

Sveučilište u Zagrebu

RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET



UPUTE ZA IZRADU DOKTORSKOG RADA

Zagreb, 2022.

SADRŽAJ

1. UVOD	2
2. IZRADA DOKTORSKOG RADA	2
Svrha i cilj izrade doktorskog rada	
Struktura doktorskog rada	
Tehnička obrada doktorskog rada	
Opseg doktorskog rada	
Preporuke za lakše jednoznačno oblikovanje teksta doktorskog rada	
3. KORISNI IZVORI INFORMACIJA	9

1. UVOD

Doktorski je rad izvorno, originalno znanstveno djelo koje samostalno izrađuje doktorand, a koje je po metodologiji obrade i po doprinosu znanosti prikladno za utvrđivanje doktorandove sposobnosti da djeluje kao samostalan istraživač u određenom znanstvenom području i polju.

Doktorski rad mora imati sva obilježja originalnog, izvornog i samostalnog znanstvenog djela. Mora sadržavati nove znanstvene spoznaje, činjenice, zakone i zakonitosti, znanstvene teorije koje pridonose razvitku znanosti i rješavanju aktualnih, kompleksnih teorijskih i praktičkih problema koji do tada uopće nisu bili istraženi ili pak nisu bili dovoljno istraženi. U obradi odabrane i odobrene teme doktorskog rada doktorand je dužan na temelju rezultata temeljnih i primijenjenih istraživanja te uporabom znanstvenih metoda i znanstveno utemeljenih metodoloških postupaka sustavno formulirati i javnosti prezentirati spoznaje svoga istraživanja. Rezultatima istraživanja, pisanjem teksta i obranom doktorskog rada doktorand mora dokazati da je sposoban djelovati kao samostalan istraživač u svim vrstama znanstvenih projekata.

2. IZRADA DOKTORSKOG RADA

2.1. Svrha i cilj izrade doktorskog rada

Osnovna je svrha izrade doktorskog rada da kandidat novim izvornim i originalnim rezultatima istraživanja dokaže ili opovrgne postavljenu hipotezu, s ciljem da pridonese povećanju razine novih znanja, da pridonese primjeni novih znanja u teoriji i praksi te da stekne najviši akademski stupanj znanstvenog osposobljavanja i usavršavanja – stupanj doktora znanosti.

To pretpostavlja i druge svrhe i ciljeve, primjerice:

- da se doktorand potpunije, dublje i opsežnije upozna s tematikom određenog znanstvenog polja
- da se doktorand u potpunosti osposobi za samostalan znanstvenoistraživački rad
- da doktorand stjecanjem akademskog stupnja doktora znanosti stvori temeljnu pretpostavku za svoju daljnju afirmaciju u svijetu znanosti i visokog obrazovanja.

2.2. Struktura doktorskog rada

Doktorski rad može se predati na ocjenu u jednom od dva oblika:

- 1) znanstvena monografija
- 2) skandinavski model.

2.2.1. Monografija

Doktorski se rad može pisati na hrvatskom ili, uz posebno obrazloženje, na nekom drugom jeziku. Naslov doktorskog rada mora biti, uz izvorni jezik, napisan na hrvatskom i engleskom jeziku. Doktorski rad ima određenu strukturu, tj. sustavni raspored i međusobnu povezanost svih dijelova toga znanstvenog djela. U pravilu sadrži sljedeće elemente:

- **stranicu s informacijama o mentoru/mentorima**
- **zahvale** (neobavezno)
- **sažetak** na jeziku na kojemu je rad napisan
- **prošireni sažetak** na hrvatskome jeziku ako je rad napisan na nekom drugom jeziku
- **prošireni sažetak** na engleskome ako je rad napisan na hrvatskom ili nekom drugom jeziku
- **ključne riječi**
- **sadržaj**
- **ilustracije**, tj. popis tablica, grafikona, shema, crteža, kratica i oznaka s jedinicama
- **uvod**
- **izlaganje tematike – dijelovi doktorskog rada i njihovo obilježavanje**
- **zaključak**
- **literaturu**
- **priloge**
- **životopis autora s popisom objavljenih radova.**

Stranica s informacijama o mentoru/mentorima. Potrebno je navesti titulu i ime mentora te instituciju u kojoj je zaposlen.

Sažetak. U sažetku se iznosi pregled, odnosno vrlo koncizan sadržaj cjelokupnoga djela. On ima dvostruku namjenu: da posluži javnosti kao informacija o nekom djelu (doktorskom radu) i da omogućiti čitateljima brzu spoznaju bitnih obilježja doktorskog rada kako bi utvrdili je li za njih djelo zanimljivo i hoće li ga pročitati. Sažetak mora biti napisan na jednoj kartici teksta (kartica sadrži 1800 znakova uključujući razmake) i omogućiti čitatelju razumijevanje cilja rada, metoda istraživanja, rezultata s bitnim obrazloženjima te autorovih zaključaka. Treba ga pisati jednostavno, u potpunim i povezanim rečenicama, koristeći stručne izraze samo gdje je to neophodno kako bi tekst bio razumljiv široj javnosti, te izbjegavati kratice.

Prošireni sažetak piše se na hrvatskom jeziku ako rad nije napisan na njemu, odnosno na engleskom jeziku ako je rad napisan na hrvatskom ili nekom drugom jeziku. Preporučuje se dužina od dvije do tri A4 stranice, a ne smije biti duži od deset stranica. Mora sadržavati ciljeve, postupke, rezultate i zaključke istraživanja.

Ključne riječi navode se na jeziku kojim je doktorski rad pisan, te na hrvatskom i na engleskom jeziku.

Sadržaj za čitatelja predstavlja temeljni putokaz s pomoću kojeg može vrlo brzo pronaći sve informacije i podatke koji su mu potrebni. Sadržaj ustvari predstavlja brojčano-tekstualni pregled

poglavlja i potpoglavlja doktorskog rada s pomoću kojeg se lako pronalaze početne stranice poglavlja i potpoglavlja.

Ilustracije. Sve ilustracije (tablice, grafikoni, sheme, crteži, karte...) trebaju imati odgovarajući naslov te se numeriraju slijedom kako se nalaze u tekstu, i to svaka skupina na posebnom popisu (npr. popis tablica, popis slika u tekstu...). Slike i tablice moraju biti jednoobrazne, tj. crtane i pisane jednakim načinom, istovjetnim normiranim grafičkim simbolima, i označene rednim brojem. Objašnjenje simbola korištenih na grafičkim priložima treba navesti zasebno u legendi. Naslov tablice stavlja se iznad tablice, a naslov slike ispod slike, s početkom na lijevoj margini. Ako ilustracija nije izvoran doprinos autora, u naslovu je obvezatno navođenje izvora (ako je ilustracija već objavljena), odnosno autora (ako ilustracija nije objavljena) od kojeg je preuzeta.

Uvod je početni dio doktorskog rada koji predstavlja uvod u rad i postavlja doktoranda u odnos s temom rada. U tom dijelu teksta autor uvodi čitatelje u područje tretirane tematike, upoznaje ih s problemom i predmetom istraživanja, postavljenom hipotezom, svrhom i ciljevima istraživanja, pregledom dosadašnjih istraživanja, znanstvenim metodama i strukturom rada. Uvod se piše tek nakon završenog teksta rukopisa doktorskog rada. Sukladno navedenom, **uvod** svakog doktorskog rada mora sadržavati sljedećih pet elemenata: problem i predmet istraživanja s hipotezom; svrhu i ciljeve istraživanja; kratak pregled dosadašnjih istraživanja; znanstvene metode; strukturu rada (konkretizirane naznake koje su navedene već u obrazloženju teme i radnih teza doktorskog rada).

Izlaganje tematike – dijelovi doktorskog rada i njihovo obilježavanje. Završen tekst doktorskog rada sustavno se, prema prethodno pripremljenom sadržaju, raščlanjuje u dijelove (poglavlja) i poddijelove (potpoglavlja) po decimalnom sustavu. Izlaganje cjelokupne tematike takvoga rada sustavno se raspoređuje u tri segmenta:

- povijesno-teorijski, retrospektivni ili eksplikativni dio, tj. pregled dosadašnjih istraživanja
- analitičko-eksperimentalni dio
- perspektivni dio, tj. diskusija rezultata.

Ovo nisu tri dijela u doslovnom smislu riječi, kao što to nisu ni naslovi tih dijelova. To su ustvari tri segmenta koji mogu imati i više dijelova s karakterističnim naslovima, a to se posebice odnosi na drugi, najvažniji segment: analitičko-eksperimentalni dio. Taj segment u pravilu ima više dijelova jer se u njemu rješavaju problem i predmet istraživanja. Tu se dokazuje ili obara postavljena hipoteza, tj. temeljna hipoteza, te pomoćne hipoteze ako postoje.

U izlaganju tematike, pogotovo u diskusiji rezultata, do izražaja dolaze znanje, sposobnost, kritičnost, inventivnost, znanstvenoistraživačko iskustvo i motiviranost doktoranda. On mora znanstveno i logično povezivati relevantne spoznaje, činjenice, dokaze i misli u utvrđivanju problema, sudova, definicija, zakonitosti i teorija te u izvođenju zaključaka. Pri tome doktorand treba biti samostalan i objektivan u prosuđivanju i donošenju relevantnih ocjena i prijedloga.

U diskusiji doktorand obvezatno i na uobičajen način jasno citira stavove, spoznaje i formulacije drugih istraživača, odnosno citira korištenu literaturu koja se u cijelosti referira u popisu na kraju doktorskog rada. Iznimno, u slučaju da se nešto ne može citirati, autor se može koristiti bilješkama na dnu stranice („fusnotama”). One u pravilu trebaju sadržavati samo neophodna dodatna pojašnjenja osnovnog teksta.

Zaključak je na sustavan, koncizan i jezgrovit način izložena sinteza svih relevantnih spoznaja, informacija, stavova, znanstvenih činjenica, teorija i zakona koji su opširnije elaborirani u analitičkom dijelu doktorskog rada, a kojima je dokazivana postavljena hipoteza. U zaključku se ne navode tuđi citati i ne pišu se bilješke. Dijelovi, odnosno ulomci teksta zaključka ne označavaju se brojevima, nego se formuliraju redom shodno strukturi doktorskog rada. Zaključak ne bi smio biti ni prekratak ni preopširan, trebao bi iznositi najviše do 10 % ukupnog opsega doktorskog rada.

Literatura. Na kraju teksta doktorskog rada, odnosno poslije zaključka, navodi se popis korištene literature (bibliografija). Navode se svi radovi koji su u doktorskome radu citirani. To znači da u popisu ne smiju biti radovi koji nisu citirani, tj. na koje se u radu ne upućuje.

Prilikom citiranja bibliografskih podataka u tekstu navodi se autorovo prezime ili originalni izvor podataka i godina objavljivanja, a slijedi, samo ako je to neophodno, stranica na kojoj je naveden podatak. Ako publikacija ima dva autora, navode se oba, a ako ima više autora, u tekstu doktorskog rada navodi se samo prvi od njih, a nakon toga se piše *et al.*, dok u popisu literature treba navesti prezimena svih autora s inicijalima imena. Popis literature treba biti napisan abecednim redom, s tim da su radovi istih autora poredani kronološki.

Primjeri za popis citirane literature:

a) Radovi u časopisima

Durn, G., Perković, I., Stummeyer, J., Ottner, F. & Mileusnić, M. (2021) Differences in the behaviour of trace and rare- earth elements in oxidizing and reducing soil environments: Case study of Terra Rossa soils and Cretaceous palaeosols from the Istrian peninsula, Croatia. *Chemosphere*, 283, 131286, doi:10.1016/j.chemosphere.2021.131286.

Krkač, M., Bernat Gazibara, S., Sećanj, M., Sinčić, M. & Mihalić Arbanas, S. (2021) Kinematic model of the slow-moving Kostanjek landslide in Zagreb, Croatia. *Rudarsko-geološko-naftni zbornik*, 36 (2), 59–68, doi:10.17794/rgn.2021.2.6

Napomena: Ako je članku pristupljeno *online*, tj. ako je dostupan u otvorenom pristupu (Open Access), može se citirati i na sljedeći način:

Sudar, V., Malvić, T., Vujnović, T. & Ivšinović, J. (2021) Modeling of the Geological Probability Procedure for the Prediction of High Flows in Small Streams, Case Study of Medvednica Mt., Croatia. *Hydrology*, 8(2), 83. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.3390/hydrology8020083>

b) Radovi u zbornicima skupova

Štimac, B., Bohanek, V., Dobrilović, M. & Sućeska, M. (2020) Prediction of Gurney velocity based on EXPLO5 code calculation results. U: *Proceedings of the 23rd Seminar on New Trends in Research of Energetic Materials*. Pardubice, Češka Republika, 693–704.

Bohanek, V. & Borojević Šoštarić, S. (2018) ONGOING EIT RAW MATERIAL PROJECTS OF UNIZG-RGNF. U: Novak, M. & Rman, N. (ur.) 5. *Slovenski geološki kongres – Book of abstracts*. Ljubljana, Geološki zavod Slovenije, 28–29.

Napomena: Ako je radu iz zbornika pristupljeno *online*, tj. ako je dostupan u otvorenom pristupu (Open Access), može se citirati i na sljedeći način:

Primorac Gajčić L., Protrka I. & Milin Šipuš Ž. (2019) Structure Functions of Ruled Surfaces with Null Rulings. In: Cocchiarella L. (ur.) *ICGG 2018 – Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*, 371–380. Springer, Cham. Dostupno na: https://doi.org/10.1007/978-3-319-95588-9_30

c1) Autorske knjige

Velić, J. & Velić, I. (2019) *Glacijalno-geološke značajke područja Nacionalnoga parka Paklenica: od snježne pahuljice do moćnoga ledenjaka i natrag*. Starigrad-Paklenica: Javna ustanova Nacionalni park Paklenica.

Vrkljan, M., Borojević Šoštarić, S. & Tomašić, N. (2018) *Optička mineralogija: određivanje minerala polarizacijskim mikroskopom*. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Matićec, D., Bergant, S., Fuček, L., Palenik, D., Korbar, T., Vlahović, I., Šparica, M., Koch, G., Prtoljan, B., Galović, I., Velić, I. & Tišljarić, J. (2017) *Osnovna geološka karta Republike Hrvatske mjerila 1 : 50 000 – list Rovinj 1*. Zagreb, Hrvatski geološki institut.

Dekanić, I. & Karasalihović Sedlar, D. (2016) *Ekonomika energije: proizvodnja, potrošnja, korištenje i trgovanje energijom u suvremenu globaliziranom gospodarstvu*. Zagreb, Golden marketing-Tehnička knjiga.

Napomena: Ako je knjizi pristupljeno online, odnosno ako joj se može pristupiti u otvorenom pristupu, može se citirati i uz navođenje mrežnog mjesta (URL-a).

c2) Uredničke knjige

Malvić, T., Velić, J. & Rajić, R. (ur.) (2018) *Mathematical methods and terminology in geology 2018*. Zagreb, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Napomena: Ako je knjizi pristupljeno online, odnosno ako joj se može pristupiti u otvorenom pristupu, može se citirati i na sljedeći način:

Malvić, T., Barudžija, U., Bošnjak, M., Sremac, J. & Velić, J. (ur.) (2020) *Mathematical methods and terminology in geology 2020: Proceedings of reviewed papers / 3rd Croatian scientific congress on geomathematics and terminology in geology*. Zagreb, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:850350>

Siegesmund, S., Fügenschuh, B. & Froitzheim, N. (eds) (2008) *Tectonic aspects of the Alpine-Dinaride-Carpathian system*. London, Geological Society, Special publication 298.

Napomena: Kratica za urednika, tj. urednike: (ur.) na hrvatskom, a u engleskim referencijama koristi se ili (ed.) za jednog ili (eds) za više urednika.

d) Poglavlja u knjigama

Grbeš, A., Bedeković, G., Sobota, I. & Ivić, I. (2020) Rare earth elements recovery from red mud. U: Tomašić, N. (ur.) *Bauxite and bauxite residue as a potential resource of REE in the ESEE region*. Zagreb, University of Zagreb Faculty of Science, 52–63.

Nakić, Z., Mileusnić, M., Pavlić, K. & Kovač, Z. (2018) Environmental geology and hydrology. U: Zelić, B. & Tomašić, V. (ur.) *Environmental Engineering - Basic Principles*. Berlin/Munich/Boston, Walter de Gruyter GmbH, 121–158.

Napomena: Ako je poglavlju u knjizi dodijeljen i DOI, taj se podatak može dodati na sljedeći način:

Mihalić Arbanas, S., Krkač, M., Bernat Gazibara, S., Komac, M., Sečanj, M. & Arbanas, Ž. (2018) TXT-tool 2.385-1.1 A Comprehensive Landslide Monitoring System: The Kostanjek Landslide, Croatia. U: Sassa, K., Guzzetti, F., Yamagishi, H., Arbanas, Ž., Casagli, N., McSaveney, M. & Dang, K. (ur.) *Landslide Dynamics: ISDR-ICL Landslide Interactive Teaching Tools. Volume 1: Fundamentals, Mapping and Monitoring*. Cham, Springer, 449-464. doi:10.1007/978-3-319-57774-6_34.

Tomljenović, B., Csontos, L., Marton, E. & Marton, P. (2008) Tectonic evolution of the northwestern Internal Dinarides as constrained by structures and rotation of Medvednica Mountains, North Croatia. U: Siegesmund, S., Fuegenschuh, B. & Froitzheim, N. (eds) *Tectonic Aspects of the Alpine-Dinaride-Carpathian System*. London, Geological Society, Special publication 298, 145–167.

Napomena: Ako je poglavlju u knjizi pristupljeno online, odnosno ako joj se može pristupiti u otvorenom pristupu, može se citirati i uz navođenje mrežnog mjesta (URL-a).

Napomena: Kratica za urednika, tj. urednike: (ur.) na hrvatskom, a u engleskim referencijama koristi se ili (ed.) za jednog ili (eds) za više urednika.

e1) Ocjenjski radovi

Đomlija, P. (2018) Identifikacija i klasifikacija klizišta i erozije vizualnom interpretacijom digitalnoga modela reljefa Vinodolske udoline, doktorski rad, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Brunović, D. (2019) Morska i jezerska sedimentacija u potopljenom krškom bazenu: taložni sustav Lošinjskoga kanala tijekom kasnog kvartara, doktorski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

e2) Ocjenjski radovi – dostupni na mreži (preuzimanje iz repozitorija)

Đomlija, P. (2018) Identifikacija i klasifikacija klizišta i erozije vizualnom interpretacijom digitalnoga modela reljefa Vinodolske udoline: doktorski rad, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:845076>. Pristupljeno:14. 9. 2021.

Rauch, M. (2021) Lokalna energijska i entropijska analiza umreženoga izmjenjivača topline: doktorski rad, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:462614>. Pristupljeno:14. 9. 2021.

Kusić, M. (2021) CFD analiza lokalnih otpora unutar zrakovoda: diplomski rad, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:967715>. Pristupljeno:14. 9. 2021.

Lemić, J. (2020) Uporaba elektrokarotaže u razlikovanju vrsta i podvrsta klastičnih litofacijesa na primjeru miocenskih stijena u podzemlju Sjeverne Hrvatske: završni rad, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:273707>. Pristupljeno:14. 9. 2021.

f) Elaborati i studije (literatura koja nije objavljena)

Dobrilović, M., Bohanek, V. & Stanković, S. (2018) Elaborat mjerenja seizmičkih utjecaja miniranja na kamenolomu Očura. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Laboratorij za ispitivanje eksplozivnih tvari. Elaborat.

Ester, Z., Dobrilović, M., Bohanek, V., Škrlec, V. (2010) Izvještaj o seizmičkim mjerenjima pri pokusnim miniranjima na portalu tunela Klis Kosa. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Izvješće.

Vrkljan, D., Velić, J., Dunda, S., Kujundžić, T., Rajković, D., Karasalihović, D., Krejči, M., Škrlec, V., Klanfar, M. (2008) Studija potreba i opravdanosti eksploatacije mineralnih sirovina na prostoru Istarske županije. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Studija.

g) ostali mrežni izvori (npr. enciklopedijske natuknice)

Dinaridi. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Zagreb, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=15234>. Pristupljeno: 14. 9. 2021.

Bedeković, G. & Kujundžić, T. (2021) Rudarski objekti i postrojenja. U: Jecić, Z. (ur.) *Hrvatska tehnička enciklopedija – Portal hrvatske tehničke baštine*. Zagreb, Leksikografski zavod „Miroslav Krleža”. Dostupno na: <https://tehnika.lzmk.hr/rudarski-objekti-i-postrojenja/>. Pristupljeno: 14. 9. 2021.

Udio članaka prema kategorijama i preporučene starosti referencija

Kategorija	Udio	Preporučena starost
znanstveni radovi u časopisima indeksiranim u bazama CC, SCI, SCI Expanded	preporuka > 70 %	većina < 10 – 15 godina
znanstveni radovi u časopisima indeksiranim u ostalim bazama + radovi u zbornicima radova (međunarodni i domaći)	preporuka < 30 %	
knjige, poglavlja u knjigama		
sažetci u zbornicima radova (međunarodni i domaći)		
disertacije, elaborati, studije	preporuka < 5 %	

Prilozi. Ako se pri izradi rada koriste određeni prilozi (određeni popisi, detaljni rezultati analiza, fotodokumentacija i sl.), njih treba dodati na kraju rada. Mogu se označiti slovima (PRILOG A, PRILOG B...) ili brojevima (PRILOG 1, PRILOG 2...). Prilozi se numeriraju slijedom kako se prvi put spominju u tekstu i prilažu se na kraju doktorskog rada.

Životopis autora s popisom objavljenih radova. Životopis treba biti napisan u trećem licu jednine, a opsegom ne smije prelaziti 1800 znakova uključujući i razmake.

2.2.2. Skandinavski model

Doktorski rad napisan po tzv. skandinavskom modelu predstavlja skup od najmanje tri izvorna znanstvena rada koji moraju činiti novu zaokruženu cjelinu koja daje novi znanstveni doprinos u odnosu na pojedinačne radove. Znanstveni radovi koji se objedinjeni predlažu kao doktorski rad moraju biti objavljeni nakon upisa na doktorski studij u časopisima pokrivenim bazom Web of Science ili Scopus. Najmanje jedan rad mora biti objavljen u časopisu čiji ga čimbenik odjeka svrstava u prvi (Q1) ili drugi (Q2) kvartil predmetne kategorije doktorskog istraživanja. Čimbenici odjeka određuju se prema klasifikaciji Journal Citation Reports (InCites) ili SJR (SCImago Journal Rank indicator) prema godini objave rada ili zadnjoj godini za koju je poznat podatak o čimbeniku odjeka. Svaki rad, osim uz posebno obrazloženje, može kvalificirati samo jednog doktoranda. Doktorand mora biti glavni autor u najmanje dva rada od navedenih.

Struktura doktorskog rada napisanog po tzv. skandinavskom modelu odgovara opisanoj strukturi rada napisanog u obliku monografije, osim u dijelu u kojem se izlaže tematika. U tome su dijelu uvezana tri rada u konačnom obliku kako su objavljeni u časopisu (konačni ispravljani prijelom članka objavljen na mrežnim stranicama ili u tiskanom obliku) i rasprava koja ujedinjuje sve radove u jedinstvenu cjelinu.

Rad napisan po tzv. skandinavskom modelu piše se na engleskom jeziku. Takav rad, uključujući i objavljene članke, prolazi jednaku proceduru vrjednovanja i ocjene kao i svi ostali oblici doktorskoga rada.

Radi osiguranja kvalitete doktorskog rada, izrazito se potiče imenovanje znanstvenika s renomiranih inozemnih sveučilišta i istraživačkih instituta vanjskim članovima povjerenstava za ocjenu te obranu doktorskog rada.

2.3. Tehnička obrada doktorskog rada

Grafički izgled doktorskog rada propisalo je Sveučilište u Zagrebu (Obrazac dr. sc. - 08 Formalno oblikovanje doktorskog rada).

Tehnička obrada doktorskog rada podrazumijeva:

- **pisanje teksta rukopisa**
Pisanje teksta svakog znanstvenog i stručnog djela složen je i odgovoran dio u izradi znanstvenog, pa tako i doktorskog rada. Pisanju se pristupa nakon kvalitetno završenih svih faza istraživanja, tj. nakon uočavanja znanstvenog problema i njegove formulacije: postavljanja hipoteze (temeljne hipoteze i pomoćnih hipoteza); analize teme; izrade orijentacijskog plana istraživanja; sastavljanja radne bibliografije; prikupljanja, proučavanja i sređivanja literarne građe; završne strukture doktorskog rada i pripreme ilustracija.
- **jezično-stilsku i terminološku obradu rukopisa**
U tretiranju tematike jezično-stilske i terminološke obrade rukopisa posebnu pozornost treba posvetiti: 1) jeziku kao sredstvu sporazumijevanja, 2) stilu pisanja, 3) osnovnim obilježjima jezika i stila.
- **čitanje**

Tehnički obrađen tekst doktorskog rada treba nekoliko puta pažljivo pročitati, pri čemu se u prvom čitanju sva pozornost usredotočuje na strukturu i organizaciju teksta rukopisa. U drugom čitanju pozornost se posvećuje oplemenjivanju teksta rukopisa. Treće čitanje posvećuje se provjeravanju točnosti matematičkih operacija i rezultata istraživanja, formula, citata, bilježaka itd. Četvrto čitanje posvećuje se jezično-stilskoj i terminološkoj obradi. Posebna se pozornost pritom posvećuje naslovima i podnaslovima, pisanju riječi velikim početnim slovima, pravilnom pisanju brojeva, pravilnoj primjeni gramatike i pravopisa, širini margina itd. Pri petom čitanju pozornost treba posvetiti pravilnoj obradi i uporabi ilustracija, konačnoj bibliografiji, popisu ilustracija i priložima.

2.4. Opseg doktorskog rada

Ne postoje stroge norme za opseg doktorskog rada po skandinavskom modelu. On je različit u pojedinim znanstvenim područjima i poljima. Doktorski rad u obliku monografije ne bi trebao sadržavati više od 300 kartica teksta (kartica = 1800 znakova uključujući razmake).

2.5 Preporuke za lakše jednoznačno oblikovanje teksta doktorskog rada

ČITLJIVOST I SLOVNI SIMBOLI

a) Slovni simboli na slikama, u tablicama i u tekstu moraju biti istovjetni (oblikom i veličinom).

b) U hrvatskom se tekstu ne smiju pojavljivati engleske ili druge strane riječi. Izuzetci su slučajevi kada za navedeni pojam nema hrvatske riječi, pa se tada može napisati prepoznatljiv strani naziv, ali *nakošenim slovima* (kurzivom).

c) U **formulama** (jednako kad su u tekstu i kad se pišu u posebne retke) treba paziti na uporabu velikih i malih slova te uspravnih i nakošenih slova. Opće je pravilo da se za obilježavanje fizikalnih veličina rabe međunarodno prihvaćene oznake. Uz veličinske jednadžbe za iskazivanje fizikalnih pojava i zakonitosti koje vladaju među pojedinim veličinama dopuštena je uporaba i tzv. brojčanih i jediničnih relacija. Obvezatna je uporaba jedinica međunarodnog sustava SI i onih koje su u Hrvatskoj zakonite (Pravilnik o mjernim jedinicama, NN br. 88/15 i 16/20).

Slijedi primjer ispravno napisane jednadžbe s obvezatnim opisom uporabljenih oznaka odmah potom:

$$x_i = x_{uhs} + ((x_{nhs} - x_{uhs})/L) \times L_i \quad (1)$$

gdje je:

x_i – vodostaj na i -toj lokaciji između uzvodne i nizvodne hidrološke stanice [m n. m.]

x_{uhs} – vodostaj na uzvodnoj hidrološkoj stanici [m n. m.]

x_{nhs} – vodostaj na nizvodnoj hidrološkoj stanici [m n. m.]

L – udaljenost između uzvodne i nizvodne hidrološke stanice [m]

L_i – udaljenost između uzvodne hidrološke stanice i i -te lokacije [m].

Korištene jednadžbe treba numerirati na desnom rubu u zagradi. Značenje svih simbola daje se odmah nakon formule u kojoj su prvi puta korišteni.

d) Fizikalne i druge veličine pišu se nakošenim slovima. Brojke i mjerne jedinice pišu se uspravno, a također u načelu i svi eksponenti i indeksi. Iznimka su gornji i donji indeksi koji predstavljaju neku veličinu (npr. brojila pri sumiranju po veličinama ili indeksima označenim s i , j ...) – tada se pišu nakošenim slovima.

e) Matematički simboli, funkcije i operatori (+, =, ≠, ≥, suma Σ , \int , lim, diferencijal d ili ∂ , element e , log, baza prirodnog logaritma e , ln, div, grad, Δ , sin, tan i drugi) pišu se uspravno.

PRAVOPIS I JEDNOZNAČNOST ISPISA

Da bi se otklonile dvojbenosti u čitanju teksta, valja se držati sljedećih pravila pisanja:

a) U veličinskim jednadžbama propisano je pisanje produkta brojčane vrijednosti i pripadajuće jedinice (oboje uspravno) s 0,7 do 1 standardnog razmaka (npr. $U = 9 \text{ V}$, $m = 2,4 \text{ kg}$, $v = 22,3 \text{ }^\circ\text{C}$, $\Delta R/R = 0,02 \%$). Ne preporučuje se razdvajanje tog produkta na kraju retka (tj. možemo reći da je na kraju retka ispis 9 V nerastavljiv!). Dekadski se množitelji (prefiksi) uz jedinicu pišu sastavljeno (kg = kilogram, μm = mikrometar, MW = megavat, dag = dekagram i slično), dok se za pisanje produkta dviju jedinica propisuje znak množenja s poluizdignutom točkom ili tzv. čvrsti jedinični razmak (umjesto znaka množenja; oboje je na kraju retka nerastavljivo).

Dopušten je i znak množenja „x”. Ispravno je pisati: $W/(K \cdot m^2) = \text{vat po kelvinu}$ i četvornom metru, ili $\text{kg m/s}^2 = \text{kilogrammetar u sekundi na kvadrat}$, a također i $V_{\text{x s}} = \text{voltsekunda}$, no tada bi trebalo rabiti male razmake (oko 0,2 standardnoga razmaka između znakova).

b) U tekstu je bolje napisati: tlak se mjeri u milibarima, a ne u mbar; kamatna je stopa iskazana u postocima, a ne u %, i slično. **Datum** se prema hrvatskome pravopisu piše: 25. siječnja 2004. ili 25. 1. 2004. (a ne 25. 01.!).

c) Formule, posebice one u tekstu, dobro je pisati jednoredno, a umjesto razlomačke crte rabiti kosu crtu „/”. Pritom valja oprezno postupati da izraz ne postane dvoznačan ili višeznačan, tj. da u jednadžbi ne prestane vrijediti znak jednakosti (npr. nije dopuštena uporaba „kratkog” znaka za korjenovanje, ne smiju se izostaviti neke važne zgrade, decimalna točka nije europski propisani znak, pa treba pisati decimalni zarez i sl.).

3. KORISNI IZVORI INFORMACIJA

Zelenika, R.: *Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela*. Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Rijeka, 1998.

Pravilnik o doktorskome studiju na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 2017.

Pravilnik o doktorskim studijima na Sveučilištu u Zagrebu. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2016.

Obrazac dr. sc. - 08 - Upute za oblikovanje doktorskog rada, Sveučilište u Zagrebu

Statut Sveučilišta u Zagrebu. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2017.

Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju. Narodne novine br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15, 131/17

www.rgn.unizg.hr/hr/studiji/poslijediplomski-studij/doktorski-studij/osnovne-informacije-o-studiju