

# УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

## РЕЦЕНЗИЯ

От: Проф. д-р Тилчо Колев Иванов;

*пенсионер;*

*Икономика и управление (отбрана и сигурност)*

Относно: дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен **„доктор“** по научна специалност *Икономика и управление (отбрана и сигурност)* в УНСС.

**Основание** за представяне на рецензията: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № 3013/02.10.2025 на Заместник-ректор по НИД на УНСС.

Автор на дисертационния труд: *Тумело Бараеди*

Тема на дисертационния труд: *Enhancement of the Nuclear Security Regime in Botswana for Nuclear/radioactive Materials*

### **1. Информация за дисертанта**

Дисертантът е обучаван по докторска програма Икономика и управление (Отбрана и сигурност) към *катедра Национална и регионална сигурност, факултет Икономика на инфраструктурата на УНСС по научна специалност Икономика и управление (отбрана и сигурност)*, съгласно Заповед на Ректора на УНСС № 2664/13.10.2023 г. Обучението е планирано на самостоятелна подготовка срещу заплащане през периода 03.10.2023 до 03.10.2028 г. с научен ръководител доц. д-р Константин Пудин. Със заповед № 3087 от 06.10.2025 г. на Ректора на УНСС докторантът е отчислен с право на защита на дисертационния труд, считано от 03.10.2025 г. поради изпълнени дейности от индивидуалния учебен план и положително решение на обучаващата катедра за готовността за защита на дисертационния труд пред научно жури.

Докторантът има бакалавърска степен по Физика от Университета в Ботсвана.

През 2023 г. докторантът е обучаван и получил магистърска степен по Ядрена сигурност от УНСС с труд на тема „Development of the Nuclear Security Detection Architecture in Botswana and its Contribution to the SADC Region“.

Участвал е в две международни конференции, организирани от УНСС през 2024 г. Първата на тема „Бизнес и комуникации“ (Април 2024 г.) и втората „Приложение на Приложение на информационни и комуникационни технологии и статистика в икономиката и образованието“ (Декември 2024 г.).

Докторантът има 14 годишен опит за работа по проблеми на ядрената и радиационна сигурност, в частност по осигуряване на защита на ядрени/радиоактивни материали и устройства от кражби, погрешна употреба и неоторизиран достъп.

Трудовата кариера на докторанта включва работа на длъжност Техник по контролно-измервателна техника в Дивизия Контрол и контролно-измервателна техника на Компания Debswana (Orapa & Letlhakane Mines) в периода 2007-2008 г. През 2009-2010 г. преминава на длъжност Временен събирач на данни за радиация подразделение Мониторинг на околната среда и управление на ядрените отпадъци на департамент Инспекторат по радиационна защита. След този период преминава като Служител в същия департамент, Подразделение Лицензиране и инспекции в периода Август 2011- Януари 2016. В периода Януари 2016 до Ноември 2021 г. преминава като Старши инженер/служител по Радиационна защита в същата организация. От Ноември 2021 г. до сега е назначен за Основен инженер/служител по Радиационна защита в нея.

В този период докторантът е работил по следните дейности и проекти:

- Развитие на национална оценка за заплахите и риска за Ботсвана.
- Развитие на архитектура за детекция на ядрената сигурност.
- Подготовка на Интегриран план за поддръжка на ядрената сигурност.
- Партньорство на Ботсвана в проект на IAEA „Засилване на компетентните служби за сигурен транспорт на радиоактивни материали в държавите от AFRA (RAF 9063)“.
- Активен член в Плана за действие за изпълнение на тристранната програма за улесняване на транспорта и транзита (TTTFP) в Ботсвана.
- Проект на „Правилник за сигурност на радиоактивните източници по време на транспортиране“.
- Част от съвместния проектен екип на BURS/RPI, който отговаря за проектирането и инсталирането на портални монитори за радиация/системи за гранично откриване на радиация в пунктовете за влизане.
- Организатор на спонсорирания от МААЕ „Регионален семинар за управление на местопрестъпленията в радиологичен мащаб“ в Габороне, Ботсвана, от 9 до 13 декември 2024 г.

В периода на 2011 до сега е участвал в 29 местни и международни работни срещи, конференции и курсове в предметната област по ядрен и радиационен контрол. Получил е три награди за значими постижения от две министерства на Ботсвана.

Докторантът е изпълнил задачите от индивидуалния учебен план.

## **2. Обща характеристика на представения дисертационен труд**

Представеният за рецензиране дисертационен труд, с обем 237 стр. и съдържание, включващо: благодарности, списъци на съкращения, фигури и речник, въведение, три глави; заключение, литературни източници и четири приложения. Трите глави съдържат: 1/Текущо състояние на режима за ядрена сигурност на Ботсвана за ядрени радиоактивни материали; 2/Методологически аспекти на изследването и анализа на режима за ядрена сигурност в Ботсвана за ядрени/радиоактивни материали; 3/Препоръки за подобряване на режима за ядрена сигурност в Ботсвана за ядрени/радиоактивни материали.

Предложеният за рецензиране труд разглежда актуални за Ботсвана и света въпроси на режима за осигуряване на ядрена сигурност (ЯС), в частност на радиоактивни материали и свързани технологии, сигурност. Важността и значимостта на темата е убедително аргументирана с отговорността на националната държава за гарантиране на съответствие с установения от МААЕ цели и елементи на Държавния режим за ядрена сигурност. Авторът отбелязва и обстоятелството, че статуса на всяка страна е повлияна от ситуацията за ЯС на нейното регионално разположение. Посочва спецификата на страните от Южна Африка и региона на Южно Африканската общност за развитие (SADS) и наличието на разнообразни политически и културни заплахи. Подчертава значимостта на коопериране на усилията за ядрена сигурност на Ботсвана и другите страни в региона и ролята на национален план за действие за ЯС. Посочва важни етични съображения за гарантиране на ЯС.

Дефинира за обект на изследване - ЯС на Ботсуана, а за предмет Режима за ЯС на Ботсвана за ядрени/радиоактивни материали и как някои елементи от този режим биха могли да бъдат подобряни.

Аргументира като значим проблем неефективността на Режима за ЯС и необходимостта от неговото подобряване чрез отстраняване на наличните слабости.

Посочва като основна и логична цел на изследването да се направи преглед на текущия Режим за ЯС на Ботсвана, чрез идентифициране и анализиране на неговите предизвикателства и даване на предложения за неговото подобряване. По-конкретно, за кодифициране на множеството от съществени елементи на Режима за ЯС и установяване на механизъм за текущ преглед за тяхното подобряване. Подчертава необходимост от фокусиране върху три аспекта на Режима – правна и регулаторна рамка, способности за детекция и култура за ЯС, вкл. културата на организационно равнище за всички релевантни участници.

Авторът изброява десет съществени задачи на изследването и дефинира необходимите конкретни резултати от тяхното решаване.

Основна теза на изследването е, че Режимът за ЯС играе значима роля за превенция и детекция на незаконен трафик на ядрени/или радиоактивни материали, които могат да бъдат използвани от противници на страната за ядрен тероризъм с негативни здравни, икономически, екологически и социални последици. Авторът оценява, че прилагания сега режим не е ефективен, тъй като има предизвикателни пропуски, които могат да бъдат използвани от терористи. Посочва, че за тяхното отстраняване е необходимо прилагане на комплексен подход за подобряване на: правно-регулаторната рамка; детекцията на способностите; ядрената организационна култура за сигурност и други ключови елементи.

В методически план авторът посочва набор от адекватни общо и частно научни методи за изследване.

Обхватът на изследването включва правно-регулаторната рамка, чрез която са анализирани правните и регулаторни инструменти за управление на ядрената сигурност.

Ограниченията на изследването изключват документи с поверителен и класифициран характер. То се базира на изследвания в периода от 2017 г. до 2024 г.

Трудът реферира 72 източника, на английски език. Използваните литературни източници гарантират необходимата осведоменост на докторанта по проблематиката на

дисертационния труд. Авторът изброява персоналните имена на 56 сътрудници от различни институции на Ботсвана, допринесли за резултатите от изследването.

### **3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати**

Основни научни и научно-приложни резултати на изследването са:

- Представени са резултати от анализ на контекста на режима за ЯС чрез контрол на ядрени/радиоактивни материали на Ботсвана.
- Очертани са областите на използване на ядрени технологии в страната.
- Идентифицирани и оценени са основните елементи на Режима за ЯС на страната, в съответствие с международните и регионални инструменти за ЯС.
- На базата на анализ на състоянието и възможностите за гарантиране на ЯС на страната са предложени решения за преодоляване на слабостите, с пътна карта за тяхното изпълнение.
- Оценени са заплахите и установените инциденти с ядрени и радиоактивни материали, както и възможностите за тяхното преодоляване чрез подобрена правно-регулаторна рамка, повишена способност и архитектура за детекция и повишена култура за ЯС.
- Установени са предизвикателствата и мерки за подобряване на Режима за ЯС на Ботсвана по отношение на ядрените материали.
- Предложени са препоръки за подобряване на законодателната и регулаторна рамка за Режима за ЯС и в частност за: капацитета за детекция; насърчаване на подобряването на организационната култура.

Приложената в изследването методология на изследване съдържа подход, включващ приложими общонаучни и частнонаучни методи за идентифициране на пропуските и подобряване на Режима за ЯС. Предложена и приложена е технология за анкетен метод за събиране на данни от регулаторния и правоприлагащите органи за ЯС. Приложен е SWOT анализ за оценка на действащия Режима за ЯС на Ботсвана, както и метод за оценка на организационната култура за ЯС на ангажираните с контрола структурни единици в страната.

Целта на изследването е постигната с изпълнение на десет задачи: Изследване на културата за сигурност; Идентифициране на пропуските в Режима за ЯС; Оценка на капацитета за детекция на радиация; Представяне на контекста на международната, регионална и национална правна рамка за ЯС; Анализ на международното и регионално сътрудничество за ЯС; Предложение на механизъм за сътрудничество със заинтересованите страни; Обща оценка на капацитета и предимствата за ЯС на страната; Дефиниране на задълженията, ролите и отговорностите на институциите за реакция при радиационни аварии; Предложения за подобряване на съществуващата архитектура за гарантиране и поддържане на ефективна култура за ЯС.

Резултатите от тези задачи, изпълнени в три глави на труда дават ясни и убедителни аргументи за постигане на поставената цел на дисертационния труд.

### **4. Оценка на научните и научно-приложни приноси**

Предложените от автора научни приноси допълват съществуващите знания за значимостта на Режима за ЯС в национален и глобален план, и в частност на други страни от региона на Южноафриканската общност за развитие. Те включват:

- Приложение на специфична методология за представяне значимостта на Режима за ЯС в национален и глобален контекст, както и за идентифициране на пропуските и предизвикателствата на действащия режим в Ботсвана.
- Проучено състоянието на ЯС в Ботсвана и направени препоръки за нейното подобряване., вкл. по отношение на уязвимостите от ядрени и радиоактивни материали, технологични и оперативни предизвикателства пред архитектурата за детекция, правната и регулаторна рамка и международните актове по Режима за ЯС.
- Идентифицирани и анализирани основните предизвикателства и пропуски в Режима за ЯС на Ботсвана.
- Съпоставена е рамката ЯС с тези на други страни от Южноафриканската общност за развитие и други страни от Южна Африка с добра практика за формулиране на препоръки за подобряване на Режима за ЯС на Ботсвана.

Приемам предложените формулировки, като отговарящи на реално постигнати, обобщени резултати от изследването. Могат също да бъдат посочени като значими приноси и получените резултати от анализа на организационната култура на институциите за контрол на ядрени и радиоактивни материали.

Посочен от автора научно-приложен принос е:

- Формулиране на предложения за подобряване на Режима за ЯС в Ботсвана.

Този принос е действителен, но много обобщено представен. Той може да бъде диференциран и конкретизиран, както по отношение на елементите на Режима за ЯС, така и по отношение на политическата и правна рамка, и международните договорености по режима за контрол на ядрени радиоактивни материали, които авторът е предложил. Приемам като особено полезен принос резултатите и препоръките за подобряване на режима за ЯС в контекста на борбата в тероризма.

## **5. Оценка на публикациите по дисертацията**

По дисертационния труд докторантът е публикувал следните четири доклада на английски език:

1/ Overview of nuclear security regime in Botswana, Infrastructure, Business and Communications, XI International Scientific Conference for Undergraduate and Postgraduate Students' Infrastructure: Business and Communications on 25 April 2023 at UNWE, pages 348-369. Публикацията представя използваните радиоактивни източници, средства, възникващи инциденти, съоръжения за съхраняване и използване, правната и регулаторна рамка, както и оценка на националната заплаха, целите и препоръките за подобряване на регулаторната рамка.

2/ Establishing an effective and robust nuclear security culture for nuclear/radioactive materials & their associated facilities, XII International Scientific Conference for Undergraduate and Postgraduate Students' Infrastructure: Business and Communications on 23 April 2024 at UNWE, Large Conference Room, Sofia, Bulgaria. pp. 199-207. Публикацията разглежда

организационната културата като значим аспект на ЯС. Фокусира се върху управлението на сигурността, заплахите и рисковете за инциденти, значимостта на човешкия фактор, неговата роля и отговорности, както и възможностите за подобряване на културата.

3/Information technology as a critical attribute in Nuclear Security, публикувана в трудове на 14<sup>TH</sup> International Conference on Applications of Information and Communication technology and Statistics in Economy (CAISTSEE-2024), December 2-3<sup>TH</sup>, 2024, UNWE, Sofia, Bulgaria. Публикацията анализира прилаганите ИТ за безопасността, оперирането и сигурността на ядрено/радиоактивните и свързаните с тях съоръжения. Анализира заплахите и рисковете, както и последиците от потенциални кибератаки и приноса на ИТ за ядрена сигурност

4/ Combating Nuclear Terrorism Threats through development of evolving nuclear security regime, YB of UNWE (2024), Academic Publishing House – UNWE, pages 143-159. Тази публикация представя общите и конкретни проблеми на ядрения тероризъм. Анализира заплахите за държавна сигурност, типовете радиологични заплахи, рискове и уязвимости, незаконния трафик и анализ на резултатите от отговори на тридесет анкетирани работещи с радиационни средства. Извежда генерални характеристики на Режима за ЯС, неговите слабости и препоръки за подобряване, като мярка за противодействие на тероризма.

Отпечатаните доклади в трудове на споменатите научни конференции осигуряват висока степен на публичност на резултатите от изследванията на автора в нашата страна. Препоръчително е тези резултати да получат по-широка публичност след отпечатване във вторични и реферирани международни източници.

## **6. Оценка на автореферата**

Авторефератът на труда, с повишен обем от 67 стр. на български и 58 стр. на английски език, коректно и ясно отразява съдържанието, резултатите и приносите на дисертационния труд.

## **7. Критични бележки, препоръки и въпроси**

1/Авторската оценка на научно-приложните приноси на труда е твърде обобщена. Желателно е да се диференцират и посочат направените предложения за подобряване на Режима за ЯС в политически, правен и организационно-културен план.

2/Глобалната значимост на изследваната проблематика изисква и заслужава публикуване на състоянието на Режима за ЯС на Ботсвана и контрола на ядрените и радиоактивни материали и в региона на Южноафриканската Общност за Развитие (SADS) във вторични и реферирани международни литературни източници.

3/Препоръчвам на автора да подготви монографично издание по дисертационния труд и постигнатите резултати от анализа на състоянието, методологията за изследване и препоръките за подобряване на Режима за РС и контрол на ядрени и радиоактивни материали в Ботсвана.

4/В бъдещата работа по проблема е желателно да бъде проучен опита на по-широк кръг африкански и други страни за развитие и подобряване на Режима за ЯС и контрола на ядрени и радиоактивни материали.

## 8. Заключение

Рецензията е посветена на изследване на значими и актуални за Ботсвана въпроси на Режим за осигуряване на ЯС и контрола и детекцията на ядрени и радиоактивни материали и свързани технологии. Специален акцент на труда е анализа на организационната култура на институциите за подобряване на изпълняваната от тях дейност. Оценявам положително постигнатото от изследването. Трудът постига декларираните цели и преследваните резултати. Има качествата на задълбочено и полезно изследване на разглежданите проблеми, свързани с подобряване на Режим за ЯС в страната. Авторът използва ясен стил на изложение. Прилага сравнителен анализ на практиката в региона на Южноафриканската Общност за Развитие (SADS) и други страни от Южна Африка с добра практика. Разкрива реални проблеми на режима за ЯС на страната. Формулира и аргументира препоръки за подобряване на Режим за ЯС на Ботсвана.

Направените бележки и препоръки не променят моята положителна оценка за труда. Направените теоретични обобщения и получените научни и приложни приноси съответстват на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и на Правилника за неговото приложение, което ми дава основание да предложа на Уважаемото научно жури на УНСС да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Тумело Бараеди по научна специалност „Икономика и управление (Отбрана и сигурност)“ .

18 декември 2025 г. / София

Подпис: .....

/Проф. Т. Иванов /

REVIEW

**By:** Prof. Dr. Tilcho Kolev Ivanov;

retired;

Economics and Management (Defense and Security)

**Regarding:** dissertation for the award of the educational and scientific degree "Doctor" in the scientific specialty Economics and Management (Defense and Security) at the UNWE.

**Reason for submitting the review:** participation in the scientific jury for the defense of the dissertation work according to Order No. 3013/02.10.2025 of the Vice-Rector for Research and Development of the UNWE.

**Author of the dissertation: Tumelo Baraedi**

**Topic of the dissertation: Enhancement of the Nuclear Security Regime in Botswana for Nuclear/radioactive Materials**

**1. Information about the dissertation candidate**

The dissertation candidate is studying under the doctoral program Economics and Management (Defense and Security) at the Department of National and Regional Security, Faculty of Infrastructure Economics of the UNWE in the scientific specialty Economics and Management (Defense and Security), in accordance with the Order of the Rector of the UNWE No. 2664/13.10.2023. The training is planned as an independent preparation for payment during the period 03.10.2023 to 03.10.2028 with the scientific supervisor Assoc. Prof. Dr. Konstantin Pudin. By order No. 3087 of 06.10.2025 of the Rector of the UNWE, the doctoral student was discharged with the right to defend the dissertation, effective from 03.10.2025 due to completed activities from the individual curriculum and a positive decision of the teaching department on the readiness to defend the dissertation before a scientific jury.

The doctoral student has a bachelor's degree in Physics from the University of Botswana.

In 2023, the doctoral student was trained and received a master's degree in Nuclear Security from the UNWE with a thesis on the topic "Development of the Nuclear Security Detection Architecture in Botswana and its Contribution to the SADC Region".

He participated in two international conferences organized by the UNWE in 2024. The first on the topic of "Business and Communications" (April 2024) and the second "Application of

Information and Communication Technologies and Statistics in Economics and Education" (December 2024).

The doctoral student has 14 years of experience working on nuclear and radiation security issues, in particular in ensuring the protection of nuclear/radioactive materials and devices from theft, misuse and unauthorized access.

The doctoral student's work career includes working as a Control and Measurement Technician in the Control and Measurement Division of Debswana Company (Orapa & Letlhakane Mines) in the period 2007-2008. In 2009-2010, he moved to the position of Temporary Radiation Data Collector, Environmental Monitoring and Nuclear Waste Management Division of the Radiation Protection Inspectorate Department. After this period, he moved on to work as an Officer in the same department, Licensing and Inspections Division, from August 2011 to January 2016. From January 2016 to November 2021, he moved on to work as a Senior Engineer/Radiation Protection Officer in the same organization. From November 2021 to present, he has been appointed as a Principal Engineer/Radiation Protection Officer in it.

During this period, the doctoral student worked on the following activities and projects:

- Development of a national threat and risk assessment for Botswana.
- Development of a nuclear security detection architecture.
- Preparation of an Integrated Nuclear Security Maintenance Plan.
- Botswana's partnership in an IAEA project "Strengthening Competent Authorities for the Secure Transport of Radioactive Materials in AFRA Countries (RAF 9063)".
- Active member of the Action Plan for the Implementation of the Tripartite Transport and Transit Facilitation Programme (TTTFP) in Botswana.
- Draft of the "Regulations for the Security of Radioactive Sources during Transport".
- Part of the joint BURS/RPI project team responsible for the design and installation of radiation portal monitors/border radiation detection systems at points of entry.
- Organizer of the IAEA-sponsored "Regional Workshop on Radiological Crime Scene Management" in Gaborone, Botswana, from 9 to 13 December 2024.

From 2011 to date, he has participated in 29 local and international workshops, conferences and courses in the subject area of nuclear and radiation control. He has received three awards for significant achievements from two ministries of Botswana.

The PhD student has completed the tasks of the individual curriculum.

## **2. General characteristics of the submitted dissertation work**

The dissertation work submitted for review, with a volume of 237 pages and content including: acknowledgements, lists of abbreviations, figures and glossary, introduction, three chapters; conclusion, literature sources and four appendices. The three chapters contain: 1/Current status of Botswana's nuclear security regime for nuclear radioactive materials; 2/Methodological aspects of the study and analysis of the nuclear security regime in Botswana for nuclear/radioactive materials; 3/Recommendations for improving the nuclear security regime in Botswana for nuclear/radioactive materials.

The work proposed for review examines current issues of the nuclear security (NS) regime for Botswana and the world, in particular of radioactive materials and related technologies, security. The importance and significance of the topic is convincingly argued with the responsibility of the nation state to ensure compliance with the objectives and elements of the State Nuclear Security Regime established by the IAEA. The author also notes the fact that the status of each country is influenced by the nuclear security situation of its regional location. Points out the specifics of the countries of Southern Africa and the Southern African Development Community (SADS) region and the presence of diverse political and cultural threats. Stresses the importance of cooperating in the nuclear security efforts of Botswana and other countries in the region and the role of a national nuclear security action plan. Points out important ethical considerations for ensuring nuclear security.

Defines the object of study as the Botswana Nuclear Security System, and the subject as the Botswana Nuclear Security Regime for nuclear/radioactive materials and how some elements of this regime could be improved. .

Argues as a significant problem the ineffectiveness of the Nuclear Security Regime and the need to improve it by eliminating existing weaknesses.

The main and logical objective of the study is to review the current Nuclear Security Regime of Botswana, by identifying and analyzing its challenges and providing suggestions for its improvement. Specifically, to codify the many essential elements of the Nuclear Security Regime and establish a mechanism for ongoing review for their improvement. It emphasizes the need to focus on three aspects of the Regime – legal and regulatory framework, detection capabilities and nuclear weapon culture, including the culture at the organizational level for all relevant actors.

The author lists ten essential tasks of the study and defines the necessary specific results from their solution.

The main thesis of the study is that the Nuclear Security Regime plays a significant role in preventing and detecting illicit trafficking of nuclear and/or radioactive materials, which can be used by the country's adversaries for nuclear terrorism with negative health, economic, environmental and social consequences. The author assesses that the currently applied regime is not effective, as there are challenging gaps that can be used by terrorists. He points out that their elimination requires the implementation of a comprehensive approach to improve: the legal and

regulatory framework; detection of capabilities; nuclear organizational security culture and other key elements.

In terms of methodology, the author indicates a set of adequate general and specific scientific research methods.

The scope of the study includes the legal and regulatory framework, through which the legal and regulatory instruments for nuclear security management are analyzed.

The limitations of the study exclude documents of a confidential and classified nature. It is based on research in the period from 2017 to 2024.

The work references 72 sources, in English. The literary sources used guarantee the necessary awareness of the doctoral student on the issues of the dissertation work. The author lists the personal names of 56 collaborators from various institutions in Botswana who contributed to the results of the study.

### **3. Evaluation of the obtained scientific and applied scientific results**

The main scientific and applied scientific results of the study are:

- Results of an analysis of the context of the nuclear/radioactive materials control regime of Botswana are presented.
- Areas of use of nuclear technologies in the country are outlined.
- The main elements of the country's nuclear regime are identified and assessed, in accordance with international and regional nuclear instruments.
- Based on an analysis of the state and capabilities for ensuring the country's nuclear security, solutions are proposed to overcome the weaknesses, with a roadmap for their implementation.
- Threats and identified incidents with nuclear and radioactive materials are assessed, as well as the opportunities for their overcoming through an improved legal and regulatory framework, increased detection capability and architecture, and increased nuclear culture.
- Challenges and measures for improving the Botswana nuclear regime with respect to nuclear materials are identified.
- Recommendations are proposed for improving the legislative and regulatory framework for the Nuclear Security Regime and in particular for: detection capacity; promoting the improvement of organizational culture.

The research methodology applied in the study contains an approach that includes applicable general scientific and private scientific methods for identifying gaps and improving the Nuclear Security Regime. A survey method technology for collecting data from the regulatory and law enforcement authorities for nuclear weapons is proposed and applied. A SWOT analysis is applied to assess the current Nuclear Security Regime of Botswana, as well as a method for assessing the organizational culture for nuclear weapons of the structural units involved in control in the country. The objective of the study was achieved by implementing ten tasks: Study of security culture; Identification of gaps in the Nuclear Security Regime; Assessment of radiation detection capacity; Presentation of the context of the international, regional and national legal

framework for nuclear weapons; Analysis of international and regional cooperation on nuclear weapons; Proposal of a mechanism for cooperation with stakeholders; General assessment of the country's nuclear safety capacity and advantages; Definition of the obligations, roles and responsibilities of radiation emergency response institutions; Proposals for improving the existing architecture to ensure and maintain an effective nuclear safety culture.

The results of these tasks, completed in three chapters of the work, provide clear and convincing arguments for achieving the set goal of the dissertation work.

#### **4. Assessment of scientific and applied scientific contributions**

The scientific contributions proposed by the author complement existing knowledge on the significance of the Nuclear Security Regime in national and global terms, and in particular of other countries in the Southern African Development Community region. They include:

- Application of a specific methodology to present the significance of the Nuclear Security Regime in a national and global context, as well as to identify the gaps and challenges of the current regime in Botswana.
- The state of the Nuclear Security in Botswana was studied and recommendations were made for its improvement, including in relation to vulnerabilities from nuclear and radioactive materials, technological and operational challenges to the detection architecture, the legal and regulatory framework and international acts on the Nuclear Security Regime.
- The main challenges and gaps in the Nuclear Security Regime of Botswana were identified and analyzed.
- The Nuclear Security framework was compared with those of other countries in the Southern African Development Community and other countries in Southern Africa with good practice to formulate recommendations for improving the Nuclear Security Regime of Botswana.

I accept the proposed formulations as corresponding to the actually achieved, generalized results of the study. The results obtained from the analysis of the organizational culture of the institutions for the control of nuclear and radioactive materials can also be indicated as significant contributions.

The scientific and applied contribution indicated by the author is:

- Formulation of proposals for improving the Nuclear and Radioactive Materials Regime in Botswana.

This contribution is real, but presented in a very generalized manner. It can be differentiated and specified, both in terms of the elements of the Nuclear and Radioactive Materials Regime, and in terms of the political and legal framework, and international agreements on the nuclear and radioactive materials control regime that the author has proposed. I accept as a particularly useful contribution the results and recommendations for improving the Nuclear and Radioactive Materials Regime in the context of the fight against terrorism.

## **5. Evaluation of the publications on the dissertation**

The doctoral candidate has published the following four reports in English on the dissertation:

1/ Overview of nuclear security regime in Botswana, Infrastructure, Business and Communications, XI International Scientific Conference for Undergraduate and Postgraduate Students' Infrastructure: Business and Communications on 25 April 2023 at UNWE, pages 348-369. The publication presents the radioactive sources used, means, incidents occurring, facilities for storage and use, the legal and regulatory framework, as well as an assessment of the national threat, goals and recommendations for improving the regulatory framework.

2/ Establishing an effective and robust nuclear security culture for nuclear/radioactive materials & their associated facilities, XII International Scientific Conference for Undergraduate and Postgraduate Students' Infrastructure: Business and Communications on 23 April 2024 at UNWE, Large Conference Room, Sofia, Bulgaria. pp. 199-207. The publication considers organizational culture as a significant aspect of nuclear security. It focuses on security management, threats and risks for incidents, the importance of the human factor, its role and responsibilities, as well as opportunities for improving the culture.

3/Information technology as a critical attribute in Nuclear Security, published in the proceedings of the 14TH International Conference on Applications of Information and Communication technology and Statistics in Economy (CAISTSEE-2024), December 2-3TH, 2024, UNWE, Sofia, Bulgaria. The publication analyzes the applied IT for the safety, operation and security of nuclear/radioactive and related facilities. It analyzes the threats and risks, as well as the consequences of potential cyberattacks and the contribution of IT to nuclear security

4/ Combating Nuclear Terrorism Threats through development of evolving nuclear security regime, YB of UNWE (2024), Academic Publishing House – UNWE, pages 143-159. This publication presents the general and specific problems of nuclear terrorism. Analyzes threats to state security, types of radiological threats, risks and vulnerabilities, illegal trafficking and analysis of the results of responses of thirty respondents working with radiation agents. Draws out general characteristics of the Nuclear Safety Regime, its weaknesses and recommendations for improvement, as a measure to counter terrorism.

The printed reports in the proceedings of the mentioned scientific conferences provide a high degree of publicity of the results of the author's research in our country. It is recommended that these results receive wider publicity after printing in secondary and referenced international sources.

## **6. Evaluation of the abstract**

The abstract of the work, with an increased volume of 67 pages in Bulgarian and 58 pages in English, correctly and clearly reflects the content, results and contributions of the dissertation work.

## 7. Critical notes, recommendations and questions

1/The author's assessment of the scientific and applied contributions of the work is too generalized. It is desirable to differentiate and indicate the proposals made for improving the Nuclear Security Regime in political, legal and organizational-cultural terms.

2/The global significance of the researched issues requires and deserves publication of the state of the Nuclear Security Regime of Botswana and the control of nuclear and radioactive materials in the Southern African Development Community (SADS) region in secondary and referenced international literary sources.

3/I recommend the author to prepare a monographic edition on the dissertation work and the results achieved from the analysis of the state, the research methodology and the recommendations for improving the Regime for Nuclear and Radioactive Materials in Botswana.

4/In future work on the problem, it is desirable to study the experience of a wider range of African and other countries in developing and improving the Regime for Nuclear and Radioactive Materials and Control.

## 8. Conclusion

The reviewed work is dedicated to the study of significant and relevant issues for Botswana in the Regime for providing nuclear and radioactive materials and the control and detection of nuclear and radioactive materials and related technologies. A special emphasis of the work is the analysis of the organizational culture of the institutions to improve the activities they perform. I positively assess the achievements of the study. The work achieves the declared goals and the pursued results. It has the qualities of a thorough and useful study of the issues considered, related to improving the Regime for Nuclear and Radioactive Materials in the country. The author uses a clear style of presentation. He applies a comparative analysis of the practice in the Southern African Development Community (SADS) region and other countries in Southern Africa with good practice. He reveals real problems of the country's nuclear security regime. He formulates and argues recommendations for improving the nuclear security regime of Botswana.

The notes and recommendations made do not change my positive assessment of the work. The theoretical summaries made and the scientific and applied contributions received comply with the requirements of the Academic Staff Development Act and the Regulations for its implementation, which gives me reason to propose to the Honorable Scientific Jury of the UNWE to award the educational and scientific degree "doctor" to Tumelo Baraedi in the scientific specialty "Economics and Management (Defense and Security)".

December 18, 2025 / Sofia

Signature: .....

/Prof. T. Ivanov /