

РЕЦЕНЗИЯ

от

доц. д-р Стоян Иванов Вергиев

катедра „Екология и опазване на околната среда“, Технически университет – Варна

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“

Тема: Управление на водните ресурси на България

Автор: Десислава Иванова Димитрова

Научен ръководител: доц. д-р Даниела Симеонова Тонева,
доц. д-р инж. Анна Костадинова Симеонова

Научна област: 5. Технически науки

Професионално направление: 5.5. Транспорт, корабоплаване и авиация

Докторска програма: Системи и устройства за опазване на околната среда

1. Актуалност на проблема

Актуалността на изследвания проблем се обуславя от глобалните и регионални предизвикателства, свързани с климатичните промени и засиления антропогенен натиск върху водните екосистеми. Нарастващите нужди от прясна вода на фона на ограничените естествени запаси превръщат устойчивото управление на този ресурс в критичен фактор за социално-икономическата стабилност и сигурност на всяка държава. В световен и европейски мащаб се наблюдава засилване на т. нар. „воден стрес“, който вече засяга не само традиционно сухите региони, но и Централна и Северна Европа, включително и територията на България, поставяйки под риск над два милиарда души.

През последното десетилетие климатичните изменения у нас се изразяват в по-чести и продължителни засушавания, особено в Североизточна България, съпроводени с по-високи летни температури, намалени речни оттоци и спад в нивата на подземните води. Проблемът се задълбочава допълнително от силно амортизираната водоснабдителна инфраструктура, която води до огромни загуби на вода по преносната мрежа. Налице е и сериозен секторен натиск от страна на индустрията, енергетиката, туризма и селското стопанство, които усложняват баланса между водовземаването и естественото възстановяване на ресурса. Пространственото и сезонното разпределение на водите в България често прикриват локален недостиг. Такъв пример е изследваният в дисертацията Черноморски район за басейново управление, където се наблюдава рязък сезонен пик на потреблението през летните месеци поради развитието на туризма. Това засилва количествения натиск върху подземните води в период на минималното им естествено подхранване.

Трудът придобива още по-голяма актуалност поради факта, че в българската научна литература темата за Интегрираното управление на водните ресурси остава слабо развита. Настоящото изследване запълва тази празнина, предлагайки задълбочен анализ на количествените, качествените и времевите зависимости в структурата на водоползването, което е ключово условие за адаптация към променящата се околна среда и постигане на целите на зеления преход.

2. Познаване на състоянието на проблема и литературен анализ

Докторантката демонстрира изключително високо ниво на познаване на изследваната материя. В литературния обзор и направеният критичен анализ на състоянието на проблема, авторката умело структурира теоретичната рамка, преминавайки логически от общото към частното. Проблемът е анализиран последователно на три нива: глобални предизвикателства (нарастване на населението, урбанизация, концепцията за воден стрес), европейски измерения и политики (Рамковата директива за водите на ЕС 2000/60/ЕО, индикатори като WEI и WEI+) и специфичните предизвикателства пред управлението на водните ресурси в България. Това позволява изследването на локалния експериментален полигон да бъде ситуирано в контекста на глобалните тенденции.

Литературният анализ не е просто изброяване на източници, а критичен прочит, подкрепен с конкретна статистика от авторитетни институции като ООН, ФАО и Европейската агенция по околна среда (ЕАОС). Докторантката демонстрира отлично познаване на съвременния научен инструментариум, анализирайки детайлно методологиите за изчисляване на възобновяемите водни ресурси и праговете на воден стрес. В обзора е систематизирано българското законодателство – атестат за отлична подготовка в областта на екологичното право и управлението на водните ресурси.

В края на обзора докторантката прави критичен преглед на данните изнесени от български учени. Въз основа на това авторката обосновава идентифицира съществуващия дефицит в литературата – а именно липсата на достатъчно изследвания, които интегрират едновременно количествен и качествен анализ на водните ресурси с конкретен регионален и локален фокус. Приложен е концептуалният модел ДНСВО и са съпоставени показатели, за да се идентифицират пропуските и специфичните предизвикателства пред България (воден стрес, остаряла ВиК инфраструктура, климатични промени).

Направеният литературен обзор е отлично балансиран, изчерпателен и критичен. Той служи като стабилна научна основа, която напълно оправдава формулирането на целта, задачите и избраната методология на дисертационния труд.

3. Методика на изследването

Избраната от дисертантката методика е комплексна, добре структурирана иновативна и напълно адекватна на поставената цел, като гарантира висока степен на достоверност на получените научни и научно-приложни резултати.

Методологическата рамка е логически разделена на две взаимосвързани нива. Провежда се мащабно проучване на натиска от водоползването на национално ниво (за широк времеви хоризонт 2010–2023 г.) и по Райони за басейново управление, което позволява дефиниране на общите тенденции във водовземането, структурата на потреблението и загубите по мрежата. Преминава се към конкретен експериментален полигон на локално ниво (с. Николаевка, Област Варна), където са извършени директни полеви и последващи лабораторни изследвания.

Изключително силна страна на методологията е внедряването на Експлоатационния воден индекс (WEI) за оценка на натиска върху подземните водни тела. Използването на формулата, съпоставяща годишното общо водовземане с дългосрочната средна стойност на възобновимите ресурси, осигурява обективност, съпоставимост и съответствие с европейските стандарти за оценка на водния стрес.

Изборът на с. Николаевка като експериментален полигон е научно аргументиран – районът се характеризира със сложна хидрогеоложка структура и е изложен на кумулативен антропогенен и климатичен натиск. Оценката на достъпността и публичния

статут на пунктовете за пробонабиране гарантира представителност и повторяемост на експеримента.

Методиката на експерименталните изследвания не се ограничава само до стандартните показатели. Обработването на събраните данни в единна аналитична рамка позволява проследяването на качествено състояние на водите както в пространствен, така и в сезонен аспект (което е критично за Черноморския регион). Специално внимание заслужава включването на радиологичен профил (с акцент върху специфични радионуклиди като ^{226}Ra и ^{210}Pb), което запълва сериозна институционална празнина по отношение на мониторинга на местните публични водоизточници.

Докторантката правилно е съобщила ограниченията на официалната мониторингова система спрямо локалните селски чешми и каптажи. Предложената методика успешно преодолява липсата на исторически данни чрез прецизно планирани собствени локални пробонабирания, постигайки надеждна, легитимна и представителна оценка на състоянието на водоносната система.

4. Характеристика и достоверност на материала

Анализът на материала доказва висока представителност и автентичност на събраните данни в дисертационния труд на инж. Десислава Димитрова. Изследването успешно съчетава макроданни за водовземането в България (2010–2023 г.) от официални източници (НСИ, МОСВ, ИАОС) със собствени сезонни проби от подземни води в с. Николаевка. Обхванатият широк спектър от изследвания включва физикохимични, микробиологични и специфични радиологични показатели. Собствените теренни пробонабирания са осъществени при стриктно спазване на стандартните международни и национални процедури и протоколи за съхранение и транспортиране на пробите, а лабораторните анализи са извършени в сертифицирани среди със специализирана измервателна апаратура съгласно стандартизирани БДС, ISO и EN методики. Високата представителност се гарантира от комбинирането на дълъг 14-годишен времеви хоризонт за статистическите данни и тяхната прецизна обработка с проследяване на сезонната динамика на експерименталния полигон. По този начин предложената емпирична база е напълно автентична, запълва институционалните празнини относно мониторинга на местните селски чешми и осигурява обективна основа за формулираните приноси в дисертацията.

Материалът стъпва върху актуалната нормативна, концептуална и институционална рамка, базирана на Европейската рамкова директива за водите (РДВ 2000/60/ЕО), националното законодателство и утвърдени индикатори за воден стрес като WEI/WEI+.

5. Научни и научно-приложни приноси

Целта на дисертационния труд е правилно и точно формулирана, а за нейното изпълнение са поставени 8 задачи, които в процеса на изследването и разработването са изпълнени, като интерпретацията на получените резултати и направените изводи напълно ги покриват.

В дисертационния труд са предложени претенции за осем приноса, разделени в три групи: научни, научно-приложни и приложни.

Извършен е мащабен пространствено-времеви анализ на водовземането в България (2010–2023 г.), доказващ съотношението 9:1 между експлоатацията на повърхностни и подземни води. Изградено е регионално профилиране на секторното потребление по Басейнови дирекции и успешно е внедрена европейската методология на Експлоатационния воден индекс (WEI/WEI+) за оценка на „водния стрес“ в Черноморския район.

Направен е детайлен физикохимичен, микробиологичен и специфичен радиологичен профил (с измерване на алфа-, бета-активност, ^{226}Ra и ^{210}Pb) на подземните води в експерименталния полигон с. Николаевка. Доказано е значението на локалните извънмрежови чешми като буфер срещу засушаване и са предложени мерки за интегрирането им в Плановите за управление на речните басейни (ПУРБ).

Основното научно достойнство на разработката е запълването на институционалната празнина чрез преодоляване на информационния дефицит за местните водоизточници. Високата точност на дълговременните лабораторни измервания в акредитирана среда осигурява надеждна референтна рамка за Североизточна България, реализирайки директна връзка между науката и управлението (Science-to-Policy) за целите на Интегрираното управление на водните ресурси (ИУВР).

Значимостта на тези приноси за науката се състои в обогатяването на теоретико-методологичната база за оценка на водния стрес и запълването на дефицита от научни данни за радиологичния и санитарния статус на малките водоизточници. За практиката значимостта е непосредствена – трудът предоставя на Басейновите дирекции, общинските администрации и ВиК операторите научни доказателства и готов инструментариум за актуализиране на Плановите за управление на речните басейни (ПУРБ), за превенция на здравния риск за населението и за вземане на обосновани управленски решения при стопанисването на водните ресурси.

Приемам по същество дефинираните от авторката приноси като основателни, правилно формулирани и потвърдени в хода на изследването, като са представени нови за науката методики и са обогатени съществуващи вече знания. Считам, че приносите на дисертацията са лично дело на докторантката, като това е видно и от направените публикации.

6. Личен принос на дисертанта

Дисертационният труд носи белезите на самостоятелно научно изследване, в което личният характер е категорично изразен и се доказва по безспорен начин както в теоретико-аналитичната, така и в експерименталната част на разработката. В труда се наблюдава изследователско поведение, при което авторката самостоятелно планира, организира и провежда цялостния научен процес – от концептуализирането на проблема до формулирането на конкретни управленски решения и тяхното научна защита.

Дефинирането на изследователския обхват, изборът на специфичен обект и аргументацията за този избор като представителен модел на карстово-порова водоносна система, подложена на засушаване и антропогенен натиск, е изцяло дело на дисертантката. Същата лично е организирала и провела теренните експедиции за вземане на водни проби от подземните източници (обществени чешми и каптажи) в изследвания регион.

Резултатите от дисертационния труд са докладвани на научни конференции и са публикувани в специализирани издания, където дисертантката заема водеща роля при структурирането на текстовете и представянето на емпиричния материал. Това показва, че идеите са преминали през успешна апробация в научната общност.

Нямам съмнение, че дисертационният труд е плод на самостоятелните изследователски усилия на кандидатката. Всички основни идеи, методически решения и приноси са нейно лично дело, а ролята на научните ръководители е била правилно фокусирана върху насочването и подкрепата на този индивидуален научен процес.

7. Публикации по темата

Научната продукция, съпътстваща дисертационния труд, е напълно достатъчна и адекватно представя основните теоретични и експериментални постижения на

авторката. Публикациите отразяват последователното развитие на изследването и неговата апробация в научната общност и заслужават висока положителна оценка. Те изцяло покриват структурата и основните акценти на дисертацията, като броят и спецификацията им напълно удовлетворяват и надвишават законовите критерии на ЗРАСРБ за придобиване на ОНС „Доктор“. Част от статиите са написани на английски език в реферирани издания, което отваря изследването към международната общност, докато публикациите на български език таргетират пряко регионалните практики в секторите на ИУВР и ВиК. Разработването на трудовете в съавторство с научния ръководител доц. д-р Даниела Тонева гарантира прецизна методологическа рамка, като водещата изследователска роля на докторанта остава ясно разпознаваема. Изборът на авторитетни научни платформи осигурява достъпност на ключовите данни за водния стрес и експлоатационния индекс WEI за широк кръг специалисти. В обобщение, публикациите са представителни, научно издържани и напълно легитимират приносите на дисертацията, доказвайки способността на авторката да представя резултатите си в академичен вид, готов за внедряване в управленската практика.

8. Практическо използване на резултатите

Резултатите от дисертационния труд имат изразен приложен характер и предлагат конкретни инструменти на държавните и общинските структури в процеса на вземане на управленски решения за постигане на водна сигурност. На първо място, детайлният анализ на Експлоатационния воден индекс WEI и сезонния натиск в Черноморския регион може да се приложи директно при изготвянето на следващите Планове за управление на речните басейни (ПУРБ) и оптимизирането на лимитите за водовземане. На второ място, изследването дава готов модел за картографиране и използване на местни чешми и каптажи извън централната ВиК мрежа като алтернативен буфер за аварийно водоснабдяване по време на засушаване. На трето място, създаденият подробен физикохимичен, микробиологичен и радиологичен профил на подземните води осигурява референтна база данни за Регионалните здравни инспекции (РЗИ) и ВиК операторите при оценка и превенция на здравния риск за населението. На последно място, съчетаващата теоретични европейски индекси и практически теренни проучвания методика има висок потенциал за внедряване в учебните програми на студенти в ОКС „Бакалавър“ и „Магистър“ в Технически университет – Варна.

9. Препоръки за бъдещо използване

Предложената в дисертацията методика за оценка на експлоатационния потенциал на подземните водни тела, обединяващи оценка на качеството на водите, в това число и в радиологично отношение, и оценка на уязвимостта на водните ресурси към тяхната експлоатация има потенциал да бъде интегрирана в дейността на държавните институции сферата на държавното управление на водните ресурси. Препоръчва се Басейнова дирекция „Черноморски район“ да интегрира нецентрализираните източници в Плановите за управление на речните басейни (ПУРБ) като стратегически резерв и да въведе динамичния индекс WEI+ за отчитане на сезонния натиск. На местно ниво общините в Североизточна България следва да изградят дигитални регистри на обществените чешми за аварийно водоснабдяване, а РЗИ да засилят регулярния лабораторен контрол за нитратно и микробиологично замърсяване. В научноизследователски план се предлага мащабиране на радиологичния мониторинг на алфа-, бета-активност, ^{226}Ra и ^{210}Pb в съседни области (Добрич, Шумен) и прилагане на софтуерни модели (като WEAP) за прогнозиране на въздействието на климатичните промени до 2050 г.

10. Автореферат

Авторефератът е с обем от 60 страници, и се характеризира с ясна, логична структура и обем, който напълно отговаря на академичните стандарти, представяйки в съкратен вид труда „Управление на водните ресурси в България“. В документа коректно са отразени актуалността, целта, осемте изследователски задачи, методология, както и основните експериментални графики, таблици и данни от полигона в с. Николаевка. Подробната съпоставка показва пълно, вярно и пропорционално съответствие между двата материала. Налице е абсолютна идентичност на научния апарат, а структурното разпределение правилно синтезира обзорната част, за да даде предимство на методиката, теренните резултати и аналитичните обобщения. Формулираните приноси и изводи са точно резюме на доказаните в дисертацията резултати, а включеният илюстративен материал е директна извадка от основния труд. Авторефератът отразява дисертацията абсолютно правилно, обективно представя нейната научна стойност и служи като надеждна основа за запознаване на научната общност с изследването.

11. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични забележки по дисертационния труд. Той е оформен с високо ниво на представяне на научните изследвания и свидетелства за добро познаване на проблематиката. Допуснатите случайни технически и пунктуационни грешки не омаловажават представения дисертационен труд.

Считам, че докторантката е завършен специалист с възможности да решава самостоятелно научни проблеми, като препоръчвам да увеличи публикационната си дейност в списания индексирани в световни бази данни.

Заклучение

Представеният дисертационен труд е завършено изследване посветено на актуален проблем, с ясна научно-приложна стойност и с реална възможност за прилагането на резултатите в практиката. Авторката е изпълнила поставените цел и задачи в дисертационния труд, на базата на което са постигнати научни, научно-приложни и приложни приноси, които са адекватно отразени в научни публикации.

Дисертационният труд изцяло отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Р България, Правилника за неговото приложение и Правилника за приемане, обучение на докторанти и придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ и научната степен „Доктор на науките“ в ТУ-Варна.

Гореизложеното ми дава основание да дам положителна оценка на представения дисертационен труд и да предложа на уважаемите членове на Научното жури, да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор“ на инж. Десислава Иванова Димитрова в Професионално направление: 5.5. Транспорт, корабоплаване и авиация, Докторска програма: Системи и устройства за опазване на околната среда.

17.08.2026 г.

Рецензент:

гр. Варна

/доц. д-р Стоян Вергиев/

REVIEW

by

Assoc. Prof. Stoyan Ivanov Vergiev, PhD

Department of Ecology and Environmental Protection, Technical University of Varna

**regarding a dissertation thesis for the acquisition of the educational and scientific degree
"Doctor" (PhD)**

Topic: Water resources management in Bulgaria

Author: Desislava Ivanova Dimitrova

Scientific Supervisor: Assoc. Prof. Daniela Simeonova Toneva, PhD

Assoc. Prof. eng. Anna Kostadinova Simeonova, PhD

Scientific Field: 5. Technical Sciences

Professional field: 5.5. Transport, navigation and aviation

Doctoral program: Environment preservation systems and devices

1. Relevance of the Problem

The topicality of the researched problem is determined by the global and regional challenges associated with climate changes and the intensified anthropogenic impact on aquatic ecosystems. The growing demand for fresh water against the backdrop of limited natural reserves renders the sustainable management of this resource a critical factor for the socio-economic stability and security of any nation. On a global and European scale, there is a marked escalation of the so-called "water stress", which now affects not only traditionally arid regions, but also Central and Northern Europe, including the territory of the Republic of Bulgaria, placing over two billion people at risk.

Over the last decade, climate change in Bulgaria has manifested in more frequent and prolonged droughts, particularly in North-Eastern Bulgaria, accompanied by higher summer temperatures, reduced river run-off, and a decline in groundwater levels. The problem is further aggravated by heavily deteriorated water supply infrastructure, which leads to massive water losses along the distribution network. There is also substantial sectoral pressure from industry, energy, tourism, and agriculture, complicating the balance between water abstraction and the natural replenishment of the resource. The spatial and seasonal distribution of water in Bulgaria often masks localised shortages. One such example, examined in the dissertation, is the Black Sea River Basin District, where a sharp seasonal peak in consumption occurs during the summer months due to the expansion of tourism. This intensifies the quantitative pressure on groundwater during the period of its minimal natural recharge.

The work acquires even greater relevance due to the fact that the topic of Integrated Water Resources Management remains underdeveloped in Bulgarian scientific literature. The present research addresses this gap by offering an in-depth analysis of the quantitative, qualitative and temporal dependencies within the structure of water use, which serves as a key prerequisite for adapting to the changing environment and achieving the objectives of the green transition.

2. Degree of Knowledge of the State of the Problem and Literature Analysis

The PhD candidate demonstrates an exceptionally high level of familiarity with the subject matter under investigation. In the literature review and the critical analysis of the state-of-the-art, the author skilfully structures the theoretical framework, logically progressing from the general to the specific. The problem is systematically analysed across three levels: global challenges (population growth, urbanisation, the concept of water stress), European dimensions and policies (the EU Water Framework Directive 2000/60/EC, indicators such as WEI and WEI+), and the specific challenges facing water resources management in Bulgaria. This enables the research on the local experimental polygon to be contextualised within global trends.

The literature analysis is not merely an enumeration of sources, but a critical evaluation supported by concrete statistics from authoritative institutions such as the UN, FAO, and the European Environment Agency (EEA). The author demonstrates an excellent command of contemporary scientific tools, analysing in detail the methodologies for calculating renewable water resources and water stress thresholds. The Bulgarian legislative framework is systematically reviewed within the overview, demonstrating excellent training in the field of environmental law and water resources management.

At the end of the overview, the candidate conducts a critical review of data presented by Bulgarian researchers. On this basis, the author soundly identifies an existing gap in the literature, highlighting the lack of sufficient studies that simultaneously integrate quantitative and qualitative analyses of water resources with a specific regional and local focus. The DPSIR conceptual model is applied and indicators are juxtaposed to identify gaps and specific challenges facing Bulgaria (water stress, obsolete water supply and sanitation infrastructure, climate change).

The literature review provided is remarkably well-balanced, comprehensive, and critical. It serves as a solid scientific foundation that fully justifies the formulation of the aim, objectives, and chosen methodology of the dissertation.

3. Research Methodology

The methodology chosen by the author is comprehensive, well-structured, innovative, and entirely appropriate to the set aim, thereby ensuring a high degree of reliability for the obtained scientific and applied scientific results.

The methodological framework is logically divided into two interconnected levels. A large-scale investigation of the pressure from water use is conducted at the national level (covering a broad time horizon of 2010–2023) and across River Basin Districts, which allows for the definition of general trends in water abstraction, consumption structure, and network losses. This transitions to a specific experimental polygon at the local level (the village of Nikolaevka, Varna Province), where direct field research and subsequent laboratory analyses were performed.

A particularly strong feature of the methodology is the implementation of the Water Exploitation Index (WEI) to assess pressure on groundwater bodies. The use of the formula juxtaposing the annual total water abstraction against the long-term average value of renewable resources ensures objectivity, comparability, and alignment with European standards for assessing water stress.

The selection of the village of Nikolaevka as an experimental polygon is scientifically justified, given that the area features a complex hydrogeological structure subjected to cumulative anthropogenic and climatic pressures. The assessment of the accessibility and public status of the sampling points guarantees the representativeness and repeatability of the experiment.

The methodology of the experimental research is not restricted solely to standard indicators. Processing the collected data within a unified analytical framework allows for tracking the qualitative state of the water in both spatial and seasonal terms (which is critical for the Black Sea region). The inclusion of a radiological profile (with a focus on specific radionuclides such as ^{226}Ra and ^{210}Pb) merits special attention, as it addresses a serious institutional gap regarding the monitoring of local public water supply sources.

The candidate has correctly taken into account the limitations of the official monitoring system in relation to local rural water fountains and springs. The proposed methodology successfully overcomes the lack of historical data through precisely planned local sampling conducted independently, achieving a reliable, legitimate, and representative assessment of the state of the aquifer system.

4. Characteristics and Reliability of the Material

The analysis of the material demonstrates a high degree of representativeness and authenticity of the data collected in the dissertation of Eng. Desislava Dimitrova. The study successfully combines macro-data on water abstraction in Bulgaria (2010–2023) from official sources (NSI, MOEW, EEA) with independent seasonal groundwater samples from the village of Nikolaevka. The broad spectrum of investigations covers physicochemical, microbiological, and specific radiological indicators. The independent field sampling was carried out in strict compliance with standard international and national procedures and protocols for sample storage and transport, while the laboratory analyses were performed in certified environments using specialised measuring equipment in accordance with standardised BDS, ISO, and EN methodologies. High representativeness is guaranteed by combining a long 14-year time horizon for statistical data and its precise processing with the tracking of seasonal dynamics at the experimental polygon. In this manner, the proposed empirical base is fully authentic, fills institutional gaps regarding the monitoring of local rural water fountains, and provides an objective foundation for the contributions formulated in the dissertation.

The material rests upon an up-to-date regulatory, conceptual, and institutional framework based on the European Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC), national legislation, and established water stress indicators such as WEI/WEI+.

5. Scientific and Scientific-Applied Contributions

The aim of the dissertation is correctly and precisely formulated, and eight specific objectives have been set for its realisation, all of which were successfully fulfilled during the course of the research and development, with the interpretation of the results obtained and the conclusions drawn fully covering them.

The dissertation presents claims for eight contributions, categorised into three groups: scientific, applied scientific, and practical.

A large-scale spatial-temporal analysis of water abstraction in Bulgaria (2010–2023) has been conducted, demonstrating a 9:1 ratio between the exploitation of surface water and groundwater. Regional profiling of sectoral consumption across River Basin Directorates has been developed, and the European methodology of the Water Exploitation Index (WEI/WEI+) has been successfully implemented to assess "water stress" in the Black Sea region.

A detailed physicochemical, microbiological, and specific radiological profile (including measurements of alpha and beta activity, ^{226}Ra , and ^{210}Pb) of the groundwater at the experimental polygon in the village of Nikolaevka has been established. The importance of local off-grid water

fountains as a buffer against drought has been proven, and measures for their integration into River Basin Management Plans have been proposed.

The main scientific merit of the work lies in filling the institutional gap by overcoming the information deficit regarding local water sources. The high accuracy of the long-term laboratory measurements in an accredited environment provides a reliable reference framework for North-Eastern Bulgaria, establishing a direct link between science-to-policy for the purposes of Integrated Water Resources Management.

The significance of these contributions to science lies in the enrichment of the theoretical and methodological framework for water stress assessment and in addressing the scarcity of scientific data on the radiological and sanitary status of small water sources. For practical application, the significance is immediate—the work provides River Basin Directorates, municipal administrations, and water supply and sanitation operators with scientific evidence and a ready toolset for updating River Basin Management Plans, preventing public health risks, and making informed management decisions regarding water resource stewardship.

I accept the contributions defined by the author as substantiated, correctly formulated, and confirmed in the course of the research, with new scientific methodologies presented and existing knowledge enriched. I consider the contributions of the dissertation to be strictly the personal work of the PhD candidate, as is also evident from the published papers.

6. Personal Contribution of the Candidate

The dissertation displays all the hallmarks of an independent scientific study, in which the personal contribution is firmly established and convincingly demonstrated across both the theoretical-analytical and experimental sections of the work. The thesis reflects a mature research approach, with the author independently planning, organising and executing the entire scientific process, extending from the initial conceptualisation of the problem to the formulation and scientific defence of concrete management solutions.

The definition of the research scope, the selection of the specific object of study, and the justification for its choice as a representative model of a karst-porous aquifer system subjected to drought and anthropogenic pressure are entirely the candidate's own work. She personally organised and conducted the field expeditions to collect water samples from underground sources (public fountains and springs) in the region under study.

The findings of the dissertation have been presented at scientific conferences and published in specialised journals, where the candidate played the leading role in structuring the manuscripts and presenting the empirical material. This demonstrates that the underlying ideas have undergone successful peer review and validation within the scientific community.

I have no doubt that the dissertation is the fruit of the candidate's independent research efforts. All major ideas, methodological solutions, and contributions are strictly her personal work, with the role of the academic supervisors appropriately focused on guiding and supporting this individual scientific process.

7. Publications on the Topic

The scientific output accompanying the dissertation is fully sufficient and adequately presents the main theoretical and experimental achievements of the author. The publications reflect the consistent progression of the research and its validation within the scientific community, earning a high positive evaluation. They fully cover the structure and core focuses of the thesis, with their number and specification meeting and exceeding the statutory criteria of the Act on

Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ADASRB) for acquiring the educational and scientific degree "Doctor". A portion of the papers are published in English in peer-reviewed journals, opening the research to the international scientific community, while the publications in Bulgarian directly target regional practitioners in the IWRM and water supply and sanitation sectors. The development of these works in co-authorship with the academic supervisor, Assoc. Prof. Daniela Toneva, PhD guarantees a rigorous methodological framework, while the leading research role of the PhD candidate remains clearly recognisable. The choice of authoritative scientific platforms ensures the accessibility of key data regarding water stress and the WEI index to a wide range of specialists. In summary, the publications are representative, scientifically sound, and fully legitimise the contributions of the dissertation, demonstrating the author's ability to present her results in an academic form ready for implementation in management practice.

8. Practical Use of the Results

The results of the dissertation have a distinct applied character and offer concrete tools for state and municipal bodies in the decision-making process to achieve water security. Firstly, the detailed analysis of the Water Exploitation Index (WEI) and seasonal pressure in the Black Sea region can be applied directly in drafting subsequent River Basin Management Plans (RBMPs) and optimising water abstraction limits. Secondly, the study provides a ready model for mapping and utilising local public water fountains and springs outside the central water supply network as an alternative buffer for emergency water supply during droughts. Thirdly, the comprehensive physicochemical, microbiological, and radiological profile of the groundwater established in the study provides a reference database for Regional Health Inspectorates (RHIs) and water supply and sanitation operators in assessing and preventing public health risks. Finally, combining theoretical European indices with practical field studies, the methodology holds high potential for implementation into the curricula of Bachelor's and Master's degree programmes at the Technical University of Varna.

9. Recommendations for Future Use

By combining water quality assessment, including radiological parameters, with the evaluation of resource vulnerability to exploitation, the methodology proposed in the dissertation offers significant potential for integration into the operations of state institutions responsible for national water management. It is recommended that the Black Sea Basin Directorate integrate non-centralised water sources into River Basin Management Plans as a strategic reserve and introduce the dynamic WEI+ index to account for seasonal pressure. At the local level, municipalities in North-Eastern Bulgaria should establish digital registers of public water fountains for emergency water supply, while Regional Health Inspectorates ought to strengthen regular laboratory monitoring for nitrate and microbiological contamination. In terms of scientific research, it is recommended to scale up radiological monitoring of alpha and beta activity, ^{226}Ra , and ^{210}Pb in neighbouring provinces (Dobrich, Shumen) and to implement software modelling tools (such as WEAP) to forecast the impacts of climate change up to 2050.

10. *Avtoreferat*

The extended abstract (*Avtoreferat*) spans 60 pages and is characterised by a clear, logical structure and length that fully complies with academic standards, presenting a concise version of the dissertation "Water Resources Management in Bulgaria". The document accurately reflects the

relevance, objective, eight research tasks, methodology, as well as the main experimental graphs, tables, and data from the polygon in the village of Nikolaevka. A detailed comparison reveals full, faithful, and proportional correspondence between the two documents. There is absolute identity in the scientific framework, and the structural distribution correctly condenses the literature review section to prioritise the methodology, field results, and analytical syntheses. The formulated contributions and conclusions are a precise summary of the results proven in the dissertation, and the illustrative material included is a direct excerpt from the main work. The abstract reflects the dissertation entirely accurately, objectively presents its scientific value, and serves as a reliable basis for introducing the research to the scientific community.

11. Critical Remarks and Recommendations

I have no substantial critical remarks regarding the dissertation. It is presented with a high level of scientific rigor and demonstrates a thorough understanding of the subject matter. The occasional technical and punctuation errors do not detract from the value of the presented dissertation.

I consider the PhD candidate to be a fully qualified specialist capable of independently solving scientific problems, and I recommend that she increase her publication activity in journals indexed in global databases.

Conclusion

The presented dissertation is a complete study dedicated to a highly relevant problem, characterised by clear scientific-applied value and a realistic potential for implementing its results into practice. The author has fulfilled the set aim and tasks of the dissertation, based on which scientific-applied and applied contributions have been achieved and adequately reflected in scientific publications.

The dissertation fully complies with the requirements of the Act on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for its Implementation, and the Regulations for Admission, Training of Doctoral Students, and Acquisition of the Educational and Scientific Degree "Doctor" and the Scientific Degree "Doctor of Science" at the Technical University of Varna.

The above provides sufficient grounds for me to give a positive evaluation of the presented dissertation and to propose to the respected members of the Scientific Jury that the educational and scientific degree "Doctor" be awarded to Eng. Desislava Ivanova Dimitrova in Professional Field: 5.5. Transport, Shipping and Aviation, PhD Programme: Systems and Devices for Environmental Protection.

17 August 2026

Varna

Reviewer:

/Assoc. Prof. Stoyan Vergiev, PhD/