik: Strani jezik struke] (2;3;I)
Matematika 3: (3;6;O)
Geodetski premer 1: (3;5;O)
Geoinformatika 1: (3;5;O)
Katastar nepokretnosti 1: (3;5;O)
Kartografija 1: (3;4;O)
Račun izravnjanja - osnovni kurs: (3;4;O)
Geodetski premer 2: (4;4;O)
Praktična nastava iz premera: (4;4;O)
Teorijska geodezija: (4;3;O)
Fotogrametrija i daljinska detekcija 1: (4;5;O)
Geoinformatika: (4;5;O)
Uređenje zemljišne teritorije: (4;4;O)
Geodetska metrologija: (4;5;O)
Kartografija 2: (5;5;O)
Satelitska geodezija: (5;3;O)
Fotogrametrija i daljinska detekcija 2: (5;5;O)
Inženjerska geodezija 1: (5;5;O)
Izborni predmet 3: [Geodetski premer 3: Inženjerska fotogrametrija] (5;5;I)
Izborni predmet 4: [Digitalna obrada slika:Geodezija u prostornom planiranju i urbanizmu 1] (5;5;I)
Izborni predmet 5: [Državni premer i propisi: Globalni navigacioni satelitski sistemi] (5;3;I)

Osnove menadžmenta u geodeziji: (6;3;0)
Inženjerska geodezija 2: (6;4;0)
Praktična nastava iz inženjerske geodezije: (6;3;0)
Izborni predmet 6: [Digitalno modeliranje terena: Merne metode fizičke geodezije] (6;5;1)
Izborni predmet 7: [Praktični rad iz geodetske metrologije: Praktični rad iz geoinformatike: Praktični rad iz fotogrametrije: Praktični rad iz kartografije] (6;3;1)
Stručna praksa: (6;2;0)
Sintezni rad: (6;9;0)

Modul **Geodezija** sadrži predmete iz tri oblasti geodezije: Teorijska geodezija, Geodetski premer i Inženjerska geodezija. U okviru Teorijske geodezije izučavaju se: teorija satelitskog pozicioniranja, fizička geodezija, geodetske referentne mreže, geodetska astronomija, satelitska i inercijalna navigacija, obezbeđenje kvaliteta geodetskih merenja, geodetski referentni sistemi, numeričke metode fizičke geodezije i geodetska geodinamika. U okviru oblasti Geodetskog premera izučavaju se: optimizacija u geodetskom premeru, kriterijumi kvaliteta geodetskih mreža, metode prethodne analize i optimizacije i projektovanje u geodetskom premeru. U okviru Inženjerske geodezija izučavaju se: deformaciona analiza inženjerskih objekata, projektovanje geodetskih radova u inženjerstvu, geodezija u industriji, informacioni sistem inženjerskih objekata i daljinska detekcija. Za sve tri navedene oblasti geodezije, izučavaju se neophodne opšteobrazovne teorijske osnove: digitalna obrada signala, elektronika u geodeziji, tehnička mehanika, objektno orijentisano programiranje i račun izravnjanja. Kao osnove za projektovanje izučavaju se: metodologija projektovanja u geodeziji i upravljanje projektima u geodeziji. Posebna pažnja se posvećuje praktičnoj nastavi iz geodezije, stručnoj praksi i izradi projekata iz sve tri oblasti. Nastavni plan za diplomske akademske studije geodezije modul Geodezija dat je u tabeli 4.

U okviru modula **Geoinformatika**, studenti stiču znanja neophodna za projektovanje i upravljanje projektima u geodeziji, za korišćenje napredne tehnike i tehnologije za prikupljanje i obradu masovne količine geoprostornih podataka, za izgradnju i održavanje prostornih baza podataka i za izvođenje prostornih analiza i prezentacije rezultata tih analiza. Studenti produbljuju znanja stečena u okviru osnovnih akademskih studija iz: elektronike i digitalne obrade signala, računa izravnjanja, pozicioniranja, projektovanja i upravljanja projektima, programiranja i razvoja informacionih sistema, fotogrametrije i daljinske detekcije, geografskih informacionih sistema, kartografije, uređenje zenljišne teritorije, katastra nepokretnosti i

upravljanje nepokretnostima. Studentima je omogućeno da kroz veliki broj predmeta izaberu uže oblasti interesovanja. Sadržaj predmeta je savremen i omogućava studentima ovladavanje najnovijim tehnologijama. Posebna pažnja je posvećena sticanju praktičnih iskustava, gde studenti kroz realizaciju praktičnih zadataka proveravaju i utvrđuju stečena znanja i stiču veštine u radu sa standardnom opremom i softverskim alatima. Nastavni plan modula Geoinformatika dat je u tabeli 5.

Tabela 4 - *Diplomske akademske studije- modul Geodezija*

Naziv predmeta (semestar; ESPB-tip; O-I)
Digitalna obrada signala: (1;6;0)
Optimizacija u geodetskom premeru: (1;5;0)
Teorija satelitskog pozicioniranja: (1;5;0)
Geodetska astronomija: (1;5;0)
Račun izravnjanja - napredni kurs: (1;5;0)
Izborni predmet 1: [Elektronika u geodeziji: Tehnička mehanika] (1;6;1)
Metodologija projektovanja u geodeziji: (2;5;0)
Fizička geodezija: (2;5;0)
Geodetske referentne mreže: (2;5;0)
Deformaciona analiza inženjerskih objekata: (2;5;0)
Projektovanje geodetskih radova u inženjerstvu: (2;5;0)
Praktična nastava iz geodezije: (2;3;0)
Izborni predmet 2: [Upravljanje projektima u geodeziji: Obezbeđenje kvaliteta geodetskih merenja: Daljinska detekcija: Geodezija u industriji: Geodezija u formiranju informacionih sistema inženjerskih objekata]: (3;5;1)
Izborni predmet 3: [Upravljanje projektima u geodeziji: Obezbeđenje kvaliteta geodetskih merenja: Daljinska detekcija: Geodezija u industriji: Geodezija u formiranju informacionih sistema inženjerskih objekata]: (3;5;1)
Izborni predmet 4: [Objektno orijentisano programiranje: Geodetski referentni sistemi: Satelitska i inercijalna navigacija: Astrometrijske metode: Numeričke metode fizičke geodezije: Geodetska geodinamika]: (3;6;1)
Izborni predmet 5: [Objektno orijentisano programiranje: Geodetski referentni sistemi: Satelitska i inercijalna navigacija: Astrometrijske metode: Numeričke metode fizičke geodezije: Geodetska geodinamika]: (3;6;1)
Izborni predmet 6: [Projekat iz geodetskog premera: Projekat iz geodezije: Projekat iz inženjerske geodezije]: (3;6;1)
Stručna praksa: (3;2;0)
Studijski istraživački rad na pripremi diplomskog rada: (4;10;0)
Diplomski rad: (4;20;0)

Modul **Upravljanje nepokretnostima** sadrži tri bloka predmeta: pravni, ekonomski i tehnički. U pravnom bloku izučavaju se stvarno pravo i pravo u

prostornom planiranju i zaštiti životne sredine. U ekonomskom bloku izučavaju se tržište nepokretnosti, analiza ulaganja u nepokretnosti i procena vrednosti nepokretnosti. Tehnički blok sadrži 16 predmeta, od kojih je 11 obaveznih, a ostali predmeti su izborni. Na svim modulima nastava se izvodi kroz predavanja i vežbe. Posebna pažnja je usmerena na samostalan i istraživački rad studenata gde se studenti navikavaju na aktivno učešće u nastavnom procesu. Vežbe su auditorne, računarske ili računске. Vežbe se izvode i kroz terensku praktičnu nastavu i boravak u geodetskim organizacijama i državnim institucijama. Nastavni plan modula Upravljanje nepokretnostima, dat je u tabeli 6.

Tabela 5 - *Diplomske akademske studije modul Geoinformatika*

Naziv predmeta (semestar; ESPB-tip; O-I)
Objektno orijentisano programiranje: (1;6;O)
Geografski informacioni sistemi: (1;7;O)
Izborni predmet 1: [Digitalna obrada signala; Elektronika u geodeziji]: (1;6;I)
Izborni predmet 2: [Račun izravnjanja - napredni kurs; Teorija satelitskog pozicioniranja] : (1;5;I)
Izborni predmet 3: [Digitalna obrada slika; Inženjerska fotogrametrija; Geodezija u prostornom planiranju i urbanizmu 2]: (1;5;I)
Metodologija projektovanja u geodeziji: (2;5;O)
Projektovanje informacionih sistema: (2;5;O)
Digitalna fotogrametrija: (2;6;O)
Informacione tehnologije u kartografiji: (2;5;O)
Katastar nepokretnosti 2: (2;5;O)
Izborni predmet 4: [Kartografske projekcije; Web programiranje; Lokacijski bazirani servisi]: (2;5;I)
Daljinska detekcija: (3;5;O)
GIS programiranje: (3;3;O)
Državna kartografija: (3;5;O)
Izborni predmet 5: [Web kartografija; Komasaacija – napredni kurs; Informacioni sistem inženjerskih objekata] (3;5;I)
Izborni predmet 6: [Web GIS;Upravljanje projektima u geodeziji; Procena vrednosti nepokretnosti]: (3;5;I)
Izborni predmet 7: [Projekat iz geoinformatike; Projekat iz fotogrametrije; Projekat iz kartografije] (3;5;I)
Stručna praksa: (3;2;O)
Studijski istraživački rad na pripremi diplomskog rada: (4;10;O)
Diplomski rad: (4;20;O)

Diplomske akademske studije završavaju se polaganjem svih predviđenih ispita i ispunjavanjem ostalih studijskih obaveza, izradom završnog rada i njegovom javnom odbranom, u skladu sa studijskim programom. Akademički naziv koji se stiče po za-

vršetku diplomskih akademskih studija je **diplomirani inženjer geodezije- master**.

Tabela 6 - *Diplomske akademske studije . modul Upravljanje nepokretnostima*

Naziv predmeta (semestar; ESPB-tip; O-I)
Stvarno pravo: (1;7;O)
Tržište nepokretnosti: (1;5;O)
Geografski informacioni sistemi: (1;7;O)
Pravo u prostornom planiranju i zaštiti životne sredine: (1;6;O)
Izborni predmet 1: [Upravljanje projektima u geodeziji; Web GIS; Geodezija u prostornom planiranju i urbanizmu 2]; (1;5;I)
Metodologija projektovanja u geodeziji: (2;5;O)
Komasaacija - osnovni kurs: (2;5;O)
Katastar nepokretnosti 2: (2;5;O)
Analiza ulaganja u nepokretnosti: (2;5;O)
Upravljanje urbanim zemljištem: (2;5;O)
Izborni predmet 2: [Pregovaranje i komunikacija; Uređenje seoskog područja] (2;5;I)
Komasaacija - napredni kurs: (3;5;O)
Procena vrednosti nepokretnosti: (3;5;O)
Izborni predmet 3: [Upravljanje projektima u geodeziji; Web GIS; Geodezija u prostornom planiranju i urbanizmu 2]: (3;5;I)
Izborni predmet 4: [Infrastruktura; Prirodni resursi] (3;5;I)
Izborni predmet 5: [Zaštita životne sredine; Stručni engleski]; (3;4;I)
Izborni predmet 6: [Projekat katastra nepokretnosti; Projekat iz geodezije u urbanizmu]: (3;4;I)
Stručna praksa: (3;2;O)
Studijski istraživački rad na pripremi diplomskog rada: (4;10;O)
Diplomski rad: (4;20;O)

Diplomirani geodetski inženjer-master je osposobljen za projektovanje, organizaciju i nadzor nad izvođenjem: geodetskih radova na uspostavljanju referentnih geodetskih mreža; geodetskih radova na uspostavljanju referentnih geodetskih površi; geodetskih metroloških radova i njihove standardizacije; geodinamičkih radova i određivanju prostornog pomeranja Zemljine kore; fotogrametrijskih radova na snimanju terena iz vazduha i terestričkih fotogrametrijskih radova u snimanju fasada objekata, arheoloških i geoloških iskopina, industriji, rudarstvu i zaštiti spomenika kulture; radova na formiranju i održavanju digitalnih baza geoprostornih podataka; državnog premera, osnivanja i održavanja katastra nepokretnosti i katastra vodova; geodetsko-tehničkih radova u postupku uređenja zemljišne teritorije komasaacijom i radova u oblasti eksproprijacije; kartografskih radova na izradi topografskih karata i karata posebne namene; kao i radova u inženjersko tehničkim oblastima (građevinarstvo, arhitektura, urbanizam, industrija, poljoprivreda, šumarstvo i drugo).

Tabela 7 - Doktorske akademske studije Geodezije i Geoinformatike

I godina - Naziv predmeta
Izborni blok 1 – bira se dva predmeta <ul style="list-style-type: none"> – Odabrana poglavlja matematičke analize – Metod konačnih elemenata-napredni kurs – Mehanika kontinuuma – Mehanika fluida-napredni kurs – Analiza rizika i pouzdanosti u građevinarstvu – Metode optimizacije – Merenje neelektričnih veličina u građevinarstvu – Digitalno modeliranje terena- napredni kurs
Izborni blok 2 – bira se jedan predmet <ul style="list-style-type: none"> – Geomorfometrija – Geostatistika
Metode optimizacije u geodeziji
Metode preciznog satelitskog pozicioniranja
Koncepti nesigurnosti geoprostornih baza podataka
II godina - Naziv predmeta
Izborni blok 3 – bira se dva predmeta <ul style="list-style-type: none"> – Matematički modeli geodetske astronomije – Satelitska i inercijalna navigacija – Fizičke osnove mernih tehnologija u geodeziji – Mašinsko učenje u prostornim analizama
Doktorska disertacija istraživanja 1
III godina - Naziv predmeta
Doktorska disertacija – laboratorijska istraživanja 2
Doktorska disertacija - izrada i publikovanje radova
Doktorska disertacija - izrada i odbrana

Na studijske programe doktorskih akademskih studija Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (tabela 7), u skladu sa odredbom Zakona o visokom obrazovanju, mogu se upisati:

- Lica koja su stekla VII-1 stepen stručne spreme na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu ili drugom srodnom tehničkom fakultetu, čije su studije trajale 5 (pet) godina, odnosno 10 (deset) semestara, ukoliko su završili osnovne studije sa prosečnom ocenom 8 (osam) ili većom.
- Lica koja imaju završene diplomske akademske studije, 300 ESPB bodova i opštom prosečnom ocenom od najmanje osam na osnovnim akademskim i diplomskim akademskim studijama.
- Lica koja su stekla akademski naziv magistra nauka, ako ne prijave doktorsku disertaciju.

Doktorske studije završavaju se polaganjem svih predviđenih ispita, izradom i javnom odbranom doktorske disertacije, po njihovom završetku stiče se naziv **doktora tehničkih nauka**.

LITERATURA

- [1] D. Božić: Dvadeset godina rada Više geodetske škole u Beogradu.
- [2] FIG <http://www.fig.net/general/definition.ht>
- [3] Knjiga predmeta-osnovne akademske studije studijski program geodezija i geoinformatika; Univerzitet u Beogradu Građevinski fakultet, od 2008/09. god.
- [4] Knjiga predmeta-doktorske akademske studije studijski program geodezija i geoinformatika; Univerzitet u Beogradu Građevinski fakultet, od 2008/09. godine
- [5] Zakonu o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja, od 2006/07. godine
- [6] Zakon o visokom obrazovanju Republike Srbije
- [7] http://www.vggs.rs/geodetski_odsek/
- [8] <http://www.geodetskaskola.edu.yu>

SUMMARY

THE EDUCATION OF SURVEYORS IN REPUBLIC OF SERBIA

In Serbia, like in many other countries, there are three various levels of schools for surveyor's education: secondary, higher and academic (faculty). Except these, we must mention two academic, faculty levels – Master and PhD. Secondary type of school lasts four years. After finishing this level, the scholars can work or continue their studies in higher school or on Faculty, both with three year study period, on basic level. There are one higher school and faculty in Serbia where students can attend their study. This article will show what recent measures were taken through changing the curricula on all levels and the authors of this article will try to give some comments about outcomes of education curricula in all types of surveyor's education schools at this moment.

Ključne reči: Education, Geodetic technician school, The Higher Civil Engineering and Geodetic School, The Faculty of Civil Engineering – Departmen of Geodesy and Geoinformatics.