

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета на седници одржаној 20.02.2020. (решење 1/55 од 25.02.2020.) одређени смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Момчила Благојевића, мастер инжењера геологије, о чему смо сачинили овај

ИЗВЕШТАЈ О УРАЂЕНОЈ ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ КАНДИДАТА МОМЧИЛА БЛАГОЈЕВИЋА

1. УВОД

1.1 Наслов и обим дисертације

Наслов докторске дисертације кандидата Момчила Благојевића, мастер инжењера геологије, је: „Одрживо управљање међуграничним подземним водним ресурсима у сливу Цијевне (Црна Гора – Албанија)“.

Дисертација садржи:

- 186 страна рачунарски обрађеног текста А4 формата,
- 45 табела у тексту,
- 99 графичких илустрација, карата, дијаграма, схема и фотографија,
- 167 библиографских јединица у списку литературе,
- 24 коришћене референце и прописа са интернет извора.

1.2 Хронологија одобравања и израде дисертације

Научно-наставно Веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној дана 21.06.2018. по бр. 1/136 (од 22.06.2018) донело је Одлуку о Именовању комисије за оцену подобности теме, кандидата и одређивању ментора предложене теме докторске дисертације Момчила Благојевића, мастер инжењера геологије, под насловом: „Одрживо управљање међуграничним подземним водним ресурсима у сливу Цијевне (Црна Гора – Албанија)“.

Научно-наставно Веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 20.09.2018. године усвојило је позитиван Извештај Комисије за оцену подобности теме и кандидата предложене теме докторске дисертације под истим насловом. За ментора је предложен др Зоран Стевановић, редовни професор.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници одржаној 29.10.2018. године донело је Одлуку којом се даје Сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата Момчила Благојевића, мастер инжењера геологије,

под насловом: „Одрживо управљање међуграничним подземним водним ресурсима у сливу Цијевне (Црна Гора – Албанија) (број. 61206-4353/2-18).

Научно-наставно Веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 19.09.2019. године донело је Одлуку о продужењу рока за израду докторске дисертације, до завршетка школске 2019/2020 (бр. 1/245 од 24.09.2018. године).

Пошто је кандидат окончао рад на дисертацији и предао је на оцену, Научно-наставно Веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 20.02.2020. године именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата“ (бр 1/55 од 25.02.2020. године). Чланови Комисије су потписници овог извештаја.

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Докторска дисертација кандидата Момчила Благојевића, под насловом: „Одрживо управљање међуграничним подземним водним ресурсима у сливу Цијевне (Црна Гора – Албанија) припада области техничких наука, научној области „Геолошко инжењерство“, односно ужој научној области „Хидрогеологија“, за коју је Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет матичан. За ментора је одређен др Зоран Стевановић, редовни професор Универзитета у Београду – Рударско-геолошки факултет, из ове уже научне области, тј. Хидрогеологије, који испуњава све законске услове за менторство, доказано и кроз досадашњу успешну одбрану укупно 8 дисертација његових кандидата.

1.4 Биографски подаци о кандидату

Момчило Благојевић, рођен је 07.10.1987. године у Никшићу. Никшићку гимназију „Стојан Церовић“, природно-математичког смера, завршио је 2006. године са просечном оценом 4,5. Дипломирао је на Рударско-геолошком факултету (РГФ) у Београду на Департману за хидрогеологију 2010. године, са просечном оценом 8,57. Потом је уписао мастер студије и завршио их са успехом 2012. са просечном оценом 9,91. Акредитоване докторске студије из научне области Хидрогеологија на Департману за хидрогеологију РГФ уписао је 2012. Определио се за ужу специјалност менаџмент подземних водних ресурса и хидрогеологију карста.

Након завршетка основних академских студија и током мастер и докторских студија похађао је курсеве и радионице на домаћим и иностраним институтима и универзитетима. Учесник је радионица и семинара који су одржани у Букурешту, (*UN-Water*, 9-11.07.2013.), Требињу (*RGF – UNESCO, CEKA* 2014; 3-10. 06. 2014); Бечу (*ICPDR*: 2014-2019), Загребу (*ISRBC*: 2014-2019), Београду (*GISDATA*, 15-20.09.2015), Будимпешти (*Monitoring of Drought and Extreme Meteo Situations*, 24-28.04.2017).

Још током мастер студија 2010-2011. сарађивао је као консултант у компанијама Геосонда-Хидрогеологија д.о.о., Београд и Хидромол д.о.о, Подгорица. Потом је од 2011-2013. био консултант компаније Геотехника д.о.о, Бијело Поље. У том периоду учествовао је у реализацији више примењених инжењерских пројеката (укупно 9). У Министарству пољопривреде и руралног развоја Црне Горе – Директората за водопривреду ангажован је као самостални саветник од јануара 2013. Од априла 2018. године обавља функцију Генералног директора Директората за водопривреду у овом Министарству. Ради на пословима управљања водним ресурсима, водоснабдевања,

имплементације Директиве о водама ЕУ и пратећих прописа, као и вођења националне и међународне политике у области вода.

Завршио је више међународних курсева и обука за вођење пројеката у сарадњи са Светском банком и Европском Комисијом, што га је квалификовало са националног координатора Црне Горе за више међународних пројеката у области управљања водним ресурсима: „Јачање капацитета у циљу имплементације Оквирне директиве о водама“ подржан средствима Европске Уније; „Управљање сливом ријеке Дрине на Западном Балкану“ (Глобални фонд за животну средину GEF и World Bank); „Заштита и одрживо коришћење Динарског карстног међуграничног система DIKTAS-SAP 2“ (UNESCO). Председник је Савета за воде Црне Горе и Међународне комисије за водопривредну сарадњу са Албанијом.

Током 2018. именован је за председника Управног одбора Геолошког завода Црне Горе где је покренуо више иницијатива, од којих је најважнија интеграција и јачање институције на међународном нивоу и успостављање мониторинга подземних вода у Црној Гори.

Члан је Интернационалне асоцијације хидрогеолога (IAH), као и међународних комисија за заштиту слива реке Дунав (ICPDR) и Саве (ISRBC).

У свом стручном раду бави се испитивањем услова циркулације подземних вода у карсту, анализом прекограничних утицаја водних ресурса, мониторингом подземних вода, као и заштитом подземних вода у карсту, што је све укључено и у дисертацију која је предмет оцене.

Аутор и коаутор је више научних чланака објављених у часописима са SCI листе, поглавља у монографијама и зборницима радова са конференција.

Момчило Благојевић се активно служи енглеским, руским и грчким језиком. Ожењен је и отац једног детета.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација Момчила Благојевића структурирана је у четири основне целине, и то:

1. Општи део;
2. Развој методологије за успостављање прекограничног мониторинга вода;
3. Примена методологије;
4. Закључци и препоруке.

Ове целине чине следећа поглавља, са већим бројем потпоглавља:

1. Увод
2. Циљ докторске дисертације
3. Управљање међудржавним сливовима у Црној Гори и у свету
4. Методологија рада на дисертацији и полазне хипотезе
5. Прекогранични слив реке Цијевне - социо демографске одлике
6. Опште карактеристике слива
7. Геолошке карактеристике
8. Хидрогеолошке карактеристике слива

9. Делинеација водних тела у складу са Оквирном директивом о водама
10. Оцена биланса вода на сливу реке Цијевне
11. Оцена рањивости издани и притисака на сливу
12. Анализа добијених резултата карактеризације и програм мера за одрживо управљање водним ресурсима
13. Имплементација програма мера и компарација успешности предложеног програма
14. Примена добијених резултата истраживања
15. Закључак
16. Литература

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

У уводном делу М. Благојевић наводи разлоге избора теме, као и перспективу управљања прекограничним водним ресурсима у Црној Гори. Кандидат наводи разлоге због којих се определио за избор истраживања међуграничних подземних вода, као и избор метода истраживања и развијања концепта управљања прекограничним сливом на примеру реке Цијевне.

У 2. поглављу М. Благојевић се осврће на правни основ у делу управљања прекограничним водним ресурсима, начин регулисања односа између држава, као и спроведена истраживања која су довела до коначних резултата - предлога формирања осматрачке мреже на прекограничном сливу Цијевне.

Поглавље 3. је посвећено упоредној пракси у свету и у Црној Гори у погледу управљања међуграничним водним ресурсима. У оквиру овог поглавља анализирана је обимна национална и међународна легислатива везана за прекограничне воде.

У поглављу 4. приказане су фазе развоја дисертације, полазне хипотезе као и истраживачки процес и резултати помоћу којих су полазне хипотезе у највећој мери и доказане.

У поглављима 5., 6., 7. и 8., дат је преглед социо-демографских, климатских, геолошких и хидрогеолошких карактеристика истражног подручја. У оквиру описа климатских карактеристика, као резултат спроведених мерења приказани су резултати евапотранспирације, који су били улазни елемент за прорачун биланса вода. У оквиру поглавља које се бави хидрогеолошким карактеристикама, приказани су резултати симултаних хидрометријских мерења, који доказују зоне прихрањивања и понашање корита реке Цијевне у различитим хидролошким стањима и омогућују формирање концептуалног модела.

У другом делу рада М. Благојевић развија методологију успостављања прекограничног управљања водним ресурсима. У поглављу 9. приказује методологију делинеације површинских и подземних вода у складу са стандардима Оквирне директиве о водама, као и примену исте на слив реке Цијевне. У поглављу 10, које је и кључно поглавље, кандидат је детаљно разрадио методологију оцене биланса вода на овом прекограничном сливу. У овом поглављу је дефинисана и вредност линеарних губитака дуж водотока Цијевне, што је у коначном указало и на природу функционисања хидрауличног механизма река-издан. У поглављу 11. извршена је оцена рањивости подземних вода у сливу Цијевне, коришћењем метода ЕРИК и

DRASTIC. У истом поглављу су приказани и резултати успостављеног мониторинга квалитета вода за потребе дисертације, са циљем оцене статуса, као и притисака на воде у сливу Цијевне.

У трећем делу, у поглављима 12., 13., 14., М. Благојевић је приказао методологију развоја мониторинга вода на делу слива Цијевне у Црној Гори, кроз инсталацију савременог аутоматизованог система који укључује локације осматрачких пунктова (на бази оцењене рањивости), конструкције пијезометара и успостављање хидролошке станице на водотоку Цијевне. Предложена методологија укључује примену мониторинга и сарадње на више нивоа, развојем билатералних међудржавних споразума, до техничког дела, кроз инсталацију и механизам функционисања мониторинг система.

У четвртом делу, у поглављу 15. дају се препоруке које би требало имплементирати кроз заједнички програм држава које деле слив Цијевне (Црне Горе и Албаније). Кроз ово поглавље дефинисан је и сет активности које је потребно спровести у циљу развијања правилног управљачког система на међудржавном сливу.

Закључна разматрања дају преглед остварених резултата и препоруке за даљи рад и истраживања.

У списку литературе наведено је 167 библиографских јединица које обухватају најзначајније теоријске радове у предметној области, као и бројне студије, дисертације и радове који разматрају специфичну тематику везану за истражни простор. Поред тога, посебан списак од још 24 коришћена литературна извора обухвата прописе, практична упутства и изворе података који су доступни на интернету.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост, оригиналност и значај

Подземне воде представљају изузетно значајан ресурс за коришћење у различите сврхе, при чему карстни терени покривају око 15% светске копнене површине (ван поларних области) док су воде из карста извор снабдевања око 10% светске популације. Воде карстних издани по правилу имају добар квалитет и природне физичко-хемијске карактеристике, а унутар карбонатних стена и повлатних интергрануларних издани, укључујући флувио – глацијалне наслаге, могу се акумулирати велике количине вода. С друге стране, карстне средине карактерише неравномерно истицање и велика рањивост на загађивање, због слабих самопречишћавајућих својстава.

У Црној Гори терени карста заузимају око 60% територије, док подземни водни ресурси обезбеђују водом за пиће 92% становника. И поред чињенице да су у специфичној научној области карстологије, Југославија, као и Србија и Црна Гора увек били препознатљиви у свету, све од времена оснивача ове дисциплине Јована Цвијића до данас, у Црној Гори, а нажалост и ширем Динарском простору, мониторингу и притисцима на подземне водне ресурсе, као и успостављању критеријума за успешно управљање водама посебно када су међуграничног карактера, није поклањано довољно

пажње. Стога, у пракси регионалних хидрогеолошких истраживања, и нарочито у теренима карста, тематика и садржај ове дисертације имају посебан значај.

Докторска дисертација Момчила Благојевића је оригинално, савремено и садржајно научно дело које је омогућило нова сазнања о механизму функционисања анализираних међуграничних карстних система слива реке Цијевне, подељеног између Албаније и Црне Горе, и контактних повлатних флувио-глатијалних наслага Зетске равнице, и остварени резултати омогућиће и будућим истраживачима даљи развој методологије истраживања отворених, као и полузатворених геолошких структура које егзистују у сличним условима.

У реализацији истраживања овог подручја Момчило Благојевић је био суочен са низом тешкоћа које је у највећој мери успешно превладао. Количина расположивих информација на почетку његовог рада била је веома ограничена. Успостављајући контакт са колегама у Албанији и каснији рад директно на терену, омогућили су му да стекне увид у квантитет и квалитет површинских, и са њима повезаних подземних вода, на узводном подручју Цијевне где се ове воде генеришу, и одакле циркулишу ка низводном подручју Зетске равнице и Скадарског басена. Систематским радом на прикупљању и обради података о квалитету површинских и подземних вода и успостављањем концептуалног модела и механизма њихове интеракције, формирана је основа за сагледавање водног биланса и његових елемената на практично целом сливу. Део података чије је прикупљање и обрада такође било планирано из објективних разлога остао је недоступан, пре свега из разлога немогућности располагања пројектима албанских стручњака везаних за планирану изградњу малих хидроелектрана на узводном делу Цијевне, недостајуће опреме и кашњења инсталирања у три осматрачке станице на делу водотока и пијезометрима и систематским праћењем црпених количина воде и осцилација нивоа издани на простору виноградарског комплекса „Плантажа“. Ови недостаци суштински не умањују остварени допринос кандидата и резултате прикупљене другим методама.

Слив водотока Цијевне, као једног од типичних, међуграничних сливова на простору Динарида, био је одабран и као пилот подручје у великом међународном пројекту „Заштита и одрживо коришћење Динарског карстног међуграничног система – DIKTAS“ у коме је М. Благојевић учествовао, и у коме је било планирано да се успостави савремени, аутоматизовани систем мониторинга водних ресурса (за прикупљање и трансмисију података), као основ за будуће одрживо и рационално коришћење водних ресурса. Извршене анализе водног биланса и оцене рањивости заступљених издани на сливном подручју, у планираној другој фази овог пројекта и кроз заједнички рад међуграничних комисија и експерата две државе, омогућиће формирање савременог мониторинг система за рано узбуњивање и аутоматску трансмисију података о квантитету и квалитету воде, што ће бити и први систем овакве врсте у међуграничним карстним теренима, уопште у свету. Тиме ова дисертација посебно добија на значају.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

М. Благојевић у списку литературе своје дисертације наводи 167 публикованих библиографских јединица и различитих студија, пројеката и израђених карата, као и 24 коришћене референце и прописа са интернет извора.

Оне се могу разврстати у пет група:

- радови написани од стране иностраних и домаћих стручњака, углавном теоријског карактера везани за методологију истраживања и проблематику хидрогеологије карста и интергрануларних издани,
- радови који се односе на методологију оцене стања квалитета и потенцијалне угрожености водних ресурса антропогеним активностима, као и менаџмент и теорију одлучивања,
- радови, студије, пројекти и карте стручњака и научника који се односе на геологију и хидрогеологију терена Црне Горе и посебно Зетске равнице и Скадарског басена, као и подручје северозападне Албаније,
- радови који разматрају проблематику и искуства управљања међуграничним водотоцима и изданима у свету,
- прописи и документи Европске Уније, Црне Горе и међународне конвенције у области водних ресурса и животне средине.

У првој групи налазе се неки од најпознатијих и највише цитираних радова везаних за теорију циркулације и кретања подземних вода, укључујући карстне терене (пр. Ford & Williams P. 2007; Goldscheider & Drew D. 2007; Kresic, 2013).

Преко 20 коришћених референци односи се на различите поступке и методе оцене рањивости подземних вода (пр. ЕПИК, DRASTIC, PI, COP), њихову употребљивост и ограничења, као и менаџмент водних ресурса и теорију одлучивања.

М. Благојевић је користио скоро сву постојећу литературу о карстним теренима, како ширег Динарског простора, тако и ужег подручја који обухвата слив Цијевне, почев од радова Јована Цвијића па до послератних радова З. Бешића, М. Херака, В. Радуловића, М. Радуловића, Р. Ефtimiја и других. Такође, коришћене су и све релевантне геолошке и хидрогеолошке подлоге (карте) и студије које описују поједине одлике истражног подручја. Међу њима и докторске дисертације одбрањене на Београдском универзитету.

Значај познавања актуелне проблематике управљања међуграничним водама потврђује чињеница о постојању 263 прекогранична слива (језера и река) који покривају скоро половину Земљине површине, у којима је процењено да се налази око 60% слатке (пијаће) воде.

У списку се налази и део радова који је кандидат израдио самостално или у коауторству, а који се директно односе на тему дисертације. Тиме је делом започела и шира промоција и верификација добијених резултата.

3.3 Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Истраживање у карстним теренима са карактеристичним специфичностима, изискује значајан теренски рад који је неопходно спровести ради прикупљања што квалитетнијих информација. Стога је аутор користио више методолошких поступака у склопу коришћених геолошких и негеолошких метода, кроз: теренска, лабораторијска и кабинетска истраживања, која су реализована фазно.

Рад на дисертацији обухватио је пет фаза, и то:

I фаза: Развој методологије карактеризације водних ресурса,
II фаза: Хидрогеолошко истраживање пограничног слива реке Цијевне,
III фаза: Менаџмент водних ресурса на сливном подручју са програмом мера,
IV фаза: Примена развијене методологије на прекогранични слив,
V фаза: Израда докторске дисертације.

Активности у склопу прве фазе докторске дисертације подразумевале су научно-истраживачки процес ради карактеризације подземних водних ресурса у предметном сливном подручју. У оквиру ове фазе било је неопходно спровести следеће активности: прикупљање и проучавање стручне документације, упознавање са до сада примењеним методама карактеризације водних ресурса, упознавање са искуствима на управљању међуграничним изданима и водним телима, кабинетске анализе и консултације са ментором и другим релевантним истраживачима.

У оквиру друге фазе детаљна хидрогеолошка истраживања слива Цијевне обухватила су: прикупљање и проучавање подлога (геологија, хидрологија, клима, хидрогеологија, топографија, демографија, економија и др.), теренски рад (рекогносцирање и хидрогеолошко картирање), примену хидролошких мерења, израду бушотина, тестова на терену, даљинску детекцију, физичко-хемијска и биолошка испитивања воде и формирање прелиминарне осматрачке мреже (мониторинг) за потребе рада.

За распрострањење појединих литостратиграфских чланова на сливу коришћени су подаци израђених Основних геолошких и хидрогеолошких карата 1:100.000, уз реамбулациона верификациона истраживања. Појашњен је и модел односа карстних и флувио-гласијалних седимената који су доминантно распрострањени на црногорском делу слива. Посебан значај имала је примена симултане хидрометрије на водотоку Цијевне, практично дуж целе речне долине, која је указала на комплексни хидраулички механизам у коме се велики део речних вода губи у периоду маловођа, док је у периодима великих вода, при потпуно сатурисаном подземљу, ова веза отежана или инверзна. На основу изведених мерења по први пут је одређена количина воде којом се прихрањују подземне воде на рачун реке Цијевне, као и линеарни губици дуж водотока.

Да би се употпунила слика о актуелном стању и могућностима за одрживо међугранично управљање водама, било је неопходно спровести хидрогеолошка истраживања у оптималном обиму и на албанском делу слива. У оквиру истраживања, прикупљене су информације о постојећим и потенцијалним загађивачима на узводном делу, као и повремена осматрања капацитета и квалитета јаког узлазног извора *Syri i Sheganit* који се налази на ободном делу Скадарског језера, а преко кога се такође подземно дренира део слива реке Цијевне. Такође, разматран је могући прекогранични утицај који би имала изградња малих хидроелектрана на овом водотоку у Албанији.

У циљу прецизнијег дефинисања геолошке средине изведено је истражно бушење на претходно дефинисаним локацијама на ободу Зетске равнице (Тргај) као и на ушћу Цијевне у Морачу на основу чега су употпуњене хидрогеолошке и геолошке информације.

У наредним фазама примењена је претходно развијена методологија карактеризације водних ресурса овог сливног подручја. Она је обухватила издвајање и билансирање водних тела подземних вода, као и коришћење ГИС алата за оцену рањивости

методама ЕРИК и DRASTIC (уз корелацију њихових резултата). На основу ових резултата предложене су локације и програм мониторинга и мера за заједничку контролу квантитета и квалитета, као и одрживо коришћење и заштиту водних ресурса од стране обе државе.

Може се закључити да је М. Благојевић користио стандардне поступке хидрогеолошких проучавања за слабије изучене терене и оне методе које су му пружиле релевантне подлоге за концепт креирања савремене аутоматизоване мреже за мониторинг водних ресурса и предлог мера за одрживо и равномерно коришћење заједничких вода.

3.4 Оцена примењивости и верификације остварених резултата

Непостојање мониторинга површинских и подземних вода у сливу реке Цијевне као основног предуслова за сва друга истраживања и анализе, један је од највећих проблема са којим се аутор суочио када је у питању план за одрживо управљање овим прекограничним сливом.

То је посебно истакнуто у раду у коме је наглашен значај оснивања „густе“ мониторинг мреже површинских и подземних вода. Примена и функционисање мониторинга подразумевало би континуирано праћење стања квалитативних и квантитативних карактеристика воде, као и доношење брзих одлука уколико дође до њихових промена, што је основни предуслов за обезбеђење доброг „статуса“ подземних и површинских вода, посебно због чињенице да је слив формиран у веома динамичном карстном окружењу. Присуство великог броја потенцијалних извора загађења од становништва, пољопривреде, туризма, првенствено због нерегулисаног управљања отпадним водама, које се директно упуштају у ову реку, или путем септичких јама у подземље, без континуираног мониторинга и превентивних мера, представља посебан проблем у обе државе, али је закључак да је ово далеко проблематичније на низводним профилима (Црна Гора) због гравитационог преноса и пропагације. Стога је предложена контрола улазног квалитета воде у Црну Гору (профил Тргај) потпуно оправдана и будуће праћење преко система за рано узбуњивање свакако ће послужити не само за обезбеђење бољег квалитета воде на низводном делу, већ и оцену квалитета предложених решења и начина мониторинга.

Дисертација је поред научног, имала и практични циљ, који се огледа у оцени расположивих ресурса подземних вода и предлогу мера за њихово оптимално коришћење и превентивну заштиту од загађивања. Ресурси вода Тушког поља који су већ били предмет ранијих анализа за потребе коришћења за водоснабдевање, укључујући и Црногорско приморје, додатно су оцењени и потврђени, а добијени су и значајни нови подаци о њиховом хемизму и рањивости.

Испуњавање комплексног програма мониторинга и будућих истраживања који су предложени у овом раду, имаће дакле и непосредни верификациони ефекат.

3.5 Оцена способности кандидата за самостални научни рад

М. Благојевић је успешно одговорио на циљеве које је поставио још у предлогу за израду ове дисертације, што указује на његову способност да објективно и у целини сагледа истраживачки процес и услове потребне за његову реализацију.

У истраживачком раду извршен је одабир најпогоднијих „класичних“ кабинетских и теренских метода које су допринеле оцени водног биланса и потенцијала вода истраживане области за регионално искоришћавање у области водоснабдевања пијаћим водама, наводњавању и задовољењу потреба мале индустрије. Део такође планираних, а нереализованих истраживања, пре свега везаних за квантификацију и праћење режима издани не умањује значај остварених резултата и успостављеног концептуалног модела.

Анализирајући критички резултате који су добијени појединим методама, М. Благојевић је потврдио истраживачку зрелост и допринео формирању нових подлога на овом међународно значајном сливу. Чињеница да као научник и стручњак треба да настави рад и у међудржавној комисији две државе која се бави заједничким водним ресурсима, као и да учествује у планираним интернационалним пројектима на овом простору, требало би да обезбеди да се општи ниво квалитета рада подигне, и да стручна мишљења превладају над политичким ставовима у сагледавању ове често осетљиве проблематике.

М. Благојевић је афирмисани истраживач са одређеним међународним искуством и његов даљи научни рад за који је у пуној мери оспособљен, доприносиће даљем успешном раду и афирмацији хидрогеологије као научне дисциплине.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ оствареног научног доприноса

- Учињена је систематизација претходних података о геологији и хидрогеологији области истраживања која има велики значај за будуће водоснабдевање и наводњавање у Зетској равници и Скадарском басену.
- Извршена је класификација карстних и интергрануларних система и водних тела подземних вода и рејонизација истраживане области као целине.
- Дат је преглед метода чије је коришћење било могуће за решавање постављених циљева, приказани су разлози за одабир најпогоднијих, описани су остварени донети и ограничења, чиме је у целини дат допринос развоју методологије хидрогеолошких истраживања.
- Примењена су по први пут на овом међуграничном сливу комплексна истраживања која су укључила симултану хидрометрију чиме је дат пример садржајнијег и квалитетнијег формирања концептуалног модела и сагледавања начина функционисања разматраних комплексних карстно - интергрануларних система.
- Спроведена концептуализација и билансирање вода по издвојеним целинама у карстним брдско-планинским теренима, и са друге стране равничарским деловима у којима преовлађују флувио-гласијални седименти, пример су успешног научног сагледавања разлика појединих хидрогеолошких структура и потребе примене различитих методских поступака у анализама.
- Дат је значајан допринос примени Оквирне директиве о водама ЕУ у земљи која тежи прикључивању овој организацији, и што је важније која тежи да примени више стандарде у области заштите животне средине и управљања водама и поправи опште санитарно-хигијенско стање на истраживаном простору.
- Коришћење ГИС технологије и алата за израду карата рањивости учињено је по први пут на истражном подручју, чиме је дат и основ за сагледавање притисака и

одлучивање о увођењу посебних мера заштите (нпр. смањење коришћења пестицида у пољопривреди, мораторијум на експлоатацију шљунка из корита реке, обустава илегалног пумпања речне воде за иригације, изградња постројења за пречишћавање отпадних вода). Додатно, добијени резултати ће имати значајан утицај на даљи развој урбанистичких планова, дефинисање рањивих и угрожених подручја за квантитет (коришћење) или квалитет (загађивање) подземних вода, као и одређивање зона санитарне заштите изворишта воде за пиће.

- Развијена методологија би могла наћи даљу примену при изради планова управљања речним сливовима и припреми законских оквира и међудржавних уговора о уређењу водопривредних односа. Тиме ће се уједно дати допринос формирању научно заснованих подлога и техничких основа за доношење управљачких одлука и механизма, што би требало да буде и редовна пракса, али што на жалост углавном није случај у државама Балкана које се налазе у транзиционој фази.
- Предложени иновативни концепт мониторинга вода, како површинских, тако и подземних, у отвореном динамичном систему комплексних издани – карстне и интергрануларне, подељеног између две државе, послужиће као модел за бројне сличне случајеве, посебно на просторима где се као на Западном Балкану налази већи број држава које деле заједничке природне ресурсе.
- Дисертација поред научног, има и практични значај, који се посебно огледа у предлогу савременог аутоматизованог мониторинг система за контролу квалитета воде и рано узбуђивање у случају акцидентних загађења. Поред тога, индиковани су потенцијални притисци на водне ресурсе и еко систем који могу да настану изградњом мини хидроелектрана на узводном, албанском делу слива, што ће захтевати додатне студије и истраживања.
- Израђена дисертација је у сагласности са одобреном пријавом у погледу претходно постављених циљева и предвиђеног научног доприноса, који су њеном изградом и реализовани.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Полазна хипотеза аутора била је да се квалитет воде, захваљујући тренутном стању слабе насељености и ниском индустријском развоју на албанском делу слива, процењује као задовољавајући. Међутим, загађење вода низводно, у обухвату Диношког и Тушког поља, могло би да остави Црну Гору без потенцијално две највеће издани, од кључног значаја за будући привредни и демографски развој. Поред тога, М. Благојевић наглашава чињеницу да је 2017. године део кањона Цијевне са приобаљем у зони Тушког поља проглашен одлуком Скупштине града Подгорице за споменик природе, што захтева да се овај простор штити од свих облика антропогеног утицаја који би се рефлектовали на девастирање бројних геоморфолошких и геолошких феномена, као и екосистем са јединственом флором и фауном.

Првобитна хипотеза да река Цијевна у горњем делу тока по преласку на терене Црне Горе, прихрањује подземне воде флувио-глатијалних седимената је овим истраживањима и потврђена. Ово се највећим делом одвија до профила Кућа Ракића, где Цијевна има функцију висећег корита, док се у другом делу тока на профили до локалитета Махала, налази у специфичној хидрауличкој вези тако да делом губи воде у подземље, а делом се прихрањује на рачун подземних вода, зависно од стања нивоа издани. По подацима изведених опита трасирања, вода са понора Трабоин тече

системом карстних канала испод корита реке Цијевне и појављује се на изворима десне обале.

Такође, значајна је и хипотеза потенцијалне хидрауличке повезаности карстне издани која се налази у подини флувио-гласијалних седимената кроз које протиче река Цијевна, са изворима који истичу по ободу Скадарског језера, од којих је најзначајнији извор Боље Сестре, са којег се врши водоснабдевање Црногорског приморја. Иако је изведен један тест трасирања у периоду ниских вода на пијезометру лоцираном на ушћу Цијевне, ова хипотеза није верификована, али остаје као веродостојна с обзиром на период маловођа у коме је тест вршен, као и биланс вода изворишта, и треба је даље проверавати кроз детаљна истраживања, како је аутор и предложио.

М. Благојевић сврстава притиске на водне ресурсе у три главне групе:

1. Хидроморфолошке,
2. Дифузне, и
3. Пунктуелне.

Од хидроморфолошких притисака, највећи утицај имале би вештачки изазване промене у водотоку, услед изградње објеката као што су мале хидроелектране, које највећи профит доносе самом концесионару, а као крајњи резултат могу да имају непоправљиве последице по водотоке на којима се изграђују и припадајуће еко системе. У претходном периоду, покренута је изградња једне од њих на делу тока *Cemi Celces* (горња саставница Цијевне), изнад места Тамара у Албанији. Аутор констатује да према Конвенцији о процени прекограничног утицаја на животну средину (ЕСПОО), која се тиче међународних стандарда у области животне средине, нису испоштоване процедуре изградње објеката у суседној држави, за које постоји основана сумња да имају прекогранични утицај.

Да би се ови и други утицаји анализирали и успоставиле мере заштите М. Благојевић оправдано предлаже успостављање мониторинг система са континуалним прикупљањем информација и станицама за аутоматски пренос података. На прекограничном сливу ријеке Цијевне предложио је успостављање 21 осматрачке станице. Систематски мониторинг у сливу ријеке Цијевне сада практично не постоји, али су први кораци у његовом успостављању учињени током израде дисертације са формирањем 3 осматрачке станице на црногорској страни слива, и то 2 пијезометра, и реконструисане хидролошке станице на Цијевни, на профилу Тргај.

Обзиром да је доказано да Цијевна прихрањује флувио-гласијал Зетске равнице, из кога се водом снабдева највећи део становиштва овог подручја, као и највећи комплекс винограда у Црној Гори “Плантаже”, преко успостављених осматрачких станица добиће се јаснија слика и о утицају црпења које се врши за наводњавање, као и свих пољопривредних и других активности на подземне воде и еко систем.

Предложено комплетирање мониторинг система уједно је и корак ка имплементацији Стратешког Плана (SAP) пројекта DIKTAS, који је предложио управо овај слив за демонстрационо подручје. Тако ће дисертација дати допринос и овом задатку, а учињени предлог концепта, локација, опреме, технологије, начина извештавања и размене података по принципу „раног упозоравања“ олакшаће и будуће кораке у конкретној изградњи првог система овакве врсте не само у Динаридима, већ и Европи.

4.3 Верификација научног доприноса (саопштавање радова на конференцијама и објављивањем у часописима)

Списак до сада објављених радова кандидата:

Радови у SCI часописима (M 22):

1. Radulović M.M., Radulović M., Stevanović Z., Sekulić G., Radulović V., Burić M., Novaković D., Vako E., **Blagojević M.**, Dević N., Radojević 2015: *Hydrogeology of the Skadar Lake basin (Southeast Dinarides) with an assessment of considerable subterranean inflow*. Environmental Earth Sciences, 74:1, 71-82, DOI: 10.1007/s12665-015-4090-7 (M22) **IF 1.765 (2014)**
2. Radulović M.M., Poleksić S., **Blagojević M.**, 2019: *A modified point dilution test for the assessment of groundwater flux in karst aquifers*, Environmental Earth Sciences 78:473, DOI: 10.1007/s12665-019-8489-4, (M22) **IF 1.871 (2018)**
3. **Blagojević M.**, Stevanović Z., Radulović M.M., Marinović V., Petrović B., 2020: *Transboundary groundwater resource management: needs for monitoring the Cijevna River Basin (Montenegro–Albania)*, Environmental Earth Sciences 79:74, ISSN 1866-6299, DOI: 10.1007/s12665-020-8809-8 (M22) **IF 1.871 (2018)**

Радови у међународним монографијама (M 13):

1. Radulović M.M., Sekulić G., **Blagojević M.**, Krstajić J., Vako E. 2016: *An assessment of territory participation in transboundary karst aquifer recharge*. In: Stevanović Z., Krešić N., Kukurić N. (eds) *Karst without boundaries*. CRC Press, Taylor & Francis Group, London, ISBN: 978-1-138-02968-2, pp 87-100

Радови објављени у на научним и стручним скуповима (националним и међународним):

1. Lazić M., Krunić O., **Blagojević M.** 2012: *Hydrogeological aspects of Gornja Trepča mineral water and using possibilities*, Proceedings of the IV Spa Congress, Vrnjačka Banja Spa, 2012
2. Radulović M.M., Sekulić G., **Blagojević M.**, Krstajić J., Vako E., 2014: *An assessment of territory participation in recharge of transboundary karst aquifer: A case study from the Skadar lake catchment area.*, Proceedings of the DIKTAS Conference: “Karst without boundaries”, Trebinje and Dubrovnik, June 2014 (Eds. Kukurić N, Stevanović Z, Krešić N), ISBN: 978-99938-52-58-2, pp. 124-125
3. **Blagojević M.**, 2019: *Needs for better monitoring and studying of groundwater in Cijevna transboundary river basin (Montenegro – Albania)*, Proceedings of the 4th Conference of the CEG IAH, Donji Milanovac (19-20 June, 2019), (Eds. Z. Stevanović, V. Živanović, P. Milanović), ISBN 978-86-86053-22-0 (SGS), p. 53
4. **Blagojević M.**, Stevanović Z., 2019: *Development of integrated water resources management model in the transboundary Cijevna River Basin (Montenegro – Albania)*, Proceedings of IAH 2019, the 46th Annual Congress of the International Association of Hydrogeologists, Malaga (Spain), September 22-27. 2019. Topic 3, CD, p. 219

Очекује се да резултате својих истраживања М. Благојевић настави да публикује у међународним часописима и да их презентира на научним скуповима чиме ће даље

доприносити афирмацији хидрогеолошке научне школе у којој је стекао академско образовање и специјализацију.

4.4 Провера оригиналности докторске дисертације

Провера оригиналности докторске дисертације „Одрживо управљање међуграничним подземним водним ресурсима у сливу Цијевне (Црна Гора – Албанија)”, аутора Момчила Благојевића урађена је у складу са Правилником о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду (Гласник Универзитета у Београду, бр. 204 / 22.06.2018). Према програму *iThenticate*, констатовано је да утврђена количина подударања текста по параметру Индекс сличности (*Index Similarity*) износи 12%. Укупно је анализом обухваћено 55,272 речи од чега су идентичне са различитим изворима 247, што износи мање од 1%. Укупни степен подударности последица је цитата, личних имена, библиографских података о коришћеној литератури, тзв. општих места и података, као и претходно публикованих резултата докторандових истраживања, који су проистекли из рада на дисертацији, што је у складу са чланом 9. овог Правилника. С обзиром да је аутор доследно поштовао све академске норме при цитирању и парафразирању литературних извора, сматрамо да је дисертација у потпуности оригинална и резултат самосталног рада.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Докторска дисертација кандидата Момчила Благојевића, мастер инжењера геологије, под насловом: „*Одрживо управљање међуграничним подземним водним ресурсима у сливу Цијевне (Црна Гора – Албанија)*“ представља обиман, садржајан и оригинални научни рад из уже научне области хидрогеологије који разматра сложене проблеме формирања, коришћења и заштите подземних вода у карстним и интергрануларним водоносним системима.

Момчило Благојевић је афирмисани истраживач са укупно 4 публикована рада у водећим међународним часописима (M22) и међународним монографијама (M13), при чему је у једном од радова и први аутор. Учествовао је у реализацији неколико инжењерских пројеката, обавио је краће специјализације у иностранству и данас је на челу стручних група и тела које у Републици Црној Гори раде на примени директива Европске Уније у области вода и животне средине и реализацији крупних пројеката у области водопривреде.

Урађена дисертација базирана је на мултидисциплинарном приступу и примени комплексних метода на подручју где постоје значајна оптерећења на квантитет и квалитет подземне воде у пограничном подручју, и где је ниво информација до израде ове дисертације био веома ограничен. Систематским радом на територији, како узводног дела слива реке Цијевне у Албанији, тако и у Зетској равници и Скадарском басену у Црној Гори, прикупио је, обрадио и успешно приказао податке којима је по први пут успостављен концептуални модел карстне и повлатне интергрануларне издани, анализиран општи водни биланс, оцењен степен рањивости водоносних средина на загађење, као и садашње стање притисака на подземне воде. Тиме је формирана основа за изградњу предложеног иновативног аутоматизованог система мониторинга и будуће одрживо управљање подземним водним ресурсима. Овом дисертацијом и публикованим радовима са овом тематиком, дат је допринос хидрогеологији карста и менаџмента међуграничних издани, као и афирмацији наше

школе која је у свету веома цењена, од времена оснивача карстологије Јована Цвијића до данас.

Анализирајући докторску дисертацију кандидата Момчила Благојевића комисија је са задовољством закључила да представља значајан самостални рад и оригинални научни допринос области геологије и хидрогеологије, да је у свему израђена у складу са стандардима научно-истраживачког рада и прописима, те стога предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета да дисертацију стави на увид јавности, овај извештај прихвати и упути га Већу техничких наука Универзитета у Београду ради коначног усвајања након чега би се приступило усменој одбрани пред комисијом у истом саставу.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Зоран Стевановић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Игор Јемцов, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Саша Милановић, доцент
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Милан Радуловић, ванредни професор
Грађевинског факултета Универзитета Црне Горе у Подгорици (Црна Гора)