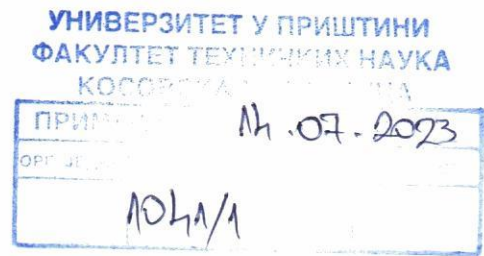


УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
Бр. 23-68612
14 JUL 2023 год.
ПРИШТИНА



УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

**НАСТАВНО – НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА
У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ**

Предмет: Извештај комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Ненада Станојевића

На основу члана 55. став 1. тачка 16) Статута Факултета Техничких наука у Косовској Митровици, а у складу са одредбама Правилника о докторским студијама, Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Косовској Митровици, на седници одржаној дана 12.07.2023. године, донело је одлуку под бројем 1007/3-1 о именовању Комисије за писање извештаја за преглед, оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом „ *Студија одрживости експлоатације водних ресурса Шар-планине* “ кандидата Ненада Станојевића, у саставу:

1. др Ирма Дервишевић, ванр. проф., ФТН Косовска Митровица – председник,
2. др Јелена Ђокић, ванр. проф., ФТН Косовска Митровица – ментор,
3. др Срђан Ковачевић, научни сарадник ФТН Нови Сад – члан.

На основу увида и анализе предложене документације, Комисија подноси Наставно – научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици седећи:

ИЗВЕШТАЈ

Наслов и обим дисертације

Наслов докторске дисертације је: „ *Студија одрживости експлоатације водних ресурса Шар-планине* “, која је написана на 139 страна и састоји се од 8 поглавља.

Место дисертације у одговарајућој научној области

Предмет истраживања докторске дисертације припада научној области **Техничких наука**, односно ужој научној области **Технолошко инжењерство**, за коју је Факултет техничких наука у Косовској Митровици акредитован.

Биографски подаци о кандидату

Ненад (Зоран) Станојевић

После завршене средње Медицинске школе у Штрпцу, 2007. године уписао је Факултет техничких наука у Косовској Митровици. Дипломирао је 2010 на основним студијама истекао звање инжењер заштите животне средине. Мастер студије уписао 2010. године, а завршио 2013. године са просечном оценом 8.56 и стекао звање мастер инжењер заштите животне средине. Докторске академске студије је започео 2015. године на катедри за Технолошко инжењерство на Факултету техничких наука у Косовској Митровици. Ради на истраживању акваторијума Шар планине и из те области има публикован рад у међународном часопису са импакт фактором. Област интересовања заштита животне средине, унапређење, заштита и коришћење вода, земљишта и ваздуха. Тренутно живи у Штрпцу, незапослен.

ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Аутономна покрајна Републике Србије, Косово и Метохија, изузетно је сиромашна изворима воде и водотоковима. Један од најизраженијих изузетака овога правила је планина Шара која је изузетно богата водом. Воде акваторијума планине Шаре се јављају као површинске (језера, речице, потоци), подземне и падавинске. Појава водом богатог

акваторијума, као што је планина Шара, у претежно безводном окружењу представља са хидролошке тачке гледања, веома интересантан сингуларитет, неспорно интересантан за испитивање. С друге стране, непланска експлоатација водних ресурса Шар-планине за изградњу мини хидро-електрана довела је у питање одрживост система, у смислу очувања биљних и ђивотињских врста у Националном парку Шар-планина, наводњавању полјопривредних усева, као и коришћењу воде за пиће. Да би се дошло до одрживог управљања водним ресурсима Шар-планине, било је потребно детаљно анализирати повезане водне ресурсе. У овом раду су испитивани повезаност и старост свих компонената акваторијума планине Шаре, применом методе нуклеарних изотопа, као и анализа потенцијалог утицаја загађивача на квалитет вода. Након тога извршена су истраживања квалитета воде у главим водотоковима акваторијума применом хемијских и биохемијских испитивања воде. На основу добијених резултата одређен је потенцијал датих водних ресурса за даљу употребу и установљен технолошки процес за коришћење вода. У току оптимизације технолошког процеса, узете су у обзир тенденције квантитета и квалитета водних ресурса с обзиром на утицај климатских промена.

Главни циљеви дисертације су:

1. Да се установи повезаност, старост и хемијски параметри подземних, надземних и падавинских вода акваторијума планине Шаре и на основу тога процени његов капацитет.
2. Да се уведу нове мешовите статистичке расподеле адитивног и мултипликативног типа и верификује њихова примењивост на класу испитиваних и њима сличних проблема.
3. Да се анализира квалитет воде у водотоковима, установи повезаност са околним еколошким параметрима и механизам потенцијалог загађења воде.
4. Да се на основу установљеног капацитета акваторијума планине Шаре, уз узимање у обзир еколошких последица, процени могућност његове експлоатације.
5. Да се на основу добијених резултата изабере технолошки процес производње воде за пиће и уради оптимизација процеса у складу са квантитетом и квалитетом водних ресурса планине Шаре

Основне хипотезе

Полазна хипотеза, на којој се базира докторска дисертација, је комбинована примена изабраних експерименталних и аналитичких метода, као и софтверско моделирање, за детаљно испитивање потенцијала и оптимизацију одрживе експлоатације акваторијума Шар-планине.

С обзиром на стање водотокова у свету, у светлу глобалних климатских промена, ова комбинација инструменталних и рачунских метода може да послужи као модел за будућа истраживања потенцијала водних ресурса на другим локацијама.

ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

Садржај дисертације

Дисертација је написана на 139 страна и састоји се од 8 поглавља:

1. Увод,
2. Просторна дефиниција локалитета,
3. Теоријске основе рада,
4. Експеримент,
5. Резултати и дискусија,
6. Закључак и
7. Литература.

Дисертација је илустрована са 40 слика и има 29 табела, а литературни преглед садржи податке 94 референци, при чему је највећи број њих новијег датума, што указује на актуелност истраживања.

У првом поглављу кандидат објашњава

У првом делу рада испитивана је повезаност и кретање воде унутар акваторијума планине Шаре. У ту сврху је коришћен поступак трасирања узорака узетих са карактеристичних локација природним изотопом водоникатрицијумом. Овај неспорно најсофистициранији начин трасирања вршен је експериментално уз поступак обогаћења узорака. Само узимање узорака и њихово мерење је вршено по методама које предвиђају одговарајући стандарди, а мерења су вршена под добро контролисаним лабораторијским условима у ЈП „Нуклеарни објекти Србије“ и у Институту за нуклеарне науке „Винча“. За доношење закључака коришћени су само резултати добијени са комбинованом мерном несигурношћу мањом од 10% (мада се показало да је комбинована мерна несигурност углавном била око 5% и да јој је највише допринела мерна несигурност типа А). Мерне методе које су примењиване зависиле су од концентрације трицијума у узорку, и то су биле методе примене јонизационе коморе, пропорционалног бројача, полупроводничких детектора и сцинтилационих детектора. Сви примењивани инструменти имали су редован атест издат од АТС.

За одређивање старости подземних вода, као и повезаности подземних и површинских вода са падавинским водама, коришћена је метода мерења стабилног изотопа кисеоника ^{18}O и

трицијума. Узорци су узимани према стандардом одређеним прописима, а мерење је вршено мерењем бета зрачења трицијума и масеном спектроскопијом кисеоника ^{18}O . Сви услови за мерење и стандарди који су коришћени испуњавали су исте услове као и претходно писани поступци мерења концентрације трицијума у узорцима. За добијање жељених резултата на основу измерених карактеристика узорака била је развијена метода заснована на статистичкој математици и вероватноћи, која је врло слична методи пораста вероватноће и која се заснива на закону множења независних вероватноћа.

У трећем делу овог рада вршена је процена еколошког и здравственог ризика Шар-планине (Косово) од контаминације осиромашеним уранијумом. Процена ризика од контаминације је потребна од пролећа 1999. године, када је дошло до сукоба бомбардовањем на територији Западног Балкана, током којег је осиромашени уранијум коришћен као муниција. У Србији и Црној Гори су вршена оваква испитивања, а на основу испитивања неке територије су биле деконтаминирани. У том смислу Шар-планина је била посебно интересантна због постојања знатне количине воде у једном окружењу које је иначе сиромашно водом. Узорци за испитивање узети су са земљишта и воде на карактеристичним местима за акваторијум Шар-планине. Испитивања узорака изведена су у добро контролисаним условима. Мерна несигурност је била мања од 5%. На бази добијених резултата, констатовано је да није било контаминације Шар-планине осиромашеним уранијумом. Овај закључак се може проширити и на шире подручје око Шар-планине, јер је то безбедно подручје окружено високим планинама.

Такође је извршена детаљна микробиолошка и физичко-хемијска анализа воде која се користи за пиће на подручју општине Штрпце. Резултати ових анализа показали су да вода на том подручју није исправна за пиће, што представља тренутну ситуацију. Паралелно са тим, урађена је иста врста анализе на извору реке Болованке, који се налази изнад насеља и који представља потенцијално решење за водоснабдевање општине Штрпце. Овим истраживањем дат је фокус на микробиолошке и физичко-хемијске параметре воде из овог извора. Резултати су од кључне важности за одређивање прихватљивости овог извора воде за употребу у водоснабдевању општине Штрпце. Након анализе квалитета воде, земљишта и потенцијалних загађивача, дошло се до закључка да извор реке Болованке представља потенцијално решење за водоснабдевање општине Штрпце, имајући у виду да испуњава прихватљиве стандарде за квалитет воде за пиће.

На избор локације водозавода су утицали сви елементи одрживости: еколошки, економски и социјални. Коришћењем ГИС технологије, утврђена је локација која има најбоље предиспозиције у смислу повезаности на основну инфраструктуру.

У шестом поглављу су дати предлози за одрживо технолошко решење производње воде за пиће, као и оптимизација процеса и дозирања реагенса.

У седмом поглављу приказан је сажетак свих главних добијених резултата докторке дисертације.

У осмом поглављу је дат списак коришћених референци у овој докторској дисертацији.

Такође, дисертација садржи и све оне елементе предвиђене правилником о

писању докторске дисертације, као што су изјава о ауторству, изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Савременост и оригиналност

Докторска дисертација кандидата Ненада Станојевића представља савремен и оригиналан научни допринос. Колико је познато, није било експерименталног истраживања акваторијума Шар-планине као потенцијалном ресурсу. С друге стране, непланска експлоатација водних ресурса Шар-планине за изградњу мини хидро-електрана довела је у питање одрживост система, у смислу очувања биљних и ђивотињских врста у Националном парку Шар-планина, наводњавању пољопривредних усева, као и коришћењу воде за пиће.

Утврђено је да се могу предвидети количине воде сваког порекла и на тај начин предвидети могућност њихове примене у индустрији и водоснабдевању становништва.

Претходно наведени резултати истраживања су потврђени објављивањем у три часописа са SCI листе импакт фактора већих од један.

1. Nenad Z. Stanojević, Jelena V. Đokić, Dušan P. Nikezić, Predrag V. Osmokrović: Application of Complex Statistical Distributions and Natural Isotopes of Hydrogen and Oxygen for Assessment of Water Origin in Šar Mountains Aquatorium, Nuclear Technology & Radiation Protection: Year 2020, Vol. 35, No. 2, pp. 172-180 www.doiserbia.nb.rs/img/doi/1451-3994/2020/1451-39942002172S.pdf
2. Nenad Z. Stanojević, Jelena V. Đokić, Lazarević Đorđe R., Dušan P. Nikezić, Predrag V. Osmokrović: Contamination of the Šar Mountains Aquatorium – Kosovo with Depleted Uranium. in Rocznik Ochrona Środowiska. 2023;25:1-9. doi:10.54740/ros.2023.001

Анализом топографије терена планине Шаре установљено је да не постоје реалне могућности коришћења хидропотенцијала акваторијума Шаре за стварање акумулације која би омогућила изградњу хидроелектране. На основу свега приказаног и доказаног у овој докторској дисертацији неоспоран је научни и технолошки значај резултата приказаних у овој докторској дисертацији.

Опис и адекватност примењених метода

Током израде студије одрживости експлоатације водних ресурса Шар-планине, значајан део посла односио се на експериментална истраживања, која су обезбеђивала податке за даљу математичко-статистичку обраду и доношење закључака усмерених ка постизању постављеног циља. Мада је сама студија обимна и у једном свом делу садржи примену најсофистициранијих,

нуклеарних метода испитивања у хидрологији, све примењене експерименталне методе се могу поделити у две групе.

У прву групу спада узимање репрезентативних узорака на пажљиво одабраним локалитетима Шар-планине. Ти локалитети су бирани на основу њиховог положаја важности и поузданог познавања њихове прошлости.

Други део експеримента вршен је у лабораторијама које су опремљене савременом опремом за дијагностику хидролошких узорака. Лабораторије у којима је вршено највише испитивања су биле лабораторије ПМФ-а у Београду.

И први и други део експерименталног поступка, тј. узимање узорака за даља испитивања и сама лабораторијска испитивања узорака, вршена су у складу са одговарајућим стандардима у циљу добијања примењивих узорака на терену и поузданих експерименталних резултата у лабораторијама[87,88].

Сва лабораторијска испитивања вршена су под добро контролисаним условима уз примену атестиране инструментације са одговарајућим важећим дозволама издатих од АТС-а. Претходни податак подразумева да је за сву примењивану опрему била одређена (од произвођача или у самој лабораторији) мерна несигурност типа Б. Исто тако, мерна несигурност типа А одређена је на бази самих мерења адекватним статистичким методама.

За свако мерење које је вршено приликом израде студија одрживости експлоатација водних ресурса Шар-планине, изражавана је комбинована мерна несигурност и у случају да је била двоцифрен број, то мерење, односно добијени резултат, није узиман у даље разматрање.

Оцена достигнутих способности кандидата за самосталан научни рад

Кандидат Ненад Станојевић је способан како за самостални научно истраживачки рад, тако и за активно учешће у тимском раду. Сама докторска дисертација са детаљном анализом добијених резултата, велики број научних радова везаних за ову тематику, рад у тиму указују на квалитет рада, организованост, систематичност и велику мотивисаност самог кандидата да се бави научним радом. Сви ови резултати указују на способност кандидата Ненада Станојевића за будући успешан и самостални научни рад.

ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Приказ остварених научних доприноса

Крајњи резултат докторске дисертације ће бити развијени алгоритам за статистичку анализу резултата мерења датих параметара у сложеном акваторијуму, примењен на акваторијум планине Шаре и научно основан закључак о могућности експлоатације истога, уз узимање у обзир осетљиве еколошке услове са могућим последицама.

Верификација научних доприноса

Научни допринос ове докторске дисертације верификован је кроз публикације проистекле као резултат истраживања у оквиру теме, о чему сведоче радови објављени у научним часописима и саопштења са научних скупова:

Радови из докторске дисертације:

1. Nenad Z. Stanojević, Jelena V. Djokić, Predrag V. Osmokrović, Research on water interconnections within the Šar mountains aquatorium by radioactive hydrogen isotope tritium, (2019) Nuclear Technology and Radiation protection, 34 (4), pp. 392-398, DOI: <https://doi.org/10.2298/NTRP191029040S>
2. Nenad Z. Stanojević, Jelena V. Đokić, Dušan P. Nikezić, Predrag V. Osmokrović: Application of Complex Statistical Distributions and Natural Isotopes of Hydrogen and Oxygen for Assessment of Water Origin in Šar Mountains Aquatorium, Nuclear Technology & Radiation Protection: Year 2020, Vol. 35, No. 2, pp. 172-180 www.doiserbia.nb.rs/img/doi/1451-3994/2020/1451-39942002172S.pdf
1. Nenad Z. Stanojević, Jelena V. Đokić, Lazarević Đorđe R., Dušan P. Nikezić, Predrag V. Osmokrović: Contamination of the Šar Mountains Aquatorium – Kosovo with Depleted Uranium. in Rocznik Ochrona Środowiska. 2023;25:1-9. doi:10.54740/ros.2023.001

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација кандидата Ненада Станојевића, под насловом: "*Студија одрживости експлоатације водних ресурса Шар-планине*", представља савремен, оригиналан и значајан научни допринос. Дисертација је у сагласности са образложењем у пријави теме и садржи све елементе које предвиђа Правилник о докторским студијама Универзитета у Приштини – Факултета техничких наука у Косовској Митровици. Комисија потврђује да докторска дисертација има оригиналан и савремен научни допринос у области Технолошког инжењерства.

На основу прегледане докторске дисертације, као и увида у верификован научни допринос кроз објављене радове у међународним научним часописима, комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације, закључује да кандидат Ненад Станојевић испуњава све законске и остале услове за одбрану докторске дисертације. Стога Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици да прихвати позитиван извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата Ненада Станојевића, под називом:

" Студија одрживости експлоатације водних ресурса Шар-планине "

и да исту упути у даљу процедуру.

КОМИСИЈА:

др Ирма Дервишевић, ванр. проф.,
ФТН Косовска Митровица – председник

др Јелена Ђокић, ред.проф.
ФТН Косовска Митровица, ментор

др Срђан Ковачевић, научни сарадник
ФТН Нови Сад, члан