

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
**RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET**  
Odbor za preddiplomske i diplomske ispite



**UPUTE**  
**O IZRADI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA**

**lipanj, 2010.**

## 1. UVJETI ZA IZRADU DIPLOMSKOG RADA

- 1.1. Diplomski studij završava izradom i obranom diplomskog rada, u skladu sa čl. 54. stavak 2. Pravilnika o studiranju na preddiplomskim i diplomskim studijima RGN fakulteta.
- 1.2. Diplomski rad po strukturi i opsegu mora biti takav da ga student može izraditi u okviru predviđenog nastavnog programa.
- 1.3. Teme diplomskih radova s kratkim opisom očekivanih rezultata predlažu nastavnici RGN fakulteta putem ISVU-sustava najkasnije do početka ljetnog semestra.
- 1.4. Studente o raspoloživim temama diplomskih radova obavještava Studentska referada, njihovim objavljivanjem na oglasnoj ploči i mrežnoj stranici RGN fakulteta.

## 2. PRAVILA IZRADE DIPLOMSKOG RADA

- 2.1. Diplomski rad uvezuje se u tvrde korice.
- 2.2. Na prednjoj strani korica otiskuje se:
  - na sredini gornjeg ruba korica:  
Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Naziv studija (npr. Diplomski studij rudarstva, geologije, geološkog inženjerstva ili naftnog rudarstva)
  - iznad polovice stranice:  
NAZIV TEME  
Diplomski rad
  - u donjoj polovici:  
Ime i prezime  
Matični broj
  - u sredini donjeg ruba:  
Zagreb, godina izrade

Prijedlog izgleda naslovne stranice i korica nalazi se u dodatku 1 ovih uputa.

- 2.3. Naslovna stranica mora biti istovjetna prednjoj stranica korica.
- 2.4. Nakon naslovne stranice u rad se uvezuje rješenje o odobrenju teme Povjerenstva za diplomske ispite odgovarajućeg studija.
- 2.5. Nakon rješenja uvezuje se kartica sa sažetkom rada i svim relevantnim podacima o radu na hrvatskom jeziku i kartica sa sažetkom rada i svim relevantnim podacima na engleskom jeziku. Primjer izgleda i sadržaja navedenih kartica prikazan je u dodatku 2 ovih uputa.

- 2.6. Nakon kartica sa sažetkom rada na hrvatskom i engleskom jeziku u rad se uvezuje Sadržaj:
- 1) popis poglavlja s numeracijom stranica
  - 2) popis tablica s numeracijom stranica
  - 3) popis slika u tekstu s numeracijom stranica
  - 4) popis priloga s numeracijom stranica
  - 5) popis korištenih oznaka i odgovarajućih SI jedinica.
- 2.7. Rad se u pravilu sastoji od sljedećih poglavlja:
- 1) Uvod (definiranje zadatka diplomskog rada, svrha diplomskog rada, postupak izrade, očekivani rezultati, primjena rezultata)
  - 2) Prikaz raspoloživih literaturnih podataka (kratki prikaz rezultata autora iz ranije objavljenih znanstvenih, stručnih i diplomskih radova o srodnoj problematici)
  - 3) Teorijske osnove diplomskog rada
  - 4) Opis rezultata terenskih, laboratorijskih i/ili kabinetskih istraživanja
  - 5) Analiza rezultata
  - 6) Diskusija i zaključak
  - 7) Literatura
- 2.8. Tekst treba biti strukturiran, tako da ima razine prema poglavljima (Heading 1, 2, 3 itd) s oznakama 1, 1.1 itd., jer se u tom slučaju sadržaj rada dobiva automatski, a izmjene se jednostavno ažuriraju.
- 2.9. Grafički prilozi, slike, tablice i tvrdnje preuzete iz literature moraju biti opskrbljene prezimenima autora i godinom objavljivanja izvornoga rada koji se mora nalaziti u popisu korištene literature.
- 2.10. Vlastiti grafički prilozi trebaju biti načinjeni u nekom od računalnih programa (npr. CorelDraw, Microstation, Autocad, MsExcel i sl.). Grafički prilozi i tablice sastavni su dio teksta i umeću se u tekst na mjesta gdje logički pripadaju, odnosno, mogu se priložiti na kraju diplomskog rada kao prilozi. Tablice i slike numeriraju se prema mjestu pojavljivanja u tekstu (broj poglavlja-broj tablice ili slike unutar poglavlja), a osim broja trebaju sadržavati i kratak i jasan naslov, npr:

Tablica 2-2. Moduli elastičnosti granita.

Naziv tablica stavlja se iznad odgovarajuće tablice, a naziv slika ispod odgovarajuće slike s početkom na lijevoj margini. Objašnjenje simbola korištenih na grafičkim priložima treba navesti zasebno u legendi (tumač oznaka). Neki grafički prilozi mogu se umetnuti u džep (plastičnu foliju) na kraju teksta ili se uvezati.

2.10. Korištene formule i jednadžbe treba numerirati na desnom rubu u zagradi, rednim brojem poglavlja i rednim brojem formule unutar poglavlja, npr: (2-1). Značenje svih simbola daje se odmah nakon formule u kojoj su prvi puta upotrijebljeni.

2.11. Upotreba međunarodnog sustava jedinica (SI) je obavezna.

- 2.12. Stranice moraju biti numerirane arapskim brojkama u donjem desnom kutu stranice.
- 2.13. Tekst treba napisati u jednom od računalnih programa (MS-Word i sl.). Koristiti font TT Times New Roman 12 pt; prored 1,5; margine: lijeva 3 cm, ostale 2,5 cm.
- 2.14. Citiranje literature u tekstu treba slijediti Harvardski sustav prema sljedećim pravilima:

Ime autora i godina publiciranja izvora citira se i navodi u testu. Ako se autorovo ime pojavljuje prirodnim slijedom u rečenici, samo se godina stavlja u okruglu zagradu, ali ako tome nije tako, onda se i prezime i godina stavljaju u okruglu zagradu. Ako se želi navesti i broj stranice ili sl., onda se one navode iza godine, ali također unutar okrugle zagrade.

Ako dva ili više izvora imaju istog autora i objavljeni su iste godine, oni se međusobno razlikuju dodavanjem malih slova a,b,c, itd. koja se upisuju iza godine unutar okrugle zagrade.

Primjeri:

.....(Crane 1972)  
.....prema Stieg (1981 b, str. 556)  
.....(Stieg 1981a)  
.....(Smith 1980; Chapman 1981)

- 2.15. Bibliografija (popis literature) citiranih radova mora biti uređena abecednim redom prema prezimenima autora, a iza inicijala autorova imena slijedi godina objavljivanja, kako je prikazano u sljedećim primjerima:

**Knjiga - 1 autor:**

PREZIME, INICIJALI IMENA AUTORA., Godina. Naslov: podnaslov.  
Podatak o izdanju. Mjesto izdavanja: Nakladnik.

Primjeri:

TIŠLJAR, J., 1994. Sedimentne stijene. Zagreb: Školska knjiga.

NONVEILLER, E., 1981. Mehanika tla i temeljenje građevina. 2. izd.  
Zagreb: Školska knjiga.

**Knjiga - 2 ili 3 autora:**

PREZIME 1. AUTORA, INICIJAL (i) IMENA 1. AUTORA., PREZIME  
2. AUTORA, INICIJAL (I) IMENA 2. AUTORA., Godina. Naslov:  
podnaslov. Podatak o izdanju. Mjesto izdavanja: Nakladnik.

Primjeri:

BUDIN, R., MIHELIC-BOGDANIĆ, A., 2002. Osnove tehničke termodinamike. 2. dopunj. i izmijenj. izd. Zagreb: Školska knjiga.

ŽIVKOVIĆ, S.A.; KOVAČEVIĆ ZELIĆ, B., 2002. Podzemno odlaganje otpada: interna skripta. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet.

#### **Časopisi - odnosno članak iz časopisa:**

PREZIME, INICIJAL (I) AUTORA., Godina. Naslov članka: podnaslov. Naslov časopisa, Oznaka godišta/volumena, (broj/sveščić u zagradi), početna-završna stranica članka.

#### **Primjeri:**

MATIĆ, M., PERIĆ, P., 1999. Slijeganje površine terena uzrokovan podzemnom eksploatacijom. Građevinar, 43(6), str. 5-17.

VELIĆ, J., 1983. Akceleracija vertikalnih tektonskih pokreta tijekom neogena i kvartara u zapadnom dijelu Savske depresije. Geološki vjesnik, 36, str. 225-265.

#### **Zbornici radova tj. citiranje rada iz zbornika radova:**

PREZIME, INICIJAL(i) AUTORA., Godina. Naslov rada/referata sa znanstvenog skupa. U: Naslov/ime znanstvenog skupa, mjesto održavanja, godina/datumi održavanja ako su istaknuti. Mjesto izdavanja: Nakladnik, godina izdavanja, početna-završna str. referata

#### **Primjeri:**

BELAK, M., PAMIĆ, J., KOLAR-JURKOVŠEK, T., PECKAY, Z., KARAN, D., 1995. Alpinski regionalnometamorfni kompleks Medvenice (sjeverozapadna Hrvatska). U: 1. hrvatski geološki kongres: zbornik radova, Opatija, 18-21.10.1995. Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 1995, str. 67-70.

PERIĆ, P., MARIĆ, M. 1998. Recikliranje kućnog otpada. U: Zbornik radova V. međunarodnog simpozija Gospodarenje otpadom Zagreb '98. Velika Gorica: MTG-Topgraf, 1998, str. 98-102.

#### **Projekti, studije i sl. (materijali koji nisu javno publicirani):**

PREZIME, INICIJALI AUTORA., Godina. Naziv/naslov projekta, studije. Vrsta rada ako nije vidljivo iz naslova (projekt, studija, izvješće). Mjesto institucije: Naziv institucije, broj projekta/studije (ako postoji).

#### **Primjeri:**

MIKO, S., PEH, Z., ŠPARICA, M., 2001. Geokemijski atlas zapadne Hrvatske. Izvještaj. Zagreb: Institut za geološka istraživanja, 36/2001.

BLAŠKOVIĆ, I., DRAGIČEVIĆ, I., 1989. Studija prostornog rasporeda i geometrije sedimentnih tijela i njihov utjecaj na hidrogeološke odnose na području lijeve i desne obale Sava od Bregane do Rugvice. Zagreb: Arhiv RGN fakulteta. (neobjavljeno)

#### **www izvori:**

PREZIME, INICIJALI AUTORA (ako su poznati). Datum/ godina nastanka dokumenta (ako se može odrediti i razlikuje se od datuma pristupa dokumentu). Naslov dokumenta. URL: Točna (potpuna) http adresa. (Datum preuzimanja/pristupa dokumentu)

Članak u elektroničkom časopisu - iza autora, godine i naslova, upisujemo i naslov elektroničkog časopisa (*italic*) u kojem je objavljen članak

#### **Primjeri:**

STOJANOVSKI, J., 1996. Croatian libraries: the war is behind us - what brings the future? Ariadne: the Web version.  
URL: <http://www.ariadne.ac.uk/issue5/croatia/> (30.10.2006.)

U.S. ISBN AGENCY. The digital world and the ongoing development of ISBN.  
URL: <http://www.isbn.org./standards/home/isbn/digitalworld.asp>. (16.8.2002.)

**Napomena:** Preporučuje se za detaljniji opis svih elemenata izrade diplomskih i drugih radova pogledati knjigu: Kniewald, J. (1993): Metodika znanstvenog rada, naročito poglavlje 9.1. «Pisanje diplomskog rada».

### **3. PRAVILA PREDAJE DIPLOMSKOG RADA**

- 3.1. Nakon što se odluči za jednu od objavljenih tema, student obavlja konzultacije s nastavnikom predlagateljem određene teme, te u Studentskoj referadi preuzima obrazac OB 7.5-1-SRF-1-11 „Zahtjev za odobrenje teme diplomskog rada i imenovanje voditelja“, kojeg ispunjenog vraća Studentskoj referadi.
- 3.2. Studentska referada nakon provjere ispunjavanja uvjeta za prijavu diplomskog rada donosi „Rješenje o odobrenju teme“ kojeg potpisuje voditelj(i), predsjednik Povjerenstva za diplomske ispite i prodekan za nastavu i studente.

- 3.3. Nakon što završi s izradom diplomskog rada, student predaje neuvezan diplomski rad voditelju, a nakon odobrenja voditelja i ostalim članovima Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada koje predlaže voditelj.
- 3.4. Nakon što je diplomski rad prihvaćen od strane članova Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada, student o prijavi diplomskog ispita obavještava tajnika odgovarajućeg studijskog Povjerenstva za diplomske ispite najkasnije 15 dana prije roka za polaganje diplomskog ispita, do kada treba imati položene sve ispite i regulirane sve studijske obaveze sukladno čl. 9 Pravilnika o izradi i obrani diplomskog rada, te ranije odslušanu barem jednu obranu diplomskog rada.
- 3.5. Nazočnost studenata obrani diplomskog rada potvrđuje se potpisom tajnika Povjerenstva za diplomske ispite odgovarajućeg studija na posljednjoj stranici indeksa, te se provjerava prigodom prijave studenta za obranu vlastitog diplomskog rada.
- 3.6. Uvezani diplomski rad predaje se tajniku Povjerenstva za diplomske ispite odgovarajućeg studija najkasnije 7 dana prije zakazanog ispitnog roka.
- 3.7. Pristupnik je dužan u svaki uvezani primjerak diplomskog rada dodati CDROM na kojem se nalazi tekst diplomskog rada u pdf-formatu, te koristiti omot prema predlošku kojeg može preuzeti s internet-stranice fakulteta.
- 3.8. Nakon predaje uvezanog diplomskog rada, tajnik Povjerenstva za diplomske ispite sastavlja obavijest o diplomskom ispitu, koja se oglašava se na oglasnim pločama RGN fakulteta, a članovima Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i Predsjedniku povjerenstva za diplomske ispite obavijest se dostavlja e-poštom.

#### **4. PRAVILA PROVEDBE DIPLOMSKIH ISPITA**

- 4.1. Raspored redovitih rokova za polaganje diplomskih ispita na diplomskim studijima RGN fakulteta nalazi se na oglasnoj ploči studentske referade, te na mrežnim stranicama fakulteta.
- 4.2. U iznimnim slučajevima (obiteljske okolnosti, bolest, trudnoća i drugi opravdani slučajevi), na temelju obrazložene molbe pristupnika, prodekan za nastavu i studente može odobriti izvanredne rokove za polaganje diplomskih ispita.
- 4.3. Pristupnik mora biti obaviješten najmanje 5 radnih dana ranije o datumu, mjestu i vremenu obrane diplomskog rada, o čemu ga obavještava Studentska referada (članak 12. Pravilnika o izradi i obrani diplomskog rada).
- 4.4. Pristupnik obrani diplomskog rada treba pristupiti primjereno odjeven, o čemu ga informira tajnik odgovarajućeg Povjerenstva za diplomske ispite.
- 4.5. Pristupnik diplomski ispit polaže pred Povjerenstvom za obranu i ocjenu diplomskog rada, a obrani su nazočni još i predsjednik i tajnik Povjerenstva za diplomske ispite odgovarajućeg studija.

- 4.6. U prvom dijelu diplomskog ispita pristupnik je dužan izložiti rad pomoću PowerPoint prezentacije u trajanju od najviše 20 minuta, koristeći predložak podloge koji se može preuzeti s mrežne stranice RGN fakulteta. Drugi dio diplomskog ispita sastoji se od provjere znanja, pri čemu ukupno trajanje diplomskog ispita u pravilu ne prelazi 45 minuta.
- 4.7. Ocjenu diplomskog ispita donosi Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada, bez prisustva pristupnika. Pojedinačne ocjene članova ispitnog povjerenstva kao i konačna ocjena upisuju se u zapisnik u kojem članovi povjerenstva svojim potpisom potvrđuju ocjenu rada i obrane. Tajnik povjerenstva za diplomske ispite odnosno studija vodi zapisnik tijekom obrane prema predlošku (Dodatak 3). Ocjena se objavljuje neposredno nakon završetka obrane diplomskog rada.
- 4.8. Sukladno čl. 81. st. 1 Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, uspjeh studenta izražava se sljedećim ocjenama: 5 – izvrstan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan.



Dodatak 1.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET  
Diplomski studij rudarstva

**NAZIV TEME**

Diplomski rad

Ime i prezime

Matični broj

Zagreb, godina izrade

Dodatak 2.

Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet

Diplomski rad

PROCJENA MOBILNOSTI TEŠKIH METALA U TLIMA  
RAZVIJENIM NA KARBONATNIM STIJENAMA PRIMJENOM  
SEKVENCIJSKE EKSTRAKCIJSKE ANALIZE

BOJAN BASTAIĆ

Diplomski rad izrađen: Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine  
Pierottijeva 6, 10002 Zagreb

Sažetak

Sekvencijska ekstrakcijska analiza u tri koraka je primjenjena na uzorcima tla iz Hrvatske (područje Istre) i Slovačke (Brezovské Karpaty i Slovenský Kras). Analizirana tla su razvijena na karbonatnim stijenama, a po tipu pripadaju kambičnim tlima, terra rossama, luvisolima i leptosolima. Zbog razvijenih krških formi na karbonatnim stijenama smatra se da na njima razvijena tla potencijalno mogu poslužiti kao prepreka onečišćenju podzemnih voda teškim metalima. Uzorci su uzimani sa neporemećenih tala, koja su pod antropogenim utjecajem (poljoprivredna djelatnost, blizina većih prometnica, termoelektrana Plomin). Sekvencijska ekstrakcijska analiza u tri koraka slijedi protokol propisan od Europske radne grupe koordinirane i podržane od Community Bureau of Reference (BCR). Sekvencijska ekstrakcijska analiza u tri koraka provedena je na šesnaest uzoraka sa šest lokacija, a mjereni su slijedeći elementi: Pb, Zn, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni i Ba. Kao ekstrakcijske otopine korišteni su slijedeći reagensi: 1. korak - octena kiselina ( $0.11 \text{ mol l}^{-1}$ ); 2. korak – hidroksidamonij klorid ( $0.1 \text{ mol l}^{-1}$ ); 3. korak - vodik-peroksid ( $8.8 \text{ mol l}^{-1}$ ). U prvom koraku su ekstrahirani metali iz faze topive u kiselinama, u drugom su koraku ekstrahirani metali iz reduktivne faze, te su u trećem koraku ekstrahirani metali iz oksidativne faze. Analiza ekstraktanata je izvršena primjenom atomske absorpcijske spektrometrije (AAS), te atomske emisijske spektroskopije s inducirano spregnutom plazmom – (ICP-AES).

Ključne riječi: teški metali, tlo, sekvencijska ekstrakcijska analiza u tri koraka, ICP-AES, AAS, Hrvatska, Slovačka.

Diplomski rad sadrži: 70 stranica, 10 tablica, 8 slika, 10 priloga i 72 reference.

Jezik izvornika: hrvatski

Diplomski rad pohranjen: Knjižnica Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta  
Pierottijeva 6, Zagreb

Voditelj: Dr. sc. Goran Durn, redoviti profesor RGNF  
Pomoć pri izradi: Marko Marković, dipl. ing./mr.sc., asistent/znanstveni novak

Ocjenjivači: Dr. sc. Goran Durn, redoviti profesor RGNF  
Dr. sc. Josip Tišljar, redoviti profesor RGNF  
Dr. sc. Dunja Aljinović, docent RGNF

Datum obrane: 7. studeni 2003.

ESTIMATION OF MOBILITY OF HEAVY METALS IN SOILS  
DEVELOPED ON CARBONATE ROCKS USING  
THREE-STAGE SEQUENTIAL EXTRACTION PROCEDURE

BOJAN BASTAIĆ

Thesis completed in: University of Zagreb  
Faculty of Mining, Geology and Petroleum engineering  
Institute of Mineralogy, Petrology and Mineral deposits,  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

Abstract

The aim of this thesis was to determine the content of heavy metals in soils by a three-step sequential extraction procedure. A three-step sequential extraction procedure was adjusted to protocol made by European work group, which is coordinated and supported by Community Bureau of Reference (BCR). The soil samples were collected from karst area of Croatia and Slovakia. The analyzed samples from Croatia were taken in the Istria peninsula (localities Pekići, Medulin and Plomin), and in Slovakia from localities Brezovské Karpaty and Slovenský Kras (Ardovo, Silická Brezova i Silica). The analyzed soils fit in the group of cambisol, terra rossa soil, luvisol and leptisol. Most of the soil profiles are situated in the agricultural areas and near the source of contamination. pH factor of soil vary from heavy acid to semialkalic. It is essential to estimate the retention properties of karst-soils as a natural barrier to contamination of karst underground waters by heavy metals. The risk of contamination is present and sources are known: industry, agricultural activity, dunghills, industrial and polluted wates and presence of major traffic routes. The full comprehension of soil and and/or sediment contamination requires set of knowledge about mineral phase on which the metal is associated. The usage a three-step sequential extraction procedure should allow recognition of processes of immobility and remobilization of heavy metals in soils. Different sequential extraction methods are based on application of reagents of different chemical behaviour, to release metals which are bounded on soil and sediment. By using a three-step sequential extraction procedure, it is possible to extract the metals from three different phases: in acid soluble phase, reducible phase, and oxidizable phase. The content of heavy metals in soil fractions were measured using ICP-AES and AAS.

Keywords: heavy metals, soil, three-step sequential extraction procedure, ICP-AES, AAS, Croatia, Slovakia.

Thesis contains: 70 pages, 10 tables, 8 figures, 10 enclosures and 72 references.

Original in: Croatian

Thesis deposited in: Library of Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering,  
Pierottijeva 6, Zagreb

Supervisor: PhD Goran Durn, Full Professor  
Technical support and assistance: Marko Marković, B.S./MSc.

Reviewers: PhD Goran Durn, Full Professor  
PhD Josip Tišljar, Full Professor  
PhD Dunja Aljinović, Assistant Professor

Date of defense: November 07, 2003.

Dodatak 3.

**DIPLOMSKI ISPIT NA DIPLOMSKOM STUDIJU \_\_\_\_\_ – 21. 06. 2010.**

<b>Pristupnik</b>	<b>Članovi povjerenstva</b>	<b>Ocjena diplomskog rada</b>	<b>Ocjena obrane diplomskog rada</b>	<b>Potpis</b>
<b>Ime Prezime R 2345</b>	Dr. sc. Ime Prezime, titula			
	Dr. sc. Ime Prezime, titula			
	Dr. sc. Ime Prezime, titula			
	UKUPNA OCJENA			

Tajnik povjerenstva za diplomske ispite:

Zagreb, 21. lipnja 2010.

Prodekan za nastavu i studente RGN fakulteta:

Doc. dr. sc. Gordan Bedeković

Ove Upute objavljene su na oglasnoj ploči i mrežnim stranicama RGN fakulteta dana xx. xxxxx 2010. godine, a stupa na snagu danom objavljivanja.