

РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ ВО СКОПЈЕ

ISSN-1857-9779



БИЛТЕН

НА
УНИВЕРЗИТЕТОТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ ВО СКОПЈЕ

Број 1350

Скопје, 1 април 2026 година

Издание на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
Бул. „Гоце Делчев“ бр. 9, 1000 Скопје

ПРВИОТ БРОЈ НА БИЛТЕНОТ Е ОБЈАВЕН ВО МАЈ 1957 ГОДИНА

Уредник на издавачката дејност на УКИМ:
проф. д-р Биљана Ангелова, ректор

Уредник на Билтенот:
Илија Богоевски

Лектори:
Весна Илиевска-Цветановска
Соња Попоска

Техничко уредување:
Зоран Кордоски

СОДРЖИНА НА БИЛТЕН БРОЈ 1350 ОД 1 АПРИЛ 2026 ГОДИНА

АРХИТЕКТОНСКИ ФАКУЛТЕТ

1. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Параметарско проектирање на лаци и луспи со примена на графичка статика** од м-р Теодора Михајловска, пријавена на Архитектонскиот факултет во Скопје.....7-15

ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ

1. Преглед на одобрени теми за изработка на докторски дисертации (м-р Леарт Таравари, м-р Фросина Пановска Георгиевска).....16

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

1. Реферат за избор на наставник во сите наставно-научни звања во наставно-научната област (дисциплина) математика, на Машинскиот факултет во Скопје (ас. д-р Филип Николовски).....17-27
2. Рецензија (на македонски и на англиски јазик) за оцена на докторската дисертација **Прилог кон истражувањето на применливоста на Lean во високото образование** од м-р Розита Петринска-Лабудовиќ, пријавена на Машинскиот факултет во Скопје.....28-40
3. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Примена на алгоритми на надгледувано машинско учење за прогностика и управување со состојбата на ротирачки машини** од м-р Анастасија Анѓушева Игњатовска, пријавена на Машинскиот факултет во Скопје.....41-45
4. Рецензија (на македонски и на англиски јазик) за оцена на докторската дисертација **Развој на рамка за имплементација на дигитална трансформација во производствените компании, базирана на Lean-менаџмент** од м-р Александар Аргировски, пријавена на Машинскиот факултет во Скопје.....46-71

МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ

1. Реферат за избор на едно лице во научно звање по предметите од научната област неврологија, на Медицинскиот факултет во Скопје (н. сор. д-р Бојан Бошковски).....72-81
2. Реферат за избор на еден наставник во сите наставно-научни звања по предметите од наставно-научните области: психијатрија и медицинска психологија, на Медицинскиот факултет во Скопје (доц. д-р Ана Филипче).....82-90
3. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Употреба на mHealth апликација во подобрување на контрола на крвниот притисок и адхерентноста кон терапија кај пациенти со новодијагностицирана артериска хипертензија во РС Македонија** од д-р Сашка Јаневска, пријавена на Медицинскиот факултет во Скопје.....91-103
4. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Клинички, биолошки, генетски и прогностички аспекти на хематурија во детска возраст** од д-р Нора Емини, пријавена на Медицинскиот факултет во Скопје.....104-112
5. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Биполарна трансуретрална ресекција на симптоматска сквамозна кератинизиращка метаплазија на мочниот меур кај жени** од д-р Дарко Марковски, пријавена на Медицинскиот факултет во Скопје.....113-122
6. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Проценка на алергиски реакции со Skin Prick Test и Intradermal Test од вакцините против Covid-19 кај пациенти со**

- висок ризик за хиперсензитивност и неговата важност за протоколот за вакцинација од д-р Леонора Сварча, пријавена на Медицинскиот факултет во Скопје.....123-132
7. Преглед на одобрени теми за изработка на докторски дисертации (Евгенија Лазова, Ирена Саздова Данова).....133

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

1. Реферат за избор на наставник во сите наставно-научни звања во наставно-научните области (дисциплини) ботаника, биосистематика, биотехнологија, друго (филогенетика), друго (цијанобактериологија) и друго (хидробиологија), на Природно-математичкиот факултет во Скопје (д-р Борис Алексовски).....134-164
2. Реферат за избор на наставник во сите наставно-научни звања во наставно-научните области (дисциплини): хемија, органска хемија и биохемија, на Природно-математичкиот факултет во Скопје (ас. д-р Пеце Шеровски).....165-182
3. Рецензија за оцена на докторската дисертација Екотоксиколошки истражувања врз рани животни фази од моранец (*Pachychilon pictum*, Neeske & Kner, 1858) добиени со вештачко оплодување од м-р Благоја Трајчевски, пријавена на Природно-математичкиот факултет во Скопје.....183-190
4. Рецензија за оцена на докторската дисертација Видово разнообразие и екологија на макромисети во иглолисните заедници на Шар Планина од м-р Хасиме Јашари, пријавена на Природно-математичкиот факултет во Скопје.....191-200
5. Преглед на одобрена тема за изработка на докторска дисертација (Бедри Ѓуреци).....201
6. Преглед на одобрени теми за изработка на магистерски трудови (Ивана Мариќ - Стоилкова, Александра Маневска).....201

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

1. Преглед на одобрени теми за изработка на докторски дисертации (Д-р Александра Подолешова, Д-р Мирсад Бајрам).....202
2. Преглед на одобрена тема за изработка на магистерски труд (Д-р Артан Садику).....203

ФАКУЛТЕТ ЗА ДИЗАЈН И ТЕХНОЛОГИИ НА МЕБЕЛ И ЕНТЕРИЕР

1. Преглед на одобрена тема за изработка на магистерски труд (Ангела Петровска).....204

ФАКУЛТЕТ ЗА ДРАМСКИ УМЕТНОСТИ

1. Рецензија на учебникот/учебното помагало Филмот и пропагандата во дигиталната ера, од авторот вонр. проф. д-р Сашо Кокаланов.....205-211

ФАКУЛТЕТ ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ

1. Реферат за избор на наставник во сите наставно-научни звања во наставно-научната област компјутерски технологии и инженерство, на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје (вонр. проф. д-р Даниел Денковски).....212-227
2. Реферат за избор на наставник во наставно-научното звање вонреден професор, во наставно-научната област системско инженерство, автоматика и роботика, на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје (доц. д-р Душко Ставров).....228-244

3. Преглед на одобрени теми за изработка на магистерски трудови (Ива Цветковска, Игор Станковски, Лазар Николов, Бојан Николовски, Зарија Алексоски, Анамарија Шеќероска, Марјан Угриновски, Мартина Јовановиќ, Мирослав Ѓорѓиевски).....245-247

ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ НАУКИ И КОМПЈУТЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО

1. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Потреба за електронскиот идентитет, можни ризици и технологии за имплементација** од м-р Вјолца Шемши, пријавена на Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство во Скопје.....248-255

ФАКУЛТЕТ ЗА МУЗИЧКА УМЕТНОСТ

1. Реферат за избор на наставник во сите наставно-научни звања во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина видови инструменти – Пијано), на Факултетот за музичка уметност во Скопје (**вонр. проф. м-р Марија Вршкова Зафировска**).....256-266
2. Реферат за избор на наставник во сите наставно-научни звања во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина видови инструменти – Пијано), на Факултетот за музичка уметност во Скопје (**вонр. проф. д-р Елена Атанасовска-Ивановска**).....267-274

ФАКУЛТЕТ ЗА ФИЗИЧКО ОБРАЗОВАНИЕ, СПОРТ И ЗДРАВЈЕ

1. Преглед на одобрена тема за изработка на докторска дисертација (м-р **Куштрим Бериша**).....275

ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ

1. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Современи педагошки концепти за одржлив развој и можности за нивна имплементација во раното детство** од м-р **Клаудија Велкова-Мановска**, пријавена на Филозофскиот факултет во Скопје.....276-285

ФИЛОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ КОНЕСКИ“

1. Рецензија на ракописот *Einführung in die germanistische Linguistik 1*, од проф. д-р **Бисера Станкова**.....286-292
2. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Јазичната култура во медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија (1990 – 2024)** од м-р **Лаура Папранику Бејтулау**, пријавена на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје.....293-298
3. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Топонимијата на областа Подгор – Тетовско** од м-р **Мирјана Вељаноска-Томовска**, пријавена на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје.....299-307
4. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Лексиката во творештвото на Владимир Костов** од м-р **Антоанета Тримчевиќ**, пријавена на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје.....308-318
5. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Етимолошка анализа на лексеми од тематската област хидрографија** од м-р **Сунчица Трифуновска Јаниќ**, пријавена на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје.....319-327

6. Рецензија за оцена на докторската дисертација **Називите за релјеф и геолошки состав на земјата во македонскиот јазик (дијахронија и синхронија)** од м-р Душко Деспотовски, пријавена на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје.....328-334
7. Преглед на одобрена тема за изработка на магистерски труд (Туркијан Чакиљи).....335

ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЈОТРЕСНО ИНЖЕНЕРСТВО И ИНЖЕНЕРСКА СЕИЗМОЛОГИЈА

1. Преглед на одобрена тема за изработка на докторска дисертација (**Венера Хајдари**).....336

ИНСТИТУТ ЗА СОЦИОЛОШКИ И ПОЛИТИЧКО-ПРАВНИ ИСТРАЖУВАЊА

1. Преглед на одобрени теми за изработка на магистерски трудови (**Ана Димитровска, Филип Грујоски**).....337

ЈНУ ИНСТИТУТ ЗА МАКЕДОНСКА ЛИТЕРАТУРА

1. Преглед на одобрена тема за изработка на магистерски труд (**Даница Станојоска**).....338

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ПАРАМЕТАРСКО
ПРОЕКТИРАЊЕ НА ЛАЦИ И ЛУШПИ СО ПРИМЕНА НА ГРАФИЧКА
СТАТИКА“ ОД М-Р ТЕОДОРА МИХАЈЛОВСКА ПРИЈАВЕНА НА
АРХИТЕКТОНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Архитектонскиот факултет во Скопје, на седницата одржана на 24.2.2026 година, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката м-р Теодора Михајловска со наслов: „Параметарско проектирање на лаци и лушпи со примена на графичка статика“, во состав: проф. д-р Огнен Марина (претседател), проф. д-р Бојан Каранакос (член), проф. д-р Владимир Витанов (член), вонр. проф. д-р Александар Петровски (член) и проф. д-р Ана Тромбева-Гаврилоска (ментор).

Комисијата во наведениот состав со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Архитектонски факултет во Скопје му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Докторската дисертација на кандидатката м-р Теодора Михајловска, со наслов: „Параметарско проектирање на лаци и лушпи со примена на графичка статика“, содржи 283 страници компјутерски обработен текст во фонт Stix two text, со единечен проред и големина на букви 11, со 111 библиографски единици, меѓу нив научни трудови, книги и програмски пакети.

Трудот е структуриран во 5 глави, воведен дел и 3 прилози. Во воведниот дел се дадени кратко резиме на македонски и на англиски јазик, содржина на трудот, листа на ознаки, листа на слики и листа на табели. Деловите се систематизирани во точки и потточки со наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето. Во петте поглавја, презентирани се истражувањето и дадени се добиените резултати, од што на крајот се извлечени заклучоци, образложувајќи го научниот придонес со препораки за понатамошни истражувања во областа. Во делот од прилозите визуелно е презентирани користената методологија, како и резултатите при нејзината примена. Во дисертацијата презентирани се 15 табели, 146 слики и дијаграми, со кои се објаснуваат постапките на истражувањето и се презентираат добиените резултати.

1. ПРЕДМЕТ И ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Имајќи ја предвид денешната парадигма „проектирање преку анализа“, денес во науката и праксата истражувањето на графичката статика станува особено важно и релевантно и покрај тоа што веќе постојат добро развиени и воспоставени нумерички методи за анализа на конструкциите. И покрај тоа што зголемената пресметковна моќ на компјутерите го промовира методот на конечни елементи за анализа на конструкции, при што софтверот на конечни елементи може да ја анализира речиси секоја геометрија и да даде голем број податоци, градиентите на бојата и нумеричката повратна информација, не обезбедуваат непосреден увид во геометрискиот однос помеѓу формата и силите.

Притоа, една од идентификуваните празнини во досегашните истражувања поврзани со примена на методите на графичка статика за анализа конструкции, е дејството на хоризонталните сили врз статичката рамнотежа, имајќи предвид дека почетна точка при анализа на статичката стабилност е влијанието на гравитационите вертикални товари. Но, доколку се спроведува комплетен метод за дефинирање на формата во исто време дејството на хоризонталните товари не може да биде занемарено.

Имено, во фокусот на ова истражување поставена е имплементацијата на методите на графичка статика преку нови пристапи за приближување на статичките проектни проблеми до архитектите-проектанти користејќи ја геометријата на дијаграмите на силите како катализатор за проектирање, анализа и оптимизација. Ваквата примена на графичката статика овозможува истражување нов пристап во архитектонското проектирање воден од силата и откривање на можности ослободени од какви било претходно познати типологии на конструктивниот систем, дефинирајќи го предметот на истражување на докторскиот труд: Истражување на формата и примената на реципроцитетни тродимензионални полиедарски дијаграми на сили за дејство на

хоризонтални товари, како дополнување и проширување на примената на графичката статика во доменот на архитектонското дефинирање на формата.

Најголемиот проектантски потенцијал на графичката статика, покрај интуитивното, геометриско претставување на формата и силите, е дефинирање нови конструктивни системи и проектантски стратегии преку манипулации со геометријата на дијаграмите на силите. Со цел да се прошири доменот на графичката статика како главна цел на спроведеното истражување во докторската дисертација е развивање на метод со кој ќе биде овозможено соодветно моделирање и манипулација со полиедарските дијаграми при дејство на хоризонтални сили, а врз основа на кој се дефинирани четири основни цели на истражувањето.

Првата основна цел поставена во докторската дисертација е развивање основа на методите на тродимензионалната графичка статика, заснована на реципрочни дијаграми предложени од Rankine, а развиени од Maxwell, за проектирање и анализа на фуникуларни конструктивни системи, лац и луспи, при дејство на хоризонтални товари. Дополнително, за да се добие јасна слика за врската помеѓу дијаграмите на сила и форма, како втора цел во докторската дисертација поставено е дефинирањето на геометриски постапки за конструирање и манипулација на дводимензионалниот и тродимензионалниот дијаграм на сили при комбинирано дејство на вертикални и хоризонтални товари за фуникуларни форми на лац и луспи, преку презентирање на стратегии за нивно ефикасно моделирање.

Подобрувањето на врската помеѓу конструктивниот систем и архитектонската форма, како и дефинирање нови типологии за специфични товарни случаи кои произлегуваат како резултат на примената на графичката статика е трета цел на спроведеното истражување во докторската дисертација, додека верификацијата на добиените резултати преку конвенционални методи за анализа со употреба на дијаграмите за дефинирање на серија на форми за специфични товарни случаи и испитување на дефинираните форми ја дефинира четврта цел.

2. Преглед на актуелната состојбата во областа

Имајќи го предвид предметот на истражување на оваа докторска дисертација, прегледот на литература поврзан со предметот на истражување и поставените цели прави пресек на позначајните досегашни истражувања, фокусирајќи се на развојот и примената на графичката статика во процесот на проектирање на конструкциите. Прегледот на литература е конципиран во три целини, врз основа на кои се изнесени заклучоците и идентификувана е празнината на досегашните истражувања од областа.

Првата целина претставува резиме на еволуцијата на графичката статика, како и неодамнешниот развој на компјутерската графичка статика и 3D графичката статика, а хронолошки е поделена во три сегменти. Во првиот сегмент од прегледот на литература ги прикажува основните принципи на графичката статика и нејзините методи од 16 до крајот на 20 век, односно нејзиниот историски развој. Повикувајќи се на The History of the Theory of Structures од Kurrer и Symmetrie Gruppe Dualität од Schol направен е детален хронолошки историски пресек на графичката статика. Се констатира дека почетоките на графичката анализа на сили датираат уште од 16 век (1586), кога Stevin графички го прикажува балансот на силите на наклонети рамнини користејќи дијаграми на пондерирани јажиња, а еден од првите примери поврзани со графичката статика, во кој за прв пат се воведени поимите: фуникуларен полигон и полигон на сили, е воведен во Nouvelle Mécanique ou Statique на Varignon, каде што со примена на полигон на сили или дијаграм на сили Varignon ја опишува статичката рамнотежа на внатрешните сили на едноставни структури и системи на висечко, нееластично јаже со прикачени тежини кое зазема форма на фуникуларен полигон. Овие концепти до почетокот на 19 век биле користени од страна на повеќе истражувачи, како Poncelet, Lamé и Clapeyron, сè со цел да се визуелизира, анализира и објасни рамнотежата на систем од сили, додека во 1858 година Rankine покажува како полигони на сили може да бидат користени за пресметување на внатрешните сили кај статички определени решетки. Графичките методи за анализа на статичката рамнотежа формално се воведени во полето на инженерство како „графичка статика“, преку книгата на Culmann, Die Graphische Statik, во која е воспоставено дека фуникуларниот полигон и соодветниот полигон на сили се меѓусебно заменливи реципрочни дијаграми, која како теорија за реципрочна врска помеѓу фуникуларната форма и дијаграмот на силите е воспоставена и презентирана од страна на Maxwell. Врз основа на графичките методи на Culmann и теоријата на Maxwell за реципрочни дијаграми, Cremona

воспоставува метод за конструирање на реципрочни дијаграми, со кои се проширува примената на графичките методи за анализирање на преносот на силите кај решетки и истите претставуваат основа за монографија *The Economics of Construction in Relation to Framed Structures* на Bow. Во текот на доцниот деветнаесетти век, графичката статика дополнително се популаризира поради нејзината примена како комплементарна техника за анализа на конструкции од леано железо. Хронолошки, последна референца од овој период на разгледуваната литература е *Graphical Analysis: A Text Book on Graphic Statics* од Wolfe кој претставува сеопфатен текст за примена на дотогаш познатите методи и нивна илустрација преку конкретни примери. Вториот сегмент ја разгледува литературата која го опфаќа обновениот интерес за полето и нејзината примена преку современи компјутерски методи. Инхерентните параметарски квалитети на графичката статика најпрво се прикажани преку развојот на 2D-апликации како *ActiveStatics*, *InteractiveTHRUST* и *eEquilibrium*, кои користат параметарски CAD софтвер за конструирање на интерактивни цртежи. Преминот кон имплементација на 3D графичка статика во параметарски софтвер е започнат со *RhinoVAULT*, дополнителната компонента е *Rhinoceros3D* заснована на анализа на мрежата на потисок (TNA), која претставува интерактивна алатка за дефинирање на форма на структури на лушпа во слободна форма со помош на реципрочни дијаграми. Од прегледот може да се заклучи дека иако истовремено се обезбедува контрола и на формата и на силите уште во раните фази на проектирање, товарите можат да бидат само вертикални, при што компонентата е ограничена на многу специфична типологија на фуникуларни лушпи. Во третиот сегмент прегледот на литература го следи современиот развој на тродимензионалната графичка статика од крајот на 20 век до денес. Со комбинирање на карактеристиките и предностите на современиот CAD софтвер, Akbarzadeh графички ги разјаснува предлозите на Maxwell и Rankine преку тродимензионални дијаграми и визуелизации. Поконкретна имплементација на идејата на Ранкин и тродимензионалната графичка статика е направена преку дополнителните компоненти за *Rhinoceros3D*, *PolyFrame* и *3DGS*, кои всушност претставуваат имплементација на реципрочните дијаграми на силата и формата. Најсеопфатна компјутерска основа заснована на 3D графичка статика која применува полиедарски дијаграми на сили е опишана од Lee преку развивање на генерализирана теоретска основа, поткрепена со формулација на структури на податоци за решавање на широк опсег на проблеми со рамнотежата вклучувајќи просторни системи на сили. Во изминатите неколку години, имплементирани се бројни апликации за дизајн со користење на 3D графичка статика, меѓу кои истражувањата за дефинирање на формата преку итеративни поделби на полиедрите на силите дефинирана од Akbarzadeh и Ghomi. Bolhassani во своите истражувања презентира тестирање на модели на просторни структури кои носат само на сили на притисок, како и целосна материјализација на структура дизајнирана со 3D графичка статика. Покрај истражувањата за проектирање и дефинирање форма, McRobie и Konstantatou во своите истражувања воспоставуваат генерализирана теоретска основа за 3D графичка статика, поврзувајќи ја со фундаменталните принципи на конструктивното инженерство. Во нивните истражувања презентирани се: n-димензионални методи на реципрочна конструкција со помош на проективна геометрија; дијаграми за суми на Минковски во однос на теоремата за патека на оптоварување на Максвел, адресирање на нецелосноста на Ранкиновиот реципроцитет.

Втората целина од прегледот на литература ги разгледува методите за дефинирање на форма, опфаќајќи го нивниот историски развој и современа примена. Според Adriaenssens методите за дефинирање на формата може да се појаснат како напреден процес во кој параметрите се експлицитно контролирани за да се дефинира оптимална геометрија на конструкцијата која е во статичка рамнотежа под дејство на товарите предвидени при проектирањето, во кој контекст, оптималната геометрија се однесува на обликот или конфигурацијата на конструкцијата, што овозможува најефикасно да носи и дистрибуира товари, минимизирајќи ја употребата на материјалот. Раните методи за дефинирање на форма се засноваат на принципот на висечки синџир на Hooke, со чија аналогија се поврзуваат почетоците на графичката статика преку истражувањата на Varignon кој го воведува поимот фуникуларен полигон, опишувајќи графички метод за конструирање на форма на висечко, нееластично јаже со прикачени тежини. Принципот на висечки синџир на Hooke ја дефинира формата на лаци со постојана дебелина подложени на товар само од сопствената тежина, додека Varignon ја проширува идејата за дејство на различни товари и истата ја поврзува со дијаграмот на сили. Според Varignon, фуникуларниот полигон е геометријата која ја зазема нееластично јаже висечко

на две точки и подложено на одредени товари. Дефинирањето на фуникуларна форма може да се интерпретира како геометриско ограничување на проектантскиот процес на форми кои пренесуваат само сили на притисок. Според Kilian, ваквото ограничување не е нужно лимитирачки фактор на креативниот процес, и истовремено може да претставува двигател во процесот на проектирање и да го олесни фокусираното истражување на проектантскиот простор. Сепак, Lawson потенцира дека зависноста помеѓу различните домени на ограничувањата на формата може да биде тешко воочлива, бидејќи проектантот треба да ги разбере и поврзе формалните, надворешните и практичните ограничувања. Воочувањето на поврзаноста на меѓусебно конкурентни ограничувања и истражувањето на решенија во нивни рамките е комплексен проблем чие надминување диктира употреба на компјутерски имплементирани методи за дефинирање на формата. Дигиталната имплементација на методите за дефинирање на форма резултира со зголемена контрола врз процесот истражување на формата, а дополнително современите компјутерски софтвери за 3D-моделирање и симулација овозможуваат попрецизно и побрзо генерирање на формата, како и лесна и брза модификација на моделот.

Трета целина ја дискутира улогата на графичката статика како метод за дефинирање на формата во процесот на проектирање на просторни, тридимензионални фуникуларни форми. Современиот интерес и напредок во полето на графичката статика, пред сè, се должи на нејзината компјутерска имплементација, која отвара серија на можности за употреба на графичката статика како метод за дефинирање на фуникуларна форма. Witt ја дискутира имплементацијата на методи за дефинирање на форма на употреблив и повторлив начин преку софтвер што ќе овозможи нивно независно користење. Според него, методите најчесто се имплементираат користејќи го концептот на црна кутија, што значи дека внатрешниот водечки процес е непознат за корисникот. Компјутерската имплементација на методите за дефинирање на формата, како FDM или DR и PS системите, создава компонента еквивалентна на црна кутија бидејќи се заснова на повратни информации од корисничкото искуство на односот помеѓу дадените влезни барања и добиените резултати, со што способноста за интуитивно проширување и градење на структурно знаење е ограничена. Поради ваквата имплементација, FDM и DR и PS системите имаат ограничена употреба како алатки за проектирање бидејќи не обезбедуваат пожелно ниво на контрола и увид во основната методологија за дефинирање на форма. Немањето експлицитна врска помеѓу формата и силите го отежнува препознавањето на ефективните параметри во процесот на проектирање на формата, а математичките концепти кои се основата на овие методи се комплексни и не можат интуитивно да се применуваат од архитекти и инженери. Алатките кои се резултат на компјутерската имплементација на овие методи се екстремно разновидни и флексибилни за решавање различни проблеми во процесот на проектирање, но не резултираат со јасни насоки за проектантот кој е принуден да следи пристап на обид и грешка во текот на проектирањето. Иако помагаат да се дојде до различни дефиниции на формата, основна структурна логика останува тешко разбирлива, со што процесот на проектирање се ограничува на набљудување на дефинираните форми и нивна дополнителна анализа. Бидејќи 3D графичката статика е геометриски метод нејзината имплементација во софтвер е исклучително транспарентна и овозможува продлабочено разбирање на врската помеѓу формата и силата, при што транспарентноста на методот помага при имплементацијата да се избегнат или намалат карактеристиките на црна кутија. За разлика од другите методи за дефинирање на формата, алгоритмите кои ја воспоставуваат врската помеѓу дијаграмот на сила и дијаграмот на форма, не вршат никакви суштински нумерички пресметки, туку само го автоматизираат комплексниот процес на рачно исцртување на дијаграмите при тоа откривајќи важни аспекти од основната методологија на алатката преку употреба на 3D-модел во виртуелен простор. Бидејќи корисникот ја разбира постапката на генерирање на формата и не се потпира на нејасни нумерички процедури, се намалува ризикот од недостаток на критичка проценка на моделите и резултатите. Разбирањето на основниот принцип е директно поврзано со разбирањето на процесот на проектирање и неговите ограничувања како целина, што е клучно за создавањето иновативни проектантски решенија. Иако голем дел од основната теоретска основа за полиедарската 3D графичка статика е воспоставена, очигледно е дека постои недостаток на истражување на конкретната форма на самиот дијаграм на сили за различни товарни случаи и јасни пристапи за негово моделирање во CAD софтвер. Неодамнешните пристапи комбинираат графички алгоритми со пресметковно моделирање и стратегии за решавање, со цел да се автоматизираат

одредени повторливи делови од постапката на конструирање на дијаграмите, меѓутоа, недостатокот на конкретни стратегии и методи за моделирање на полиедарските дијаграми на сили се сè уште едни од главните недостатоци на 3D графичка статика.

Од прегледот на досегашните истражувања кандидатката во својата докторска дисертација заклучува дека постои недостаток на литература фокусирана на формата на тродимензионалните дијаграми на сили при дејство на конкретни товарни случаи, при што особено е нагласено отсуството на истражувања кои го разгледуваат дејството на хоризонтални сили или комбинации на хоризонтални сили со вертикални сили и нивната интерпретација преку графички дијаграми на сили. Оттука, со цел да се прошират полиедарските дијаграми на сили, надвор од тоа да бидат само алатка за визуелизација или верификација на просторната рамнотежа, кандидатката во својата докторска дисертација заклучува дека е неопходно развивање методи кои ќе овозможат соодветно моделирање и манипулација со полиедарските дијаграми при дејство на различни натоварувања.

3. краток опис на применетата методологија

При реализацијата на дисертацијата е запазена вообичаената научна методологија, која се состои од дефинирање на научниот проблем, истражување на научна литература во доменот на дефинираниот проблем, соодветна научна разработка преку параметарско моделирање и нумеричка анализа и на крај споредба и анализа на добиените резултати помеѓу двете применети методи.

Имајќи ја предвид комплексноста на поставените цели на докторската дисертација, а со цел да се даде одговор на поставените прашања, врз основа на извршениот преглед на досегашните истражувања, параметарското моделирање е конципирано преку симулации на модели во програмот Rhinoceros 3D, со цел развивање на нов пристап во дефинирање на формата на конструкцијата за дополнително истражување на карактеристиките на конструктивните системи. Врската помеѓу формата на дијаграмот на сили и формата на конструкцијата е воспоставена со примена на алгоритам во виртуелната програмска околина Grasshopper, кој за моделираните тродимензионални дијаграми на сили, како влезна информација, го зема дијаграмот на сили, а како излезна информација ја дефинира формата на самата конструкција.

Со цел да бидат дефинирани причините за однесувањето на конструкцијата при дејство на хоризонтални сили, како и различни параметри кои се поврзани со формата на конструкцијата кои влијаат врз нејзиното однесување, верификацијата на резултатите од истражувањата е добиена применувајќи нумеричка анализа, спроведена преку употреба на метод на конечни елементи.

Дополнително, верификацијата на резултатите од спроведеното параметарско истражување се компарирани со резултатите од нумеричката анализа, врз основа на што се извлечени заклучоци во однос на однесувањето на конструкцијата.

4. содржина на докторската дисертација

Врз основа на поставениот предмет на истражувањето, а согласно дефинираните цели, резултатите од спроведеното истражување во оваа докторска дисертација се презентирани во пет глави.

Во **првата глава** дефинирани се предметот и целите на истражувањето, образложени се научните методи, даден е преглед на литературата и научните достигнувања во соодветната област, структурата на докторската дисертација и краток осврт на придобивките од спроведеното истражување.

Во **втората глава** разјаснет е и развиен концептот на реципрочна врска помеѓу формата и силите во дводимензионален простор за дефинирање на форма на лаци при дејство на хоризонтална сила. Во неа се опишани геометриските постапки за одредување на глобалната рамнотежа за систем на сили во дводимензионален простор користејќи дијаграми на пренос на сили и дополнително се објаснети геометриските чекори за дефинирање на формата за дадени гранични услови.

Во **третата глава**, методологијата за дефинирање форма за лаци, е дополнително елаборирана и трансформирана во метод што може да биде користен за проектирање на лушпи. Со примена на тродимензионални дијаграми на сили дефинирана е формата на вистински

тродимензионални двојно закривени двослојни лушпи при дејство на хоризонтален товар со различен интензитет од различни насоки.

Во **четвртата глава** верификувани се карактеристиките на формите добиени со методите развиени во претходните глави преку употреба на конвенционални нумерички методи. Испитувано е реалното однесување на предложените форми при дејство на товари за кои тие се проектирани во иницијалната фаза на дефинирање на формата.

Во **петтата глава** презентирани се главните заклучоци од ова истражување на докторската дисертација и дадени се препораки за дополнителни истражувања кои треба да послужат како насока за понатамошни анализи.

На крајот од оваа докторска дисертација, после приложената **библиографија** користена при нејзината изработка, дадени се **прилози** во кои визуелно е презентирана користената методологија, како и резултатите при нејзината примена.

5. опис на резултатите од истражувањето

Во ова истражување, преку научен методолошки пристап дефинирано е параметарско проектирање на лаци и лушпи со примена на методот на графичка статика, појаснувајќи и развивајќи ги концептите за геометриско претставување на рамнотежата на сили при дејство на истовремено комбинирано натоварување од вертикален и хоризонтален товар. Имено, преку спроведеното истражување во докторската дисертација визуелизирана и објаснета е врската помеѓу дијаграмот на сили и формата на конструкцијата, преку дефинирање на статичката рамнотежа на фуникуларните конструктивни системи.

Од спроведените анализи, а кои се однесуваат на дефинирање на форма на лаци, како една од поставените цели, заклучено е дека формата на лакот може да биде дефинирана преку манипулација на дијаграмот на сили, воспоставувајќи ја врската помеѓу горната и долната граница на лакот директно во самиот дијаграм, при што изолирањето и внатрешната поделба на соодветни делови од дијаграмот на сили, како и анvelopата на потисните линии се интерпретира како структурно дефинирана форма, наместо како чисто геометриска граница. Исто така, заклучено е дека потисните линии определени со пристапот предложен во оваа докторска дисертација покажуваат висока стабилност во однос на изборот на иницијалната геометрија на лакот, при што споредбата на карактеристичните параметри укажува дека потисните линии дефинирани од различни иницијални форми остануваат блиски, потврдувајќи дека определениот резултат е независен од изборот на почетната геометрија, при што прецизноста на геометриското дефинирање на потисната линија е условено од распределбата на должината на сегментите вдоль лакот. Со методологијата предложена во докторската дисертација дијаграмот на форма се интерпретира како преклоп на две комплексни потисни линии со кои е дефинирана статичката рамнотежа на конструкцијата, при што бројот, положбата и комплексноста на врските може да бидат контролирани од страна на проектантот, овозможувајќи истовремено да бидат земен предвид и статичките и архитектонските критериуми при дефинирањето на формата. Во контекст на ова, во рамки на докторската дисертација заклучено е дека предложениот метод овозможува надминување на ограничувањето на класичната конструкција на потисната линија, редуцирајќи го бројот на прифатливи фуникуларни форми и ограничувајќи ја слободата при дефинирање на архитектонската форма.

Исто така, во рамки на докторската дисертација, со развиената постапка за дефинирање на форма на лушпи со примена на графичка статика, со цел да биде утврдено како геометријата на дијаграмот ја определува геометријата на потисната мрежа анализата е насочена кон испитување на формата на дијаграмот на сили и начинот на негова поделба. Со дефинирањето на геометриски постапки за конструирање и поделба на тродимензионалниот дијаграм на сили се воспоставува основа за примена на принципите на тродимензионалната графичка статика при дефинирање и анализа на фуникуларни конструктивни системи под дејство на хоризонтални товари. Валидноста на предложениот пристап е потврден преку споредбена анализа на определените форми со резултатите определени со примена на методот на динамичка релаксација. Констатирано е дека формата на лушпите може да биде дефинирана преку тродимензионален дијаграм на сили, воспоставувајќи директна геометриска врска помеѓу полиедарот на сили и потисната мрежа, при што поделбата на резултантниот полигон претставува клучен чекор во генерирањето на тродимензионалниот дијаграм на сили за потисни мрежи. Исто така, заклучено е дека со примена на двата метода се определуваат геометрии блиски

до фуникуларните форми, но, од друга страна, детектирана е суштинска методолошка разлика при преносот на аксијалните сили.

Констатирано е дека предложениот пристап го проширува опсегот на примената на тродимензионалната графичка статика при дефинирање на форма на потисни мрежи при комбинирано вертикално и хоризонтално натоварување. Воспоставената класификација на методите за поделба на резултантниот полигон создава методолошка рамка за систематска примена на различни стратегии при конструирање на тродимензионални дијаграми на сили за луспи, со што се дефинираат геометриски постапки за конструирање и манипулација на тродимензионалниот дијаграм на сили при комбинирано дејство на вертикални и хоризонтални товари.

Со цел да биде верифицирано однесувањето на параметарски определените форми на лаци и луспи, како и степенот на усогласеност со фуникуларниот принцип, спроведена е нумеричка анализа со примена на методот на конечни елементи. Од анализата фокусирана на распределбата на внатрешните статички големини, како и отстапувањата од чисто аксијален пренос на силите во елементите на системот, кандидатката во докторската дисертација заклучува дека и кај лациите и кај луспите задржан е доминантниот аксијален пренос на силите, додека нападните моменти се јавуваат како локален ефект поврзан со нумеричката дискретизација и не претставуваат примарен механизам на пренос на сили. Исто така, констатира дека зголемувањето на интензитетот на хоризонталниот товар не го менува основниот механизам на пренос на сили, туку се одразува преку промени во екстремниот опсег на распределбата на внатрешните статички големини, додека карактеристичниот дел од распределбата останува во границите на доминантно аксијално однесување.

6. оцена на докторската дисертација

Докторската дисертација на кандидатката м-р Теодора Михајловска, со наслов: „Параметарско проектирање на лаци и луспи со примена на графичка статика“, претставува истражување во научното подрачје **инженерство и технологија**, научно поле **градежништво**, научно потполе **архитектура**, научна област **архитектонско инженерство**.

Изработката на темата на оваа докторска дисертација преку научно дефиниран методолошки пристап дава одговор на разбирањето за доследна примена на принципите на графичката статика при дефинирање на фуникуларни носечки форми при истовремено дејство на вертикални и хоризонтални товари, проширувајќи ја нивната примена надвор од традиционално разгледуваниот случај на чисто вертикално натоварување.

Имено, преку проширување на класичната конструкција на потисната линија и воведување постапки за манипулација и поделба на дијаграмот на сили, овозможено е дефинирање на сложени форми на лаци со контролирани врски помеѓу горната и долната граница на формата, како и развој на метод за генерирање на тродимензионални потисни мрежи преку употреба на тродимензионален план на сили. Со воведување на хоризонталното дејство преку ротација на полигонот на резултантата воспоставена е јасна геометриска интерпретација на влијанието на хоризонталниот товар врз формата и распределбата на силите во системи напрегнати на притисок.

Докторската дисертација на кандидатката м-р Теодора Михајловска, со наслов: „Параметарско проектирање на лаци и луспи со примена на графичка статика“, според мислењето на Комисијата за оцена, ги исполнува основните услови и стандарди за подготовка на докторски труд.

7. исполнетост на законските услови за одбрана на докторската дисертација

Кандидатката, врз основа на резултатите од своите истражувања, пред одбраната на докторскиот труд, како прв автор има објавено повеќе рецензирани трудови во меѓународни научни публикации, со што ги исполни законските услови за одбрана на докторската дисертација.

[1]. Mihajlovska, T., Trombeva-Gavriloska, A., Cvetkovska, M., Dimevska Sofronievska, L. Graphic Statics in the Digital Age: A Critical Review of Current Methods and Trends. Building Materials and Structures, vol. 68, issue 3, pp. 163–173, 2025. <https://doi.org/10.5937/GRMK250009M>

- [2]. Mihajlovska, T., Trombeva-Gavriloska, A. Form-Finding of Arches under Horizontal Loading Based on Thrust Line Analysis. Proceedings of the Macedonian Association of Structural Engineers (MASE), Skopje, 2025.
- [3]. Mihajlovska, T., Trombeva-Gavriloska, A. Form-finding of Arches Subjected to In-Plane Earthquake Loading Using Graphic Statics. Proceedings of the IASS Symposium 2024 – Redefining the Art of Structural Design, Zurich, Switzerland, 26–30 August 2024.
- [4]. Mihajlovska, T., Nikolovski, D., Trombeva-Gavriloska, A., Dimevska Sofronievska, L. Form-Finding of Arches. Journal of Applied Sciences – SUT, vol. 10, issue 19–20, pp. 99–106, 2024.
- [5]. Mihajlovska, T., Trombeva-Gavriloska, A., Karanakov, B., Dimevska Sofronievska, L. Parametric Form Finding of Shells Subjected to Seismic Force Loading. Engineering Conference, Bečići, Montenegro, 28–30 August 2023.
- [6]. Mihajlovska, T., Dumova-Jovanoska, E., Trombeva-Gavriloska, A. Form-Finding of Large Span Double-Layer Shell Subjected to Seismic Loading. Proceedings of the Macedonian Association of Structural Engineers (MASE), Skopje, 2023.
- [7]. Mihajlovska, T., Trombeva-Gavriloska, A., Dimevska Sofronievska, L. Parametric Algorithm for Form-Finding of Double-Layered Shells Subjected to Seismic Loading. XXVIII Congress DIMK and IX Congress SIGP with International Symposium on Research and Application of Contemporary Achievements in Civil Engineering in the Field of Materials and Structures, 2022.
- [8]. Mihajlovska, T., Vitanov, V., Trombeva-Gavriloska, A. Form-finding of an Envelope of a Double-Layer Shell Subjected to Seismic Loading. Proceedings of the Macedonian Association of Structural Engineers (MASE), Skopje, 2022.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на детална анализа на докторската дисертација, увидот во актуелноста на темата, утврдената цел и користената методологија на истражување, се заклучува дека **главниот научен придонес** на кандидатката е развивање методолошка рамка за дефинирање на фуникуларни форми на лаци и луспи при комбинирано дејство на вертикално и хоризонтално натоварување со примена на графичка статика. Преку својата работа, кандидатката во докторската дисертација изнесува предлог-геометриски постапки за манипулација на дводимензионални и тродимензионалните дијаграми на сили, при што дефинира нови фуникуларни форми на лаци и луспи при различни комбинации на вертикални и хоризонтални натоварувања, оценети од аспект на конструктивна конзистентност и усогласеност со принципите на фуникуларниот пренос на сили.

Презентирајќи ги своите истражувања, кандидатката, **подрачјето на примена** го фокусира на потврдување дека методот на графичка статика овозможува експлицитна врска помеѓу геометријата на конструкцијата, условите на рамнотежа и патеките на пренос на аксијалните сили, со што се создава основа за понатамошна примена на методот во анализа и проектирање на просторни конструкции.

Имајќи ги предвид ограничениот број на истражувања насочени кон параметарското проектирање на лаци и луспи со примена на графичка статика, кандидатката **идните истражувања** ги алоцира кон разработката на алгоритамски постапки за систематска и автоматизирана примена на предложените методи за дефинирање на форма, поврзани со условите на статичка рамнотежа, овозможувајќи контролирана модификација на геометријата на потисните мрежи, како и согледување на конструктивните и проектантските ограничувања. Исто така, кандидатката, покрај понатамошен развој на предложениот метод, предлага идните истражувања да бидат насочени кон експериментална и динамичка валидација на предложените носечки системи, преку испитување на скалирани физички модели, со што би се овозможила посеопфатна оценка на конструктивното однесување на предложените системи и формулирање на појасни проектантски препораки за нивна примена. На крајот во својата докторска дисертација, кандидатката констатира дека еден од главните понатамошни предизвици е разработка на конструктивни стратегии за реализација на конструкции со комплексна геометрија применувајќи дигитални техники на фабрикација.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Архитектонски факултет во Скопје да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатката **м-р Теодора Михајловска** со наслов: „Параметарско проектирање на лаци и луспи со примена на графичка статика“.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Огнен Марина, претседател
Архитектонски факултет – Скопје, УКИМ, с.р.
Проф. д-р Бојан Каранаков, член
Архитектонски факултет – Скопје, УКИМ, с.р.
Проф. д-р Владимир Витанов, член
Градежен факултет – Скопје, УКИМ, с.р.
Вонр. проф. д-р Александар Петровски, член
Архитектонски факултет – Скопје, УКИМ, с.р.
Проф. д-р Ана Тромбева Гаврилоска, ментор
Архитектонски факултет – Скопје, УКИМ, с.р.

П Р Е Г Л Е Д
НА ПРИФАТЕНА ТЕМА ЗА ИЗРАБОТКА НА ДОКТОРСКА
ДИСЕРТАЦИЈА/ПРЕДЛОГ – ДОКТОРСКИОТ ПРОЕКТ
ЗА ИЗРАБОТКА НА ДОКТОРСКИ ТРУД НА ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ НА
565. седница на ннс 25.3.2026Г.

Ред бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на Одлука на ННС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	м-р Леарт Таравари	Аналитички пристап за определување на генерички функции на повредливост за конструкции изложени на сеизмичко дејство	An analytical approach for the determination of generic fragility functions for structures under seismic action	проф. д-р Коце Тодоров	30.3.2026 02/95-54
2	м-р Фросина Пановска Георгиевска	Унапредување на управувањето со водостопанските системи со примена на машинско учење	Advancement of management of water resources system by application of machine learning	проф. д-р Стевчо Митовски	30.3.2026 02/95-55

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО СИТЕ НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА ВО
НАСТАВНО-НАУЧНАТА ОБЛАСТ (ДИСЦИПЛИНА) МАТЕМАТИКА НА
МАШИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на конкурсот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Машински факултет – Скопје, Оддел за математика и информатика, објавен во весниците „Слободен печат“ и „Коха“ од 12.3.2026 година, за избор на наставник во сите наставно-научни звања во наставно-научната област (дисциплина) 1.01.00.01 – математика, и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот совет, бр. 02-463/2, донесена на 26.3.2026 година, формирана е Рецензентска комисија во состав: д-р Никола Тунески, редовен професор на Машинскиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, д-р Емилија Целакоска, редовен професор на Машинскиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, и д-р Ирена Стојковска, редовен професор на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Како членови на Рецензентската комисија, по прегледувањето на доставената документација го поднесуваме следниов

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на наставник во сите наставно-научни звања во научната област (дисциплина) 1.01.00.01 – математика, во предвидениот рок се пријави само еден кандидат, д-р Филип Николовски, вработен како асистент на Машинскиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

1. БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Д-р Филип Николовски е роден на 22.8.1986 година во Скопје. Средно образование завршил во гимназијата „Георги Димитров“ во Скопје, природно-математичка насока, во 2005 година. На прв циклус студии по математика на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје се запишал во учебната 2005/2006 година на студиската програма *Математичко програмирање*. Дипломирал на 28.10.2009 година со просечен успех 8,92, со што се стекнал со стручен назив – *дипломиран инженер по математичко програмирање*.

Во учебната 2010/2011 година се запишал на втор циклус студии на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на Институтот за математика, на студиската програма *Математички науки и примени*. Студиите ги завршил со просечен успех 9,00, на 13.12.2012 година, со што се стекнал со научен назив – *магистер по математички науки и примени*. Наслов на магистерскиот труд е: „Методи на линиско пребарување без пресметување на изводи за задачи на безусловна оптимизација“.

Трет циклус студии запишал во учебната 2020/2021 година на Школата за докторски студии при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на студиската програма *Математички науки и примени*. Студиите ги завршил со просечен успех 10,00, на 19.2.2026, со одбрана на докторската дисертација со наслов: „Анализа на конвергенција на современи градиентни методи за оптимизација“ пред Комисија во состав: д-р Марија Оровчанец, редовен професор (во пензија), ПМФ – Скопје, претседател, д-р Ирена Стојковска, редовен професор, ПМФ – Скопје, д-р Љупчо Настовски, редовен професор, ПМФ – Скопје, д-р Катерина Хаџи-Велкова Санева, редовен професор, ФЕИТ – Скопје, и д-р Анета Гацовска-Барандовска, редовен професор, ПМФ – Скопје. Со одбраната на докторската дисертација се стекнал со научен назив – *доктор на математички науки*.

Во 2020 година е избран во звањето асистент на Одделот за математика и информатика при Машинскиот факултет во Скопје, во областа математика (реферат

објавен во Билтен на УКИМ бр. 1226 од 15.11.2020), а во 2023 година е реизбран во истото звање (реферат објавен во Билтен на УКИМ бр. 1290 од 1.9.2023).

Рецензентската комисија ги имаше предвид вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот од почетокот на кариерата, објавени во Билтенот на УКИМ бр. 1226 и бр. 1290, како и вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот до денот на пријавата, врз основа на поднесената документација.

2. НАУЧНИ, СТРУЧНИ, ПЕДАГОШКИ И ДРУГИ ОСТВАРУВАЊА НА КАНДИДАТОТ ОД ПОСЛЕДНИОТ ИЗБОР ДО ДЕНОТ НА ПРИЈАВАТА

Наставно-образовна дејност

Во рамките на наставно-образовната дејност на Машинскиот факултет во Скопје, кандидатот д-р Филип Николовски изведувал вежби по предмети на сите студиски програми од прв циклус студии. Доделените обврски ги извршувал навремено, темелно и целосно. Од особено значење при извршување на овие обврски му е и искуството стекнато како наставник по математика во Меѓународните училишта „Нова“ во Скопје, каде што работел во периодот од 2010 до 2020 година.

Кандидатот има богато искуство во спроведување на работилници од областите на применета математика, статистика и статистичко моделирање (на меѓународни и на национални настани), како и искуство со математичко моделирање на практични проблеми од индустријата.

Научноистражувачка дејност

Д-р Филип Николовски објавил вкупно 13 научни и стручно-применувачки трудови од областите на математиката и статистиката. Од овие трудови, 2 се објавени во научни списанија со фактор на влијание, 7 се објавени во меѓународни научни списанија, додека 4 се објавени во списанија и зборници кои ги издаваат домашни високообразовни институции.

Кандидатот имал излагање со усна презентација на резултати на вкупно 12 научни конференции, конгреси и семинари. Од овие презентации, 6 се на меѓународни и 6 се на национални настани.

Стручно-применувачка дејност и дејност од поширок интерес

Како член на Сојузот на математичари на Македонија (СММ), кандидатот д-р Филип Николовски активно учествувал во активности за промовирање на математиката. Во текот на четири учебни години бил член на комисиите за избор на задачи и за спроведување на натпревари за учениците од средното образование (од 2022/2023 до 2025/2026), а две години бил член на комисиите за избор на задачи и за спроведување на натпревари за учениците од основното образование (2022/2023 и 2023/2024). Дополнително, бил и член на организациониот одбор на три меѓународни собири: Математичка олимпијада за студенти од Југоисточна Европа (SEEMOUS), Седмиот македонски математички конгрес и Јуниорската балканска математичка олимпијада.

Во 2024 година, кандидатот бил назначен за технички уредник на меѓународното математичко списание „Математички билтен“, кое го издава СММ.

Во рамките на дополнителниот ангажман во факултетските комисиии на Машинскиот факултет, кандидатот бил член на факултетската пописна комисија (2021–2025), помошната комисија за упис на нови студенти (2021 – 2025), учествувал во промоција на Факултетот како член на организацијата на настанот „Отворен ден на УКИМ“ (во два наврата), а изведувал и подготвителна настава по математика за студентите бруцоши.

Кандидатот учествувал во изготвување и пријавување на два научни проекта, еден меѓународен и еден национален.

Заклучок и предлог

Врз основа на целокупната доставена документација и познавањето на кандидатот, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и ја оценува целокупната наставно-образовна, научноистражувачка и стручно-применувачка дејност, како и дејноста од поширок интерес на д-р Филип Николовски.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатот од последниот избор до денес, и вкупно во неговата кариера, Комисијата заклучи дека д-р Филип Николовски ги поседува научните и стручни квалитети согласно со Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, и дека ги исполнува сите услови да биде избран во звањето доцент во научната област математика.

Според изнесеното погоре, Комисијата има особена чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет во Скопје, д-р Филип Николовски да биде избран во звањето доцент во научната област математика.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

**Д-р Никола Тунески, редовен
професор на Машинскиот факултет
во Скопје, претседател, с.р.**

**Д-р Емилија Целакоска, редовен
професор на Машинскиот факултет
во Скопје, член, с.р.**

**Д-р Ирена Стојковска, редовен
професор на Природно-
математичкиот факултет во Скопје,
член, с.р.**

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат:

Филип Васил Николовски

Институција:

Машински факултет, Скопје

Научна област: МАТЕМАТИКА 1.01.00.01

**ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО ЗВАЊЕ – ДОЦЕНТ/ НАУЧНО ЗВАЊЕ – НАУЧЕН
СОРАБОТНИК**

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	<p>Просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно има остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус *</p> <p>Просечниот успех на прв циклус изнесува: <u>8,92</u>. Просечниот успех на втор циклус изнесува: <u>9,00</u>. Просечниот успех изнесува <u>8,96</u> за интегрираните студии.</p>	ДА
2	<p>Научен степен – доктор на науки од научната област за која се избира</p> <p>Назив на научната област: <u>математика</u>; поле: <u>применета математика</u>; подрачје: <u>нумеричка оптимизација</u>.</p>	ДА
3	<p>Објавени најмалку четири научни труда** во референтна научна публикација согласно со ЗВО во последните пет години пред објавувањето на конкурсот за избор</p>	ДА
3.1	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <p>1. Nikolovski, F., & Stojkovska, I. (2023). Scale Invariant Stochastic Gradient Method with Momentum. <i>Matematichki Bilten. Bulletin Mathématique de la Société des Mathématiciens de la République de Macédoine</i>, 47 (2).</p> <p>1. Назив на научното списание: <u>Математички билтен</u> 2. Назив на електронската база на списанија: <u>EBSCO</u> 3. Наслов на трудот: <u>Scale Invariant Stochastic Gradient Method with Momentum</u></p>	

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
	<p>4. Година на објава: <u>2023</u></p> <p>2. Nikolovski, F., Stojkovska, I., Hadzi-Velkova Saneva, K., & Hadzi-Velkov, Z. (2024). Gradient Descent Methods for Regularized Optimization. <i>CONTRIBUTIONS, Sec. Nat. Math. Biotech. Sci., MASA</i>, 45.</p> <p>1. Назив на научното списание: <u>CONTRIBUTIONS, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences, Macedonian Academy of Sciences and Arts</u></p> <p>2. Назив на електронската база на списанија: <u>EBSCO</u></p> <p>3. Наслов на трудот: <u>Gradient Descent Methods for Regularized Optimization</u></p> <p>4. Година на објава: <u>2024</u></p> <p>3. Nikolovski, F., & Stojkovska, I. (2025). On the Convergence of the Proximal Gradient Method with Variable Step Sizes, <i>Matematichki Bilten. Bulletin Mathématique de la Société des Mathématiciens de la République de Macédoine</i>, 49 (1).</p> <p>1. Назив на научното списание: <u>Математички билтен</u></p> <p>2. Назив на електронската база на списанија: <u>EBSCO</u></p> <p>3. Наслов на трудот: <u>On the Convergence of the Proximal Gradient Method with Variable Step Sizes</u></p> <p>4. Година на објава: <u>2025</u></p>	
3.2	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е објавено во земја членка на Европската Унија и/или ОЕЦД</p> <p>4. Anachkova, M., Domazetovska, S., Nikolovski, F., & Gavriloski, V. (2022). Statistical analysis of urban noise measurement data: Case study for the city of Skopje. <i>In Proceedings of the Bi-annual Baltic Nordic-Acoustic Meetings</i> (pp. 29–36).</p> <p>1. Назив на научното списание: <u>Proceedings of the Bi-annual Baltic Nordic-Acoustic Meetings</u></p> <p>2. Назив на членката на ЕУ/ОЕЦД: <u>Данска</u></p> <p>3. Наслов на трудот: <u>Statistical analysis of urban noise measurement data: Case study for the city of Skopje</u></p> <p>4. Година на објава: <u>2022</u></p>	
4	<p>Познавање на најмалку еден странски јазик, определен со општ акт на Универзитетот, односно на самостојната висока стручна школа</p> <p>1. Странски јазик: <u>англиски</u></p>	ДА

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
	2. Назив на документот: <u>Уверение</u> , бр. 03-284/2 3. Издавач на документот: <u>Филолошки факултет „Блаже Конески“, Скопје</u> 4. Датум на издавање на документот: <u>27.1.2026</u>	
5	Има способност за изведување на високообразовна дејност	ДА

* На лицата кои имаат заснован работен однос на Универзитетот или на некој од универзитетите во Република Македонија во моментот на стапување во сила на Законот за високото образование (Службен весник на Република Македонија бр. 82/2018), нема да се применуваат одредбите од Законот кои се однесуваат на просекот, односно дека лицата треба да имаат остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно имаат остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус. Во овој случај, полето под реден број 1 не се пополнува.

** За кандидатот/ите кој има повеќе од 4 (четири) научни труда во референтна научна публикација, рецензентската комисија научните труда ќе ги наведе, ќе ги оцени и ќе ги вреднува во Образец 2.

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Филип Васил Николовски
(име, татково име и презиме)

Институција: Машински факултет, Скопје
(назив на факултетот/институтот)

Научна област: математика 1.01.00.01

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Одржување вежби	36,45
1.1	Математика 1 (2 групи по 2 часа и 4 групи по 3 часа, зимски семестар 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025 и 2025/2026)	7,2
1.2	Математика 2 (4 групи по 2 часа и 5 групи по 3 часа, летен семестар 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024 и 2024/2025)	10,35
1.3	Основи на програмирање (6 групи по 2 часа, летен семестар 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024 и 2024/2025)	5,4
1.4	Структурно програмирање (3 групи по 2 часа, летен семестар 2020/2021, 2021/2022 и 2022/2023)	2,7
1.5	Инженерско програмирање (3 групи по 2 часа, зимски семестар 2021/2022, 2022/2023 и 2023/2024)	2,7
1.6	Веројатност и статистика (5 групи по 2 часа, зимски семестар 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024 и 2025/2026)	4,5
1.7	Компјутерски вештини (2 групи по 2 часа, летен семестар 2023/2024 и 2024/2025)	1,8
1.8	Програмирање и симулации (2 групи по 2 часа, зимски семестар 2024/2025 и 2025/2026)	1,8
2.	Настава во школи и работилници	12,5
2.1	Internship Programme of German Business Regional Alumni Conference 11–14 September 2025: <i>Statistics and Statistical Modeling</i>	1,5
2.2	European Study Groups with Industry (ESGI) workshop #186, Trondheim, Norway, 12–16 May 2025	1
2.3	Workshops with Bachelor of Business Administration students enrolled in a double-degree program for <i>Swiss Business School</i> (SBS, Zurich, CH) and <i>Banku Augstskola</i> (BA, Riga, LV), Riga, Latvia, 3–14 February 2025	1,5
2.4	Workshops with Bachelor of Business Administration students enrolled in a double-degree program for <i>Swiss</i>	1,5

	<i>Business School (SBS, Zurich, CH) and Banku Augstskola (BA, Riga, LV), Riga, Latvia, 3–17 February 2024</i>	
2.5	Introduction to Data Analysis and Modeling workshop at the VII Macedonian Mathematical Congress, 27–30 June 2023	1,5
2.6	Workshops with Bachelor of Business Administration students enrolled in a double-degree program for <i>Swiss Business School (SBS, Zurich, CH) and Banku Augstskola (BA, Riga, LV), Riga, Latvia, 12–18 December 2022</i>	1,5
2.7	Есенска математичка школа 2022: <i>Обработка на податоци и моделирање</i>	1,5
2.8	Environmental Risk Post COVID-19 Virtual Study Group, Bath University, 29 June–1 July 2022	1
2.9	Есенска математичка школа 2019: <i>Математичко моделирање</i>	1,5
3.	Консултации со студенти	2,24
3.1	Консултации со студенти (1120 студенти * 0,002)	2,24
4.	Подготовка на нов предмет	4
4.1	Вежби за предметите: Математика 1, Математика 2, Веројатност и статистика, Основи на програмирање, Структурно програмирање, Инженерско програмирање, Компјутерски вештини, Програмирање и симулации (8 предмети * 0,5 поени)	4
5.	Интерна скрипта од вежби	24
5.1	Предмети: Математика 1, Математика 2, Веројатност и статистика, Основи на програмирање, Структурно програмирање, Инженерско програмирање, Компјутерски вештини, Програмирање и симулации (8 предмети * 3 поени)	24
	Вкупно	79,19

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание кое има импакт-фактор за годината во која е објавен трудот, во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование	14,902
1.1	Nikolovski, F., Stojkovska, I. “Complex-step Derivative Approximation in Noisy Environment.” <i>Journal of Computational and Applied Mathematics</i> , vol. 327, pp. 64–78, 2018. (7,2 + 1,883)	9,083
1.2	Krejić, N., Lužanin, Z., Nikolovski, F., Stojkovska, I. “A Nonmonotone Line Search Method for Noisy Minimization.” <i>Optimization Letters</i> , vol.9 (7), pp. 1371–1391, 2015. (4,8 + 1,019)	5,819
2.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание кое нема импакт-фактор за годината во која е објавен трудот, во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со	12

	трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank, MathSciNet (Mathematical Reviews), Zentralblatt fur Mathematik и Реферативный журнал "Математика" или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование	
2.1	Nikolovski, F., Stojkovska, I. "On the Convergence of the Proximal Gradient Method with Variable Step Sizes." <i>Matematichki Bilten. Bulletin Mathématique de la Société des Mathématiciens de la République de Macédoine</i> , vol. 49 (1), pp. 1–15, 2025.	4,5
2.2	Nikolovski, F., Stojkovska, I. "Scale Invariant Stochastic Gradient Method with Momentum." <i>Matematichki Bilten. Bulletin Mathématique de la Société des Mathématiciens de la République de Macédoine</i> , vol. 47 (2), pp. 147–164, 2023.	4,5
2.3	Nikolovski, F., Stojkovska, I., Hadzi-Velkova Saneva, K., Hadzi-Velkov, Z. "Gradient Descent Methods for Regularized Optimization." <i>Contributions, Sec. Nat. Math. Biotech. Sci., MASA</i> , vol. 45, 2024.	3
3.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е објавено во земја членка на Европската Унија и/или ОЕЦД	7,5
3.1	Anachkova, M., Domazetovska, S., Nikolovski, F., Gavriloski, V. "Statistical Analysis of Urban Noise Measurement Data: Case Study for the City of Skopje." <i>Proceedings of the Bi-annual Baltic Nordic-Acoustic Meetings</i> , pp. 29–36, 2022. Земја на објавување: Данска	3
3.2	Nikolovski, F., Stojkovska, I. "New Derivative-free Nonmonotone Line Search Methods for Unconstrained Minimization." <i>Proceedings of the Fifth International Scientific Conference–FMNS2013</i> , vol. 1, pp. 47–53, 2013. Земја на објавување: Бугарија	4,5
4.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор во кој учествуваат членови од најмалку три земји, при што бројот на членови од една земја не може да надминува две третини од вкупниот број на членови	7,5
4.1	Krejić, N., Lužanin, Z., Nikolovski, F., Stojkovska, I. "A Line Search Method with Memory for Unconstrained Optimization of Noisy Functions." <i>Proceedings of the V Congress of Mathematicians of Macedonia</i> , vol. 2, pp. 15–25, 2015.	3
4.2	Nikolovski, F., Stojkovska, I. "Teaching Probability Using Computer-based Simulations." <i>Proceedings of the Third International Conference on Education in Mathematics, Physics, and Related Sciences</i> , pp. 79–86, 2022.	4,5
5.	Трудови објавени во зборник на трудови на в.о. установа	8
5.1	Николовски, Ф. „Задача на германски тенкови“. <i>Математички омнибус</i> , бр. 11, стр. 225–231, 2025.	2
5.2	Николовски, Ф. „Логистичка регресија и нејзина примена на задачи од бинарна класификација“. <i>Математички омнибус</i> , бр. 9 (1), стр. 167–176, 2021.	2
5.3	Николовски, Ф. „Нумеричка апроксимација на извод на функција од реална променлива со помош на имагинарен чекор“. <i>Математички омнибус</i> , бр. 3, стр. 77–83, 2018.	2

5.4	Николовски, Ф. „Компресирање на дигитални слики со примена на SVD разложување на матрици“. <i>Математички омнибус</i> , бр. 1, стр. 115–123, 2017.	2
6.	Рецензија на научен/стручен труд	0,2
6.1	Рецензија на трудот: <i>Determining value at risk using extreme value theory on a financial data set</i> , објавен во <i>Математички билтен</i>	0,2
7.	Учество на научен/стручен собир со реферат	12
7.1	Усна презентација на работилница: „Математиката и предвидувањата“	1
7.2	Усни презентации на семинари: „Математика и примени“ (прв, втор, петти, шести и седми семинар)	5
7.3	Усни презентации на конгреси на математичарите на Македонија (Петти, Шести и Седми конгрес)	3
7.4	Усна презентација на Третата меѓународна конференција за образованието по математика, физика и сродни науки	1
7.5	Усна презентација на FMNS-2013, меѓународна мултидисциплинарна конференција за математика, природни и технички науки, Благоевград, Бугарија	1
7.6	Усна презентација на резултати од тимска работа на <i>European Study Groups with Industry (ESGI) #186</i> , Трондхајм, Норвешка	1
8.	Апстракти објавени во зборник на конференција	1
8.1	Седми семинар „Математика и примени“: <i>Оптимизација на функции од една променлива со метод на златен пресек</i> (2024)	0,5
8.2	Работилница „Математиката и предвидувањата“: <i>Димензионалната анализа како математичка структура за изведување законитости</i> (2016)	0,5
	Вкупно	63,102

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Учество во работата на комисији за државни натпревари	12
1.1	Комисија за избор на задачи за натпревари по математика за средно образование (2022/2023, 2023/2024, 2024/2025, 2025/2026)	4
1.2	Комисија за спроведување на натпревари по математика за средно образование (2022/2023, 2023/2024, 2024/2025, 2025/2026)	4
1.3	Комисија за избор на задачи за натпревари по математика за основно образование (2022/2023, 2023/2024)	2
1.4	Комисија за спроведување на натпревари по математика за основно образование (2022/2023, 2023/2024)	2
2.	Учество во промотивни активности на Факултетот	1,5
2.1	Подготвителна настава по математика за студенти бруцоши (септември 2025)	0,5
2.2	Член на организација на манифестацијата <i>Отворен ден</i> (април и декември 2023)	1

Дејности од поширок интерес		
3.	Уредник на меѓународно научно/стручно списание	6
3.1	Технички уредник на <i>Математички билтен</i> (2024 и 2025)	6
4.	Член на организационен или програмски одбор на меѓународен научен/стручен собир	3
4.1	Математичка олимпијада за студенти од Југоисточна Европа (SEEMOUS), 2023	1
4.2	Седми македонски математички конгрес, 2023	1
4.3	Јуниорска балканска математичка олимпијада, 2024	1
5.	Изготвување и пријавување на научен/образовен национален проект	0,5
5.1	<i>Напредни аналитички методи за проучување на интегрални трансформации и нивна примена во динамички системи</i> (соработник)	0,5
6.	Изготвување и пријавување на научен/образовен меѓународен проект	1
6.1	<i>Integral transforms with applications: new approaches in modelling of dynamical systems</i> (соработник)	1
7.	Член на факултетска комисија	5
7.1	Член на пописна комисија, период 2021 – 2025 (5 * 0,5)	2,5
7.2	Член на помошна комисија за упис на нови студенти, период 2021 – 2025 (5 * 0,5)	2,5
	Вкупно	29

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	79,19
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	63,102
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	29
Вкупно	171,292

Членови на Комисијата

Д-р Никола Тунески, претседател, с.р.
Д-р Емилија Целакоска, член, с.р.
Д-р Ирена Стојковска, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ПРИЛОГ КОН
ИСТРАЖУВАЊЕТО НА ПРИМЕНЛИВОСТА НА LEAN ВО ВИСОКОТО
ОБРАЗОВАНИЕ“ ОД М-Р РОЗИТА ПЕТРИНСКА-ЛАБУДОВИЌ, ПРИЈАВЕНА
НА МАШИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет во Скопје, на седницата одржана на 26. II 2026 година (бр. 02-340/2), формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката м-р Розита Петринска-Лабудовиќ со наслов: „Прилог кон истражувањето на применливоста на Lean во високото образование“, во состав: проф. д-р Атанас Кочов (претседател), проф. д-р Роберт Миновски (ментор), проф. д-р Никола Тунески (член), проф. д-р Бојан Јованоски (член) и проф. д-р Манфред Претис (член).

Комисијата во наведениот состав со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката м-р Розита Петринска-Лабудовиќ, со наслов: „Прилог кон истражувањето на применливоста на Lean во високото образование“, содржи 264 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со единечен проред и големина на букви 12, со 51 слика, 44 табели и 373 библиографски единици, меѓу нив научни трудови, статии, книги, стандарди, прописи и интернет-ресурси.

Трудот е структуриран во седум поглавја, вклучително и воведот и заклучните согледувања. Поголавјата се систематизирани во точки и потточки со наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето. Интересна и корисна специфика на текстот е фактот што теоретските поглавја, со исклучок на воведното, завршуваат со сумирање на клучните аспекти на изнесеното и импликациите на тој дел од теоретското истражување врз понатамошното истражување. На овој начин, се обезбедува јасна врска помеѓу теоретскиот и практичниот дел на истражувањето.

Во **првото поглавје** од докторската дисертација, презентирани се предметот и целите на истражувањето, хипотезата, истражувачките прашања, теоретската рамка и методите на истражувањето. Воведното поглавје ја позиционира дисертацијата како истражување што го разгледува Lean, пред сè, преку неговата практична примена преку алатки, во рамки на академски и неакадемски процеси во високообразовните институции. Се претставува основната логика на истражувањето: надминувањето на бариерите за имплементација создава услови за поширока употреба на алатки на Lean, а поголемата примена на алатките е поврзана со повисоки перципирани придобивки и поголема успешност на организацијата. Клучниот мотив за истражувањето се идентификуваните јазови во литературата: недоволното систематско и квантитативно рангирање на бариерите за Lean-имплементација, ограниченото знаење за тоа во кои функционални области Lean е најлесно применлив и носи најголеми придобивки, недоволната емпириска проверка на применливоста на конкретни алатки на Lean во академските и неакадемските процеси, како и недоволно истражената врска помеѓу постоењето на формален систем за управување со квалитетот (СУК) и имплементацијата на Lean. Формулирани се пет истражувачки прашања, со кои се опфаќаат дел од клучните димензии на примената на Lean во високото образование: (1) кои бариери имаат најголем потенцијал да ја загорзат имплементацијата (на Lean во високообразовните институции); (2) во кои функционални области Lean најлесно би се вовел и каде би донел најголеми придобивки; (3) дали постои врска помеѓу постоењето на формален СУК и примената на Lean-алатките; (4) дали перцепираната едноставност на примената на Lean-алатките е поврзана со перципираната успешност на организацијата и (5) дали самата примена на Lean-алатките е поврзана со перципираната успешност на институциите. Хипотези се поставени за истражувачките прашања 4 и 5, бидејќи тие се насочени кон тестирање на конкретни врски помеѓу јасно утврдени променливи, при што се дефинирани нулта и алтернативна хипотеза за непостоење, односно постоење на поврзаност. На крајот, се образложуваат научната и практичната релевантност на темата, очекуваниот придонес, ограничувањата на истражувањето и се претставува структурата на дисертацијата.

Второто поглавје во докторската теза е насловено како „Управување со квалитетот на услугите“. Во него се разработува теоретската основа за разбирање на квалитетот во услужните системи и неговото управување, како предуслов за понатамошната анализа на Lean како менаџмент-пристап во високото образование и јавниот сектор. Поголавјето започнува со појаснување на карактеристиките на услугите и импликациите што тие ги имаат врз дефинирањето и мерењето на квалитетот. Понатаму, се анализира концептот на задоволство на корисникот како централна точка во управувањето со квалитетот на услугите, вклучувајќи ја и неговата поврзаност со очекувањата. Се презентираат и основните модели на квалитет кај услугите, кои обезбедуваат концептуални рамки за идентификација на клучните димензии на квалитет и за систематско следење на јазовите меѓу очекуваниот и испорачаниот квалитет. Посебен дел е посветен на секторските модели и пристапи за високото образование. Во вториот дел од поглавјето, фокусот се пренесува кон управувањето со услугите во јавниот сектор, каде што квалитетот се условува не само од ефикасноста и резултатите, туку и од законитоста, транспарентноста, јавната одговорност и социјалната правичност. Се разработуваат доминантните менаџмент-пристапи во јавниот сектор и се објаснува синџирот на испорака на јавни услуги како рамка за разбирање на организациските актери, како и факторите кои влијаат врз задоволството на корисниците во јавниот сектор. Се разгледуваат системите за управување со квалитетот во јавниот сектор, што ја подготвува теоретската основа за следните поглавја – Lean и неговата примена во високото образование.

Во **третото поглавје** од докторската дисертација, со наслов „Lean-менаџмент“, се воведува Lean како глобално препознатлив систем за управување и унапредување на квалитетот, со еволуција од производствен контекст кон поширока применливост во различни сектори. Дадени се клучните дефиниции на Lean од литературата и разработени се петте принципи на Lean како рамка за континуирано унапредување на процесите ориентирано кон создавање вредност за корисникот. Во поглавјето се објаснува централната улога на расипите како основа за препознавање на активности кои не додаваат вредност за клиентите и за насочување на подобрувањата. Се прикажува дека Lean во практиката се операционализира преку збир на алатки и техники, чиј избор и комбинација зависат од контекстот, при што „Куката на Lean“ се користи како илустрација на поврзаноста меѓу принципите, стабилноста и алатките. Се дискутира трансферот на Lean кон услугите и поврзаните теоретски позиции, со нагласување дека примената е возможна и пожелна, но бара адаптација поради природата на услугите, улогата на корисникот како копроизводител на услугата во процесот на нејзиното пружање, ограничувањата на стандардизацијата, како и поради поинаквите форми на расипи во услужни процеси.

Во **четвртото поглавје** со наслов „Примена на Lean во високото образование“, се поставува контекстот, односно се тргнува од современите предизвици со кои се соочуваат високообразовните институции, од типот на: ограничени ресурси, растечка конкуренција, потреби за дигитализација, интернационализација и отчетност, и се аргументира релевантноста на Lean како рамка за унапредување на процесите и унапредување на квалитетот. Во поглавјето се систематизираат најчесто пријавуваните придобивки од примената на Lean во академските и неакадемските процеси, како што се: подобрена ефикасност, скратени циклусни времиња, подобрени услуги и искуства на корисниците, оптимизирани ресурси и зацврстена култура на континуирано подобрување. Следно, станува збор за алатките на Lean кои се применливи во високото образование – се образложува дека се користи ограничен, но релативно конзистентен збир на Lean-алатки, при што тековно доминира примената во административните и процесите за поддршка, но расте интересот и за примена во академските процеси. Се разработуваат условите за успешна Lean-имплементација преку концептите на критични фактори за успех, институционална подготвеност и бариери, при што се нагласува нивната меѓусебна поврзаност и значењето на проактивно управување со нив. Се систематизираат најрелевантните бариери презентирани во литературата, како на пример, недоволна поддршка од врвниот менаџмент, ограничени ресурси, отпор кон „индустриска“ терминологија, академската автономија и други, со нагласување дека недостига нивна квантификација и приоритизација во насока на нивното надминување.

Во **петтото поглавје** со наслов „Методологија на истражувањето“, претставени се теоретските основи на истражувањето. Во овој дел од дисертацијата се образложува избраниот истражувачки пристап и се опишуваат фазите и постапките за прибирање и анализа на

податоците, со јасно поврзување на секој метод со поставените истражувачки прашања и хипотези. Во истражувањето е применета комбинирана методологија, како резултат на комплексноста на истражувањето. Ваквата методологија се базира на две подредени методологии: методологија базирана на методот Делфи и методологија на анкетното истражување. Делфи се користи за идентификување и рангирање на бариерите и функционалните области во кои Lean-имплементација носи најголеми придобивки, односно наједноставно се имплементира, во регионален контекст на Југоисточна Европа. Анкетното истражување има за цел да ја испита распространетоста на употребата на Lean (преку избрани осум алатки на Lean, односно нивната применливост). Избрани се следниве осум алатки на Lean: мапирање на текот на вредноста, 5S, 5 зошто, Каизен, визуелно управување, идентификување и елиминација на расипи, Gemba Walking (Гемба-обиколка) и А3. За овие алатки се анализирани перципираната едноставност на нивната примена и очекуваните придобивки, како и поврзаноста на примената на Lean (алатките) со перципираната успешност на организациите и со постоењето на формален СУК, испитувани во македонските високообразовни институции. Во рамките на поглавјето се прикажуваат критериумите за избор и профил на учесниците, инструментите и нивната структура, етичките принципи и мерките за обезбедување валидност и доверливост. Подетално се објаснети статистичките постапки применети за тестирање на врските помеѓу променливите (кростабулација, бинарна логистичка регресија, повеќекратна линеарна регресија, бисеријален коефициент на корелација, *t*-тест за независни примероци, Mann-Whitney *U*-тест). Поглавјето обезбедува методолошка оправданост на истражувачкиот процес и создава основа за интерпретација на резултатите од истражувањето.

Шестото поглавје од докторската дисертација носи наслов „Резултати од истражувањето и изведување на заклучоци“. Во ова поглавје се презентирани резултатите добиени од применетите истражувачки методи, по што следува нивна анализа и интерпретација. Резултатите за секое истражувачко прашање се прикажани табеларно и/или графички, а анализата е организирана така што овозможува директно поврзување на наодите со претходно дефинираната концептуална рамка и со целите на истражувањето. Во првиот дел од поглавјето се прикажуваат резултатите од Делфи-студијата, со која се извршува квантификација и рангирање на бариерите за имплементација на Lean во високото образование, како и приоритетизација на функционалните области за старт на имплементација на Lean според едноставноста на имплементација и според очекуваните придобивки. Овие резултати обезбедуваат оригинална квантитативна основа за идентификација на критичните точки за интервенција и за стратешко насочување на Lean-иницијативите кон области каде што е најреално да се постигнат рани и видливи резултати. Во вториот дел се презентираат резултатите од анкетното истражување спроведено во македонските високообразовни институции, при што се анализираат: степенот на примена на избраните осум Lean-алатки, нивната перципирана едноставност за примена во високообразовните институции и очекуваната корист од нивната примена, како и нивната поврзаност со перципираната успешност на институциите и со постоењето СУК. Анализите се спроведени одделно за академските и неакадемските процеси, со цел да се утврди дали профилот на применливост и ефектите на алатките се разликуваат по видот на процесот. Во рамките на оваа анализа се применуваат соодветни статистички постапки за испитување на врските и разликите меѓу променливите и за проверка на поставените хипотези. На крајот, поглавјето прави синтеза на клучните наоди во заклучоци кои одговараат на истражувачките прашања.

Во **седмото поглавје** од докторската дисертација, „Дискусија и заклучоци“, презентирани е заклучокот на докторската дисертација. Во ова поглавје се заокружува истражувањето преку интегративен преглед на резултатите и изведување на главните заклучоци. Најпрвин се дискутираат резултатите добиени од Делфи-студијата, односно се носат заклучоци во однос на тоа кои бариери имаа најголем потенцијал да ја загрозат имплементацијата на Lean во високото образование и кои се областите кои се најподатливи за почеток на имплементацијата во високообразовните институции, според резултатите од двата аспекта – едноставност на примена и придобивки. Во продолжение се интерпретираат наодите за врските помеѓу (1) примената на алатките на Lean и перципираната успешност на организациите (факултетите), (2) перципираната едноставност на примената на алатките на Lean и перципираната успешност на институциите и (3) поседувањето на формален систем за управување со квалитет и примената на алатки на Lean. Следно, се презентираат импликациите за раководствата на високообразовните

институции и за креаторите на политики, а потоа се разгледуваат и ограничувањата на истражувањето со јасно наведување на мерките преземени за нивна минимизација и се даваат насоки за идни истражувања. Поглавјето завршува со истакнување на повеќеслојниот научен придонес на дисертацијата.

На крајот од дисертацијата се дадени **прилози** кои ги содржат инструментите за прибирање податоци, односно прашалниците користени за Делфи-методот (Прилог бр. 1) и за анкетното истражување (Прилог бр. 2).

Предмет и цел на истражувањето

Основната позиција на истражувањето претставено во оваа докторска дисертација е дека систематското идентификување и надминување на клучните бариери за имплементација создава предуслови за поширока и подлабока примена на алатките и методите на Lean, а дека поголемата и посистематска примена на овие алатки и методи води кон поголеми и побројни придобивки за високообразовните институции. Иако принципите на Lean се концептуално присутни како основа на моделот, истражувањето не се насочува кон нивна поединечна анализа, туку кон нивна операционализација преку конкретни алатки и методи, разгледани во различни функционални и процесни единици на високото образование и во услови на нивната структурна хетерогеност. На тој начин, примената на Lean се третира како постепен, контекстуално условен процес во кој бариерите, алатките и придобивките се меѓусебно поврзани елементи на поширок систем на организациско подобрување. Во согласност со тоа, главната цел на истражувањето е согледување на актуелната состојба со примената и применливоста на Lean-менаџментот во високото образование преку: (1) квантификација и рангирање на бариерите според нивниот потенцијал да ја попречат имплементацијата, (2) идентификација на функционалните области најсоодветни за започнување на Lean имплементација, (3) испитување на врската меѓу примената на Lean-алатките и поседувањето формален СУК и (4) испитување на врската меѓу прифаќањето, разбирањето и имплементацијата на Lean-алатките и успешноста на институцијата.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Додека Lean е веќе докажан пристап во индустрискиот сектор и постепено се вкоренува и во здравството и јавната администрација, неговата примена во образованието сè уште не е доволно теоретски разработена, ниту практично верификувана. Поголемиот дел од досегашните истражувања за Lean во високо образование се фокусираат на студии на случаи од развиени земји, како Соединетите Американски Држави и Велика Британија, но дури и во тие истражувања отсуствуваат квантитативни анализи и, главно, се ограничуваат на студии на случај. Досегашната литература нуди важни увидувања за потенцијалот на Lean да го подобри работењето на високообразовните институции, но во голема мера остануваат многу отворени прашањата. Природно, се наметнуваат прашањата колку и како Lean може да се прилагоди на специфичниот контекст на високообразовните институции. Во таа насока, постои јасна празнина во знаењето кога станува збор за: рангирање на бариерите според нивната тежина, односно потенцијалот да ја попречат имплементацијата на Lean, проценка на применливоста на Lean-алатките во академски и неакадемски процеси, перцепција на кадарот за користа и сложеноста на имплементацијата тие алатки, идентификација на функционални области со најголем потенцијал за Lean-трансформација, врската помеѓу успешноста на организацијата и прифаќањето на Lean и слично.

Краток опис на применетите методи

Методологијата на истражувањето се темели на комбиниран пристап и е организирана во фази. По опсежна анализа на литературата, а во насока да се истражи тековната состојба со примената на Lean во високото образование, со посебен акцент на идентификувањето на бариерите за имплементација, функционалните области на примена, најчестокористените алатки на Lean во овој контекст, истражувањето е спроведено во две главни фази. Во првата фаза е применета методологија базирана на методот Делфи за прибирање и структурирање на експертски мислења, со цел да се идентификуваат и рангираат клучните бариери за имплементација на Lean и да се приоритетизираат функционалните области за негово воведување во високото образование (истражувачки прашања 1 и 2). При обработката на податоците во оваа подредена методологија се користи дескриптивна статистика. Во втората фаза е користена методологија која

базира на спроведување анкетно истражување со прашалник. Применетите методи во склоп на оваа подредена методологија се дадени во продолжение. За утврдување на врската помеѓу поседувањето на формален систем за управување со квалитет со примената на алатки на Lean (истражувачко прашање бр. 3) се користат дескриптивна анализа, кростабулација и бинарна логистичка анализа. Врската помеѓу перципираната едноставност на примената на алатките на Lean и перципираната успешност на институциите (истражувачко прашање бр. 4) е истражена со користење на повеќекратна линеарна регресија, додека за испитување на поврзаноста помеѓу примената на алатките на Lean и перципираната успешност на организациите (истражувачко прашање бр. 5) се користат поинт-бисеријален коефициент на корелација и t-тест за независни примероци, а врската дополнително се проверува со примена на непараметарскиот Mann–Whitney U тест. Низ целиот труд доминираат соодветно одбрани методи за визуализација на истражувањето (слики, графици, табели), што дополнително го прави истражувањето потранспарентно и поприемчиво.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Се заклучува дека примената на Lean во високото образование има реален потенцијал да придонесе кон унапредување на успешноста на високообразовните институции, но не претставува универзално решение што може да се пренесе од други сектори без соодветни прилагодувања. Резултатите од истражувањето покажуваат дека во контекст на високообразовните институции, успешната имплементација на Lean е најсилно условена од организациски и човечки фактори, а не само од изборот на поединечни алатки. Делфи-студијата во рамки на Југоисточна Европа ги издвои недостатокот на поддршка од врвниот менаџмент, недоволното знаење за Lean и отпорот кон промени како бариери со најголем потенцијал да ја загрозат имплементацијата, при што се потврди дека важноста и интензитетот на бариерите варираат зависно од институционалниот и регионалниот контекст. Истовремено, како најсоодветни почетни точки за Lean се идентификувани административните и оперативните процеси, бидејќи се оценети како најлесни за имплементација и со највидливи придобивки, додека академските процеси и истражувањето се препознаени како домени со потенцијално високи придобивки, но со поголема комплексност, што упатува на потреба од постепена и фазна примена. Анкетното истражување спроведено во македонските високообразовни институции покажа дека примената на алатките на Lean е поврзана со повисока перципирана успешност и во академските и во неакадемските процеси, при што клучниот наод не е силата на ефектот на поединечна алатка, туку конзистентноста на образецот: алатките функционираат поефективно кога се применуваат како интегриран систем, а не изолирано. Дополнително, се утврдува дека перцепцијата за едноставност на примената не е доволна сама по себе, односно дека значењето на Lean се засилува кога алатките се разбираат и се користат информирани, при што познавањето на Lean ја зголемува јачината на врската меѓу едноставноста и успешноста. Во однос на системите за управување со квалитет, резултатите укажуваат дека постоењето формален систем за управување со квалитетот може да создаде повољна основа и да го олесни воведувањето на одделни Lean-алатки, но не претставува доволен предуслов за ефективна Lean-трансформација без други важни предуслови, како што се поддршка од раководството, развој на компетенции кај вработените и слично.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката м-р Розита Петринска-Лабудовиќ, со наслов: „Прилог кон истражувањето на применливоста на Lean во високото образование“, претставува истражување во областа на управувањето со квалитетот на високото образование, конкретно – примената на Lean-менаџментот во високото образование. Оваа дисертација, во целост ги исполнува претходно поставените цели и дава оригинални препораки за процесот на имплементација на Lean во високообразовните институции.

Докторската дисертација на кандидатката м-р Розита Петринска-Лабудовиќ, со наслов „Прилог кон истражувањето на применливоста на Lean во високото образование“, според мислењето на Комисијата за оцена, не само што ги исполнува, туку и ги надминува условите и стандардите за подготовка на докторски труд.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

Кандидатката пред одбраната на докторскиот труд, ги објавила (како прв автор, во меѓународни научни списанија) следниве рецензирани истражувачки трудови:

- [9]. Petrinska Labudovikj, R., Minovski, R., Jovanoski, B., Kochov, A. (2025), „Perspectives on lean implementation challenges and potentials in higher education institutions: insights from South-East Europe (SEE)“. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2024-0254>
- [10]. Petrinska Labudovikj, R., Minovski, R., Jovanoski, B., Kochov, A. (2025). *Lean transferred – lessons from Healthcare, 15th International Symposium Engineering Management and Competitiveness (EMC 2025), Sustainable Strategies for a Competitive Future, 20-21 June 2025, Zrenjanin, Serbia*. ISBN: 978-86-7672-387-4.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Подрачјата на примена на истражувањето се: Lean, системи за управување со квалитетот, управување со процесите во високото образование.

Научниот придонес на оваа докторска дисертација се состои во нејзиниот пионерски обид на глобално ниво да ги продлабочи и прошири емпириските сознанија за примената на Lean-менаџментот во високото образование. Клучен придонес е квантификацијата и приоритетизацијата на бариерите за имплементација, со што се премостува јазот меѓу нивната концептуална идентификација и практичната релевантност. Дополнително, дисертацијата ги идентификува функционалните области најпогодни за започнување на Lean, врз основа на комбинирана проценка на едноставноста на примената и очекуваните придобивки, обезбедувајќи основа за стратешко и фазно воведување. Истражувањето навлегува и во други досега неистражени теми поврзани со примената на Lean во високото образование. Имено, истражувањето нуди и интегриран поглед на Lean како дел од поширок менаџмент-систем преку поврзување на примената на Lean-алатките со перципираната успешност и со постоењето на формални системи за управување со квалитет. Со тоа, дисертацијата обезбедува емпириски засновани насоки за истражувачите, раководствата на високообразовните институции и креаторите на политики во високото образование и претставува основа за идна научнобазирана имплементација на Lean во високото образование, но и за идни компаративни и лонгитудинални истражувања.

Истражувањето се темели на податоци собрани од ограничен географски регион, што навидум го намалува степенот на генерализација на резултатите на глобално ниво. Сепак, добиените резултати од ова комплексно истражување, не покажуваат отстапување во однос на парцијалните глобални истражувања. Затоа, може да се заклучи дека тоа успешно го надолува недостигот од емпириски истражувања во светски рамки и дава вреден научен придонес кон испитувањето на примената на Lean во високото образование.

Можните понатамошни истражувања се насочени кон спроведување лонгитудинални студии кои би овозможиле подлабоко разбирање на динамиката и долгорочните ефекти од примената на Lean во високото образование, реализација на дополнителни студии кои подлабоко би ги истражиле причините за добиените резултати, испитување на практични пристапи за надминување на клучните бариери за имплементација со земање предвид клучните фактори, изработка на аналитички мапирања што ги поврзуваат поединечните бариери со функционалните области врз кои тие имаат најизразено влијание.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Машински факултет да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатката **м-р Розита Петринска-Лабудовиќ** со наслов „**Прилог кон истражувањето на применливоста на Lean во високото образование**“.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Атанас Кочов, претседател, с.р.

Проф. д-р Роберт Миновски, ментор, с.р.

Проф. д-р Никола Тунески, член, с.р.

Проф. д-р Бојан Јованоски, член, с.р.

Проф. д-р Манфред Претис, член, с.р.

REVIEW REPORT
ON THE EVALUATION OF THE DOCTORAL DISSERTATION “A CONTRIBUTION TO THE RESEARCH ON APPLICABILITY OF LEAN IN HIGHER EDUCATION” BY ROZITA PETRINSKA LABUDOVIKJ, M.Sc., M.A., SUBMITTED TO THE FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING IN SKOPJE

At its session held on 26 February 2026 (No. 02-340/2), the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Mechanical Engineering in Skopje appointed a Committee to evaluate the doctoral dissertation submitted by the candidate Rozita Petrinska Labudovikj, M.Sc., M.A. entitled “A Contribution to the Research on Applicability of Lean in Higher Education”, composed of: Prof. Atanas Kochov, Ph.D. (Chair), Prof. Robert Minovski, Ph.D. (Supervisor), Prof. Nikola Tuneski, Ph.D. (Member), Prof. Bojan Jovanoski, Ph.D. (Member), and Prof. Manfred Pretis, Ph.D. (Member).

Having carefully reviewed and evaluated the doctoral dissertation, the Committee hereby submits to the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Mechanical Engineering the following

R E P O R T

ANALYSIS OF THE DISSERTATION

The doctoral dissertation submitted by the candidate Rozita Petrinska Labudovikj, M.Sc., M.A., entitled “A Contribution to the Research on Applicability of Lean in Higher Education”, comprises 264 pages of typed text in Times New Roman, 12-point font, single-spaced, and includes 51 figures, 44 tables, and 373 bibliographic references, comprising scientific papers, journal articles, books, standards, regulations, and online sources.

The dissertation is organised into seven chapters, including the introduction and concluding considerations. The chapters are systematised into sections and subsections with titles and subtitles, which ensures a clear and coherent presentation of the research material. An interesting and useful characteristic of the text is that the theoretical chapters, with the exception of the introductory one, conclude with a summary of the key aspects presented and the implications of that part of the theoretical inquiry for the subsequent research. This approach establishes a clear connection between the theoretical and the practical part of the study.

The **first chapter** of the doctoral dissertation presents the subject and objectives of the research, the hypothesis, the research questions, the theoretical framework, and the research methods. The introductory chapter positions the dissertation as a study that examines Lean primarily through its practical application by means of tools within academic and non-academic processes in higher education institutions. The basic logic of the research is presented as follows: overcoming implementation barriers creates conditions for broader use of Lean tools, while greater application of those tools is associated with higher perceived benefits and greater organisational success, i.e. higher performance. The key motivation for the research lies in the gaps identified in the literature: insufficient systematic and quantitative ranking of barriers to Lean implementation, limited knowledge as to the functional areas in which Lean is most easily applicable and yields the greatest benefits, insufficient empirical verification of the applicability of specific Lean tools in academic and non-academic processes, as well as the insufficiently explored relationship between the existence of a formal quality management system (QMS) and the implementation of Lean. Five research questions are formulated, covering some of the key dimensions of Lean application in higher education: (1) which barriers have the greatest potential to hinder the implementation (of Lean in higher education institutions); (2) in which functional areas Lean could be introduced most easily and where it would generate the greatest benefits; (3) whether there is a relationship between the existence of a formal QMS and the application of Lean tools; (4) whether the perceived ease of applying Lean tools is related to the perceived success of the organisation; and (5) whether the application of Lean tools itself is related to the perceived success of the institutions. Hypotheses are formulated for research questions 4 and 5, since these involve testing specific relationships between clearly defined variables. Accordingly, null and alternative hypotheses are established to examine, respectively, the absence or existence of such relationships. The chapter concludes by outlining the scientific and practical relevance of the topic, the expected contribution of the research, its limitations, and the overall structure of the dissertation.

The **second chapter** of the doctoral dissertation is entitled “Service Quality Management”. It develops the theoretical basis for understanding quality in service systems and its management, as a precondition for the subsequent analysis of Lean as a management approach in higher education and the

public sector. The chapter begins by clarifying the characteristics of services and the implications these have for defining and measuring quality. It then analyses the concept of user satisfaction as a central point in managing service quality, including its connection with expectations. The principal models of service quality are also presented, providing conceptual frameworks for identifying key quality dimensions and for systematically monitoring gaps between expected and delivered quality. A separate section is devoted to sector-specific models and approaches for higher education. In the second part of the chapter, the focus shifts to service management in the public sector, where quality is conditioned not only by efficiency and results, but also by legality, transparency, public accountability, and social equity. The dominant management approaches in the public sector are elaborated, and the public service delivery chain is explained as a framework for understanding organisational actors, as well as the factors influencing user satisfaction in the public sector. Quality management systems in the public sector are also considered, thereby preparing the theoretical basis for the following chapters – Lean and its application in higher education.

The **third chapter** of the doctoral dissertation, entitled “Lean Management”, introduces Lean as a globally recognised system for managing and improving quality, with an evolution from a production context towards broader applicability across different sectors. Key definitions of Lean from the literature are presented, and the five Lean principles are elaborated as a framework for the continuous improvement of processes oriented towards creating value for the user. The chapter explains the central role of waste as the basis for recognising activities that do not add value for customers and for directing improvement efforts. Further, it demonstrates that, in practice, Lean is operationalised through a range of tools and techniques, the selection and combination of which depend on the specific context. In this regard, the *House of Lean* is used to illustrate the relationship between principles, stability, and tools. The chapter also discusses the transfer of Lean to service contexts and the theoretical positions associated with this development. Emphasis is placed on the view that the application of Lean in services is both possible and desirable, although it requires adaptation in light of the nature of services, the role of the user as a co-producer during service delivery, the limitations of standardisation, and the distinct forms of waste that arise in service processes.

The **fourth chapter**, entitled “Application of Lean in Higher Education”, establishes the context by starting from the contemporary challenges faced by higher education institutions, such as limited resources, growing competition, the need for digitalisation, internationalisation, and accountability, and argues for the relevance of Lean as a framework for process enhancement and quality improvement. The chapter systematises the benefits of Lean most frequently reported in the literature in relation to both academic and non-academic processes, including improved efficiency, shorter cycle times, enhanced services and user experience, more effective use of resources, and a stronger culture of continuous improvement. It then turns to the Lean tools applicable in higher education, explaining that although the range of tools used is relatively limited, it is also fairly consistent across the literature. Their application is currently more prominent in administrative and support processes, although interest in their use in academic processes is also increasing. The conditions for successful Lean implementation are further examined through the concepts of critical success factors, institutional readiness, and implementation barriers, with emphasis on their interdependence and the importance of managing them proactively. The chapter also systematises the barriers most frequently identified in the literature, such as insufficient support from top management, limited resources, resistance to Lean’s ‘industrial’ terminology, academic autonomy, and others. Particular emphasis is placed on the lack of quantitative assessment and prioritisation of these barriers for the purpose of addressing them more effectively.

The **fifth chapter**, entitled “Research Methodology”, presents the theoretical foundations of the research. This part of the dissertation explains the selected research approach and describes the phases and procedures for data collection and analysis, clearly linking each method with the research questions and hypotheses set. A combined methodology was applied in the research, as a result of the complexity of the study. This methodology is based on two subordinate methodologies: a methodology based on the Delphi method and a survey research methodology. The Delphi method is used to identify and rank the barriers and the functional areas in which Lean implementation yields the greatest benefits, that is, in which it can be implemented most easily, within the regional context of South-East Europe. The survey research aims to examine the prevalence of Lean use (through eight selected Lean tools, i.e. their applicability). The following eight Lean tools were selected: Value Stream Mapping, 5S, 5 Whys, Kaizen, Visual Management, Waste Identification and Elimination, Gemba Walk, and A3. For each of

these tools, the perceived ease of application and the expected benefits were analysed, together with the relationship between the application of Lean tools and the perceived success (performance) of organisations, as well as the relationship between Lean implementation and the existence of a formal quality management system (QMS) in Macedonian higher education institutions. The chapter further presents the criteria for participant selection and the profile of the participants, the research instruments and their structure, the ethical principles observed, and the measures taken to ensure validity and reliability. The statistical procedures applied to test the relationships between the variables are explained in greater detail (cross-tabulation, binary logistic regression, multiple linear regression, biserial correlation coefficient, independent-samples t-test, and Mann–Whitney U test). The chapter provides methodological justification for the research process and creates the basis for the interpretation of the research results.

The **sixth chapter** of the doctoral dissertation is entitled “Research Results and Conclusions”. This chapter presents the results obtained through the applied research methods, followed by their analysis and interpretation. The results for each research question are shown in tabular and/or graphical form, and the analysis is organised in a way that enables direct linkage of the findings to the previously defined conceptual framework and to the objectives of the study. The first part of the chapter presents the results of the Delphi study, by means of which barriers to Lean implementation in higher education are quantified and ranked, and the functional areas for the start of Lean implementation are prioritised according to ease of implementation and expected benefits. These results provide an original quantitative basis for identifying critical points for intervention and for strategically directing Lean initiatives towards areas in which early and visible results are most likely to be achieved. The second part presents the results of the survey conducted in Macedonian higher education institutions. It analyses the degree of application of the selected eight Lean tools, their perceived ease of application in higher education institutions, and the expected benefits from their application, as well as their relationship with the perceived success of institutions and with the existence of a QMS. The analyses are conducted separately for academic and non-academic processes in order to determine whether the applicability profile and effects of the tools differ according to the type of process. Within this analysis, appropriate statistical procedures are applied to examine the relationships and differences between the variables and to test the hypotheses. The chapter concludes by synthesising the key findings into a set of conclusions that answer the research questions.

The **seventh chapter** of the doctoral dissertation, “Discussion and Conclusions”, presents the conclusion of the doctoral dissertation. This chapter brings the research to a close through an integrative review of the findings and the formulation of the main conclusions. It begins with a discussion of the results of the Delphi study, drawing conclusions as to which barriers have the greatest potential to hinder Lean implementation in higher education and which areas are most suitable for initiating implementation in higher education institutions, taking into account both ease of application and expected benefits. The chapter then interprets the findings relating to the relationships between: (1) the application of Lean tools and the perceived success of organisations (faculties); (2) the perceived ease of applying Lean tools and the perceived success of institutions; and (3) the existence of a formal quality management system and the application of Lean tools. It further sets out the implications of the findings for leaders of higher education institutions and for policymakers. This is followed by a consideration of the limitations of the research, including a clear indication of the measures undertaken to minimise their impact, as well as suggestions for future research. The chapter concludes by emphasising the dissertation’s multi-layered scientific contribution.

At the end of the dissertation, the appendices contain the data collection instruments, namely the questionnaires used in the Delphi study (Appendix 1) and in the survey research (Appendix 2).

Research Subject and Aim

The central premise of the research presented in this doctoral dissertation is that the systematic identification and removal of key implementation barriers creates the conditions for a broader and deeper application of Lean tools and methods, and that a more extensive and systematic use of these tools and methods leads to greater and more numerous benefits for higher education institutions. Although Lean principles are conceptually present as the foundation of the overall model, the research does not focus on their individual analysis; rather, it examines their operationalisation through specific tools and methods applied across different functional and process areas of higher education institutions,

taking into account their structural heterogeneity. In this way, the application of Lean is understood as a gradual and context-dependent process in which barriers, tools, and benefits represent interrelated elements of a broader system of organisational improvement. In line with this premise, the main aim of the research is to examine the current state of the application and applicability of Lean management in higher education through: (1) quantification and ranking of barriers according to their potential to hinder implementation, (2) identification of the functional areas most suitable for initiating Lean implementation, (3) examination of the relationship between the application of Lean tools and the possession of a formal QMS, and (4) examination of the relationship between the acceptance, understanding, and implementation of Lean tools and the success of the institution.

State of Knowledge in the Field in Which the Dissertation Was Prepared

While Lean is already a well-established and proven approach in the industrial sector, and is gradually gaining ground in healthcare and public administration, its application in education remains insufficiently developed both theoretically and empirically. Most of the existing research on Lean in higher education is based on case studies from developed countries, particularly the United States and the United Kingdom. However, even within this body of literature, quantitative analyses are limited, and the evidence remains largely confined to case-study designs. The existing literature provides important insights into the potential of Lean to improve the functioning of higher education institutions, yet many questions remain open. It is therefore reasonable to ask to what extent, and in what ways, Lean can be adapted to the specific context of higher education institutions. In this regard, a clear knowledge gap remains in relation to: the ranking of barriers according to their weight, that is, their potential to hinder Lean implementation; the assessment of the applicability of Lean tools in academic and non-academic processes; staff perceptions of the usefulness and complexity of implementing these tools; the identification of functional areas with the greatest potential for Lean transformation; the relationship between organisational success and the acceptance of Lean; and related issues.

Brief Description of the Methods Applied

The research methodology is based on a combined approach and is organised in phases. Following an extensive analysis of the literature, and with a view to exploring the current state of Lean application in higher education, with special emphasis on identifying implementation barriers, the functional areas of application, and the most frequently used Lean tools in this context, the research was carried out in two main phases. In the first phase, a methodology based on the Delphi method was applied for the collection and structuring of expert opinions, with the aim of identifying and ranking the key barriers to Lean implementation and prioritising the functional areas for its introduction in higher education (research questions 1 and 2). Descriptive statistics were used in processing the data within this subordinate methodology. In the second phase, a methodology based on the implementation of a questionnaire survey was used. The methods applied within this subordinate methodology are presented below. To determine the relationship between the possession of a formal quality management system and the application of Lean tools (research question No. 3), descriptive analysis, cross-tabulation, and binary logistic analysis were used. The relationship between the perceived ease of applying Lean tools and the perceived success of institutions (research question No. 4) was investigated using multiple linear regression, while point-biserial correlation coefficient and the independent-samples t-test were used to examine the relationship between the application of Lean tools and the perceived success of organisations (research question No. 5), with the relationship additionally verified through the application of the non-parametric Mann–Whitney U test. Throughout the dissertation, appropriately selected methods for visualising the research (figures, charts, tables) are prominently used, which further enhances the transparency and accessibility of the study.

Brief Description of the Research Results

It is concluded that the application of Lean in higher education has real potential to contribute to improving the success of higher education institutions, but it does not represent a universal solution that can be transferred from other sectors without appropriate adaptations. The research results show that, in the context of higher education institutions, successful Lean implementation is most strongly conditioned by organisational and human factors, and not solely by the selection of individual tools. The Delphi study conducted in the South-East European context identified lack of support from top management, insufficient knowledge of Lean, and

resistance to change as the barriers with the greatest potential to hinder implementation, while also confirming that the significance and intensity of these barriers vary according to institutional and regional context. At the same time, administrative and operational processes were identified as the most suitable starting points for Lean implementation, as they were assessed as the easiest areas in which to introduce Lean and as those most likely to yield visible benefits. By contrast, academic processes and research were recognised as areas with potentially substantial benefits, but also with greater complexity, which indicates the need for a gradual and phased approach to implementation. The survey research conducted in Macedonian higher education institutions showed that the application of Lean tools is associated with higher perceived success in both academic and non-academic processes, where the key finding lies not in the strength of the effect of any individual tool, but in the consistency of the pattern: the tools function more effectively when applied as an integrated system rather than in isolation. In addition, it was established that the perception of ease of application is not sufficient in itself, that is, the significance of Lean is strengthened when the tools are understood and used in an informed manner, with knowledge of Lean increasing the strength of the relationship between ease and success. With regard to quality management systems, the results indicate that the existence of a formal quality management system may create a favourable basis and facilitate the introduction of individual Lean tools, but it does not constitute a sufficient precondition for effective Lean transformation without other important prerequisites, such as support from management, the development of employee competences, and the related organisational conditions.

EVALUATION OF THE DISSERTATION

The doctoral dissertation of the candidate, Rozita Petrinska Labudovikj, M.Sc., M.A. entitled “A Contribution to the Research on Applicability of Lean in Higher Education”, constitutes research in the field of quality management in higher education, specifically the application of Lean management in higher education. This dissertation fully meets the previously established objectives and provides original recommendations for the process of implementing Lean in higher education institutions.

In the opinion of the Evaluation Committee, the doctoral dissertation of the candidate Rozita Petrinska Labudovikj, M.Sc., M.A., entitled “A Contribution to the Research on Applicability of Lean in Higher Education”, not only meets, but also exceeds the conditions and standards for the preparation of a doctoral thesis.

FULFILMENT OF THE LEGAL REQUIREMENTS FOR DEFENCE OF THE DISSERTATION

Prior to the defence of the doctoral dissertation, the candidate published (as first author, in international scientific journals) the following peer-reviewed research papers:

- [11]. Petrinska Labudovikj R, Minovski R, Jovanoski B, Kochov A (2025), "Perspectives on lean implementation challenges and potentials in higher education institutions: insights from South-East Europe (SEE)". *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2024-0254>
- [12]. Petrinska Labudovikj, R., Minovski, R., Jovanoski, B., Kochov, A. (2025). Lean transferred – lessons from Healthcare, 15th International Symposium Engineering Management and Competitiveness (EMC 2025), Sustainable Strategies for a Competitive Future, 20-21 June 2025, Zrenjanin, Serbia. ISBN: 978-86-7672-387-4.

CONCLUSION AND PROPOSAL

The fields of application of the research are: Lean, quality management systems, and process management in higher education.

The scientific contribution of this doctoral dissertation lies in its pioneering attempt, at the global level, to deepen and expand empirical knowledge on the application of Lean management in higher education. A key contribution is the quantification and prioritisation of implementation barriers, thereby bridging the gap between their conceptual identification and practical relevance. In addition, the dissertation identifies the functional areas most suitable for initiating Lean on the basis of a combined assessment of ease of application and expected benefits, thus providing a basis for strategic and phased introduction. The research also enters into other so far unexplored topics related to the application of Lean in higher education. More specifically, it offers an integrated view of Lean as part of a broader management system by linking the application of Lean tools with perceived success and with the existence of formal quality management systems. In this way, the dissertation provides empirically grounded guidance for researchers, the leadership of higher education institutions, and higher education policymakers, while also establishing a foundation for the future evidence-based implementation of Lean in higher education and for further comparative and longitudinal research.

The research is based on data collected from a limited geographical region, which seemingly reduces the degree to which the results may be generalised globally. Nevertheless, the results obtained from this complex study do not show divergence from partial global studies. It may therefore be concluded that it successfully supplements the shortage of empirical research worldwide and provides a valuable scientific contribution to the examination of Lean application in higher education.

Possible future research directions are aimed at conducting longitudinal studies that would enable a deeper understanding of the dynamics and long-term effects of Lean application in higher education; carrying out additional studies that would explore more deeply the reasons for the results obtained; examining practical approaches to overcoming key implementation barriers while taking relevant factors into account; and developing analytical mappings that connect individual barriers with the functional areas upon which they exert the most pronounced influence.

In view of the above, the Committee proposes that the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Mechanical Engineering accept this positive evaluation and schedule the public defence of the doctoral dissertation of the candidate **Rozita Petrinska Labudovikj, M.Sc., M.A.** entitled “**A Contribution to the Research on Applicability of Lean in Higher Education**”.

COMMITTEE

Prof. Atanas Kochov, Ph.D., Chair, signed
Prof. Robert Minovski, Ph.D., Supervisor, signed
Prof. Nikola Tuneski, Ph.D., Member, signed
Prof. Bojan Jovanoski, Ph.D., Member, signed
Prof. Manfred Pretis, Ph.D., Member, signed

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА
„ПРИМЕНА НА АЛГОРИТМИ НА НАДГЛЕДУВАНО МАШИНСКО УЧЕЊЕ
ЗА ПРОГНОСТИКА И УПРАВУВАЊЕ СО СОСТОЈБАТА НА РОТИРАЧКИ
МАШИНИ“
ОД М-Р АНАСТАСИЈА АНЃУШЕВА ИГЃАТОВСКА, ДИПЛ. МАШ. ИНЖ.,
ПРИЈАВЕНА НА МАШИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Со Одлука на Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет во Скопје бр. 02-339/2, на седницата одржана на 26.2.2026 година, формирана е Комисија за оцена на докторската дисертација со наслов: „Примена на алгоритми на надгледувано машинско учење за прогностика и управување со состојбата на ротирачки машини“, изработена од м-р Анастасија Анѓушева Игњатовска, во следниов состав: проф. д-р Даме Коруноски (претседател), проф. д-р Златко Петрески (ментор), проф. д-р Виктор Гаврилоски (член), проф. д-р Дарко Бабунски (член) и вонр. проф. д-р Јована Јованова (член).

Комисијата внимателно ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и до Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет во Скопје го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Докторската дисертација со наслов: „Примена на алгоритми на надгледувано машинско учење за прогностика и управување со состојбата на ротирачки машини“, изработена од м-р Анастасија Анѓушева Игњатовска, дипл. маш. инж., претставува самостоен научноистражувачки труд и значаен придонес во интердисциплинарната област прогностика и управување со состојбата на ротирачките машини. Истражувањето е насочено кон развој на методологија за автоматизирана дијагностика на дефекти и предвидување на преостанатиот корисен век на машинските компоненти преку анализа на вибрациони сигнали и примена на алгоритми на надгледувано машинско учење. Целта на предложениот пристап е автоматизирано препознавање на различни работни состојби и дефекти кај ротирачките машини, како и прецизно предвидување на преостанатиот корисен век на нивните критични компоненти.

Приложената докторска дисертација претставува заокружена целина во која преку систематски и продлабочен научноистражувачки пристап се презентирани оригиналните сопствени истражувања на кандидатката, кои се детално разработени на 183 страници. Дисертацијата содржи над 100 оригинални слики, прикази и табели.

Истражувањата се темелат на претходно детално анализирана научна литература која опфаќа повеќе од 100 библиографски единици од областите на прогностика и управување со состојбата на машинските системи, вибрациско-дијагностички надзор на ротирачки машини, обработка и анализа на вибрациони сигнали, како и примена на алгоритми на надгледувано машинско учење за дијагностика и прогностика на дефекти. Опфатени се современи пристапи за екстракција и селекција на карактеристики од вибрациони сигнали, автоматизирана класификација на дефекти, како и методи за предвидување на преостанатиот корисен век на машинските компоненти. Библиографските единици претставуваат книги, стандарди и научноистражувачки трудови од етаблирани автори, објавени во реномирани научни списанија и зборници од меѓународни конференции и симпозиуми.

Истражуваната проблематика од докторската дисертација е презентирана со следната содржина:

АПСТРАКТ

1. ВОВЕД
2. ИЗБОР И ПОДГОТОВКА НА БАЗА НА ПОДАТОЦИ ЗА ДИЈАГНОСТИЧКИ ЦЕЛИ
3. ОБРАБОТКА НА СИГНАЛИ И ЕКСТРАКЦИЈА НА КАРАКТЕРИСТИКИ ЗА ДИЈАГНОСТИЧКИ ЦЕЛИ
4. ПРИМЕНА НА АЛГОРИТМИ НА НАДГЛЕДУВАНО МАШИНСКО УЧЕЊЕ ЗА ДИЈАГНОСТИКА НА ДЕФЕКТИ КАЈ РОТИРАЧКИ МАШИНИ
5. ВАЛИДАЦИЈА НА ДИЈАГНОСТИЧКИТЕ МОДЕЛИ
6. ПРОГНОСТИКА
7. ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ ЗА ИДНИ ИСТРАЖУВАЊА
ОБЈАВЕНИ НАУЧНИ ТРУДОВИ
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

Воведното поглавје ги прикажува мотивацијата, основната идеја и целите на истражувањето и ги претставува чекорите и методологијата за постигнување на тие цели, како и поставените хипотези на истражувањето. На почетокот на поглавјето, наведени се основните стратегии за одржување на еден систем со соодветните активности кои треба да се преземат при нивно спроведување, како и можностите за нивна автоматизација со примена на напредни методи базирани на вештачка интелигенција. Поставените хипотези се потврдени и докажани преку детална анализа на добиените резултати.

Второто поглавје е посветено на изборот на соодветни бази на податоци за тренинг и тестирање на алгоритмите на надгледувано машинско учење со цел креирање на модел за дијагностика на состојбата на ротирачките машини. Даден е целосен опис на искористената база на податоци, начинот на нејзина организација како и искористениот мерен систем, при што детално е прикажана и методологијата за подготовка на влезните податоци.

Третото поглавје е посветено на екстракција на карактеристики од претходно подготвената база на податоци со цел добивање на вектор на карактеристики кој понатаму се користи за тренинг и тестирање на алгоритмите на надгледувано машинско учење, со цел развој на модел за дијагностика на состојбата на ротирачките машини. Детално се претставени групите на карактеристики што се екстрахираат од подготвените сигнали, како и методологиите за обработка на сигналите од кои истите се екстрахираат. Со цел подобрување на способноста за генерализација на моделот, покрај екстрахираните карактеристики од базата на податоци, екстрахирани се и карактеристиките кои произлегуваат од физиката на анализираната ротирачка машина и од природата на присутните дефекти.

Во четвртото поглавје се применети неколку алгоритми на надгледувано машинско учење за креирање на модели засновани на база на податоци и хибридни модели. Добиените резултати се споредени врз основа на постигнатата точност согласно со дефинираната техника за евалуација и дефиниран е модел за вибрациско-дијагностички надзор со највисока точност при тестирање, кој понатаму е и валидиран. Со цел утврдување на карактеристиките кои најмногу придонесуваат за подобрување на перформансите на дијагностичките модели, на крајот на поглавјето е извршена анализа чија цел е добивање на квантитативна проценка на нивото на значајност во насока на дијагностика на присутните дефекти.

Во петтото поглавје е извршена валидација на развиениот класифицирачки модел кој претходно покажал највисока точност, со примена

на, за него, непознати бази на податоци, односно база на податоци снимена во лабораториски услови и база на податоци снимена во реални услови. За потребите на ова истражување, дизајниран и изработен е експериментален симулатор на ротирачка машина и креиран е мерен систем со цел формирање на база на податоци снимена во лабораториски услови, која би послужила за валидација на дијагностичките модели. Во рамките на ова поглавје повторно се опфатени фазите на организација, подготовка и обработка на податоците кои се применети за валидација.

Шестото поглавје е насочено кон развој на систем за прогностика на преостанатиот корисен век на машинските компоненти. Поголавјето започнува со избор на соодветна база на податоци, опис и обработка на базата на податоци, како и екстракција на вектор на значајни карактеристики. Следно, така добиениот вектор на влезни карактеристики е искористен за тренинг и тестирање на алгоритми на машинско учење, а оној алгоритам кој постигнува највисока точност при тестирањето, валидиран е со примена на, за него, претходно непозната база на податоци. Резултатите од ова поглавје вклучуваат споредба на предвидена крива на преостанатиот корисен век на машинските компоненти, во однос на реалната крива на нивниот преостанат корисен век, која е зададена како податок во самата база на податоци.

Седмото поглавје дава преглед на добиените резултати, ги истакнува извлечените заклучоци, како и насоките за идни истражувања, и претставува заокружување на целокупниот истражувачки процес. Кандидатката демонстрира високо ниво на самостојност, аналитичко размислување и способност за интеграција на методи за обработка и анализа на вибрациони сигнали, статистичка анализа и алгоритми на машинско учење, што резултира со развој на методолошки пристап за автоматизирана дијагностика на дефекти и прогностика на преостанатиот корисен век на компонентите кај ротирачките машини. Кандидатката систематски ги презентира резултатите и заклучоците од спроведеното истражување, надополнети со јасно дефинирани насоки за понатамошен развој на методите за интелигентен мониторинг на состојбата на машинските системи. Развиената методологија успешно е валидирана со примена на повеќе бази на податоци и експериментални мерења на вибрации, што ја потврдува нејзината применливост за автоматизирана дијагностика и прогностика во реални индустриски услови и претставува значаен придонес во применетите истражувања и инженерската пракса во областа на прогностика и управување со состојбата на ротирачките машини.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

[1] **Ignjatovska, A.**, Pecioski, D., Shishkovski, D., Anachkova, M., Domazetovska, S., Analytical Modeling and FEM Simulations of an Energy Harvesting Cantilever Beam, GREDIT Conference, 2022.

[2] **Ignjatovska, A.**, Velkovski, T., Petreski, Z., Anachkova, M., Physics-based Data-driven Methods for Diagnostics of Rotating Machinery, 2nd DIFENEW International Student Conference (DISC), 2022.

[3] Pecioski, D., **Ignjatovska, A.**, Shishkovski, D., Domazetovska, S., Anachkova, M., Design of an Energy Harvesting System Using Piezoelectric Materials, GREDIT Conference, 2022.

[4] **Ignjatovska, A.**, Pecioski, D., Shishkovski, D., Anachkova, M., Domazetovska, S., Analytical Modeling and FEM Simulations of Energy Harvesting Cantilever Beam, Mechanical Engineering – Scientific Journal, Vol. 41, No. 1, pp. 29–36, 2023.

- [5] Pecioski, D., **Ignjatovska, A.**, Shishkovski, D., Domazetovska, S., Anachkova, M., Design of an Energy Harvesting System Using Piezoelectric Materials, Mechanical Engineering – Scientific Journal, Vol. 41, No. 1, pp. 37–42, 2023.
- [6] **Ignjatovska, A.**, Pandilov, Z., Petreski, Z., Physics-based, Data-driven and Hybrid Methods for Diagnostics of Rotating Machinery – State of the Art, Annals of Faculty Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering, Tome XXI, 2023.
- [7] **Ignjatovska, A.**, Petreski, Z., Domazetovska, S., Pecioski, D., Time-domain Analysis of Vibration Signals of Rotating Machinery with Defects under Varying Load Conditions, International Conference on Control, Automation and Diagnosis (ICCAD), IEEE, Rome, Italy, 2023.
- [8] Pecioski, D., Gavriloski, V., Domazetovska, S., **Ignjatovska, A.**, An Overview of Reinforcement Learning Techniques, 12th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO), IEEE, Budva, Montenegro, 2023.
- [9] Shishkovski, D., Pecioski, D., **Ignjatovska, A.**, Domazetovska, S., Anachkova, M., Analytical and Experimental Model of an Energy Harvesting System, International Conference on Control, Automation and Diagnosis (ICCAD), IEEE, 2023.
- [10] **Ignjatovska, A.**, Shishkovski, D., Pecioski, D., Classification of Present Faults in Rotating Machinery Based on Time and Frequency Domain Feature Extraction, Vibroengineering Procedia, Vol. 51, 2023.
- [11] Shishkovski, D., Pecioski, D., **Ignjatovska, A.**, Anachkova, M., Petreski, Z., Modeling and Characterizing of Electrodynamical Shaker ESE 211, 13th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO), IEEE, 2024.
- [12] **Angjusheva Ignjatovska, A.**, Petreski, Z., Pecioski, D., Shishkovski, D., Domazetovska Markovska, S., Anachkova, M., Effects of Handling an Imbalanced Dataset on the Accuracy of Supervised Machine Learning Classifiers, Euromech Colloquium 650 – Addressing Challenges in Applied Mechanics through Artificial Intelligence Applications, Belgrade, Serbia, 2025.
- [13] Pecioski, D., Domazetovska Markovska, S., Gavriloski, V., Anachkova, M., Shishkovski, D., **Angjusheva Ignjatovska, A.**, Design and Development of a Planar MEMS Microphone Array, INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings, Vol. 272, No. 3, pp. 1443–1454, 2025.
- [14] Domazetovska Markovska, S., Gavriloski, V., Pecioski, D., Anachkova, M., Shishkovski, D., **Angjusheva Ignjatovska, A.**, Urban Sound Classification for IoT Devices in Smart City Infrastructures, Urban Science, Vol. 9, No. 12, 2025.
- [15] **Ignjatovska, A.A.**, Petreski, Z., Gavriloski, V., Shishkovski, D., Domazetovska Markovska, S., Anachkova, M., Pecioski, D., Fault Diagnosis of Rotating Machinery Using Supervised Machine Learning Algorithms with Integrated Data-Driven and Physics-Informed Feature Sets, Sensors, Vol. 26, No. 6, 1876, 2026.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Докторската дисертација со наслов: „Примена на алгоритми на надгледувано машинско учење за прогностика и управување со состојбата на ротирачки машини“, изработена од м-р Анастасија Анѓушева Игњатовска, дипл. маш. инж., претставува оригинално и темелно истражување со значаен научен и применет придонес во областа на прогностика и управување со состојбата на ротирачките машини. Темата е актуелна и од висока инженерска важност, со оглед на растечките потреби за подобрување на доверливоста, достапноста и ефикасноста на современите машински системи во индустриските процеси. Најзначајниот придонес на дисертацијата се состои во развојот на методолошки пристап за креирање систем за автоматизирана дијагностика на дефекти и прогностика на преостанатиот корисен век на компонентите кај ротирачките машини, базиран на анализа на вибрациони сигнали и примена на алгоритми на надгледувано машинско учење. Предложената методологија интегрира напредни методи за дигитална обработка на вибрациони сигнали, екстракција на релевантни карактеристики и примена на алгоритми за класификација и регресија со цел препознавање на различни работни состојби и предвидување на деградацијата на машинските компоненти. Постигнатите резултати ја потврдуваат применливоста на предложениот пристап за развој на интелегентни системи за мониторинг на состојбата на ротирачките машини. Развиената методологија овозможува изградба на интелегентен систем за мониторинг на состојбата на машинските системи, кој може да се примени во рамки на концептите на паметно одржување и индустрија 4.0, со крајна цел зголемување на доверливоста, намалување на непланираните застои и оптимизација на трошоците за одржување на индустриските системи. Постигнатите резултати претставуваат значаен придонес во развојот на современи методи за одржување базирано на состојба и предиктивно одржување во рамки на дисциплината прогностика и управување со состојба.

Врз основа на наведените констатации, Комисијата заклучува дека докторската дисертација со наслов: „Примена на алгоритми на надгледувано машинско учење за прогностика и управување со состојбата на ротирачки машини“, изработена од м-р Анастасија Анѓушева Игњатовска, дипл. маш. инж., целосно ги задоволува барањата и критериумите за успешно изработена докторска дисертација и со особена чест и задоволство му предлага на Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет во Скопје да го прифати овој извештај, да го одобри и да закаже јавна одбрана.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Даме Коруноски, претседател, с.р.
Машински факултет – Скопје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Проф. д-р Златко Петрески, ментор, с.р.
Машински факултет – Скопје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Проф. д-р Виктор Гаврилоски, член, с.р.
Машински факултет – Скопје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Проф. д-р Дарко Бабунски, член, с.р.
Машински факултет – Скопје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Вонр. проф. д-р Јована Јованова, член, с.р.
Машински факултет за поморско и транспортно инженерство
Универзитет за технологија во Делфт

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА
„РАЗВОЈ НА РАМКА ЗА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ДИГИТАЛНА
ТРАНСФОРМАЦИЈА ВО ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ КОМПАНИИ, БАЗИРАНА
НА LEAN-МЕНАЏМЕНТ“,

ИЗРАБОТЕНА ОД М-Р АЛЕКСАНДАР АРГИЛОВСКИ, ДИПЛ. МАШ. ИНЖ.,
ПРИЈАВЕНА НА МАШИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет во Скопје, на седницата одржана на 26.2.2026 година, со Одлука бр. 02-357/2 формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатот м-р Александар Аргировски со наслов: „Развој на рамка за имплементација на дигитална трансформација во производствените компании, базирана на Lean-менаџмент“, во состав: проф. д-р Роберт Миновски (претседател), проф. д-р Бојан Јованоски (ментор), проф. д-р Атанас Кочов (член), проф. д-р Радмил Поленаковиќ (член) и проф. д-р Фазел Ансари (надворешен член).

Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет во Скопје му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Вредноста и оправданоста на реализираните истражувања во докторската дисертација произлегуваат од долгогодишното искуство, научен интерес и професионална посветеност на кандидатот м-р Александар Аргировски, дипл. маш. инж., во областа на Lean-менаџментот, дигиталната трансформација и унапредувањето на производствените системи. Особено значење има систематскиот и аналитички пристап кон прегледот на современата научна литература и индустриската практика, преку кој кандидатот идентификува истражувачко подрачје што е недоволно интегрирано – поврзаноста и синергијата помеѓу Lean-принципите и дигиталните технологии во производството. Ова подрачје, и покрај неговата актуелност, често се третира фрагментирано, без јасна методолошка рамка што ги обединува стратешките, организациските, процесните и технолошките аспекти на трансформацијата.

Преку исцрпен преглед на литература и анализа на реални индустриски предизвици, кандидатот ги дефинира клучните ограничувања во имплементацијата на дигиталната трансформација во производствените компании, како што се недостигот од структуриран пристап, слабата интеграција со Lean-практиките, недоволната зрелост на процесите и ограничената фокусираност на создавање вредност. Овие согледувања ја потврдуваат потребата од развој на интегрирана рамка што ќе ја постави Lean-културата како основа за воведување и одржливо користење на дигиталните технологии.

Како одговор на идентификуваните научни празнини и практични предизвици, кандидатот развива и верификува сеопфатна рамка за имплементација на дигитална трансформација во производствените компании базирана на Lean-менаџмент. Рамката ги интегрира главните и континуираните активности низ повеќе слоеви и обезбедува јасна структура за планирање, имплементација и следење на иницијативите за дигитална трансформација. Дополнително, дизајнирани се повеќе производствени сценарија со различни нивоа на оптимизација и дигитална зрелост, што овозможува експериментално испитување на влијанието од интегрираната примена на Lean и дигиталните технологии врз клучните производствени показатели.

Добиените резултати се презентирани со висок степен на научна оправданост и истовремено со изразена практична применливост, што ја потврдува нивната вредност за производствените компании кои се стремат кон одржлива дигитална трансформација.

Истражувањето не се задржува само на концептуално ниво, туку преку експериментална верификација демонстрира мерливо подобрување на продуктивноста, ефикасноста и создавањето дигитална вредност. Дополнително, критички се разгледани ограничувањата и предизвиците при имплементацијата, со цел реална процена на применливоста на рамката во различни индустриски контексти.

Изведените сознанија се систематизирани преку заклучоци со теоретски, методолошки и практичен карактер, со што дисертацијата претставува значаен придонес во унапредувањето на научното разбирање и практичната имплементација на интегриран Lean-базиран пристап кон дигиталната трансформација во производството.

Предмет на истражување

Кандидатот преку исцрпен преглед на релевантна и современа литература обезбедува јасна слика за актуелниот развој и предизвиците при имплементацијата на дигиталната трансформација во производствените претпријатија. Посебно внимание заслужува фактот што методолошкиот пристап не останува ограничен само на преглед на литературата и развој на рамка за имплементација на дигитална трансформација, туку се проширува со развој на производствени сценарија кои се имплементираат во фабрика за учење како еден нов концепт за имплементација и анализа на показателите за успешност на дигиталната трансформација кои се клучен дел од рамката. Од тука се дефинира предметот на истражување на докторската дисертација, кој гласи:

Развој на интегрирана рамка за имплементација на дигитална трансформација во производствените компании базирана на принципите на Lean-менаџмент, со систем за мерење на влијанието врз производствените показатели. Истражувањето ја анализира синергијата меѓу Lean и дигиталните технологии, со фокус на продуктивноста на луѓето и процесите, како и улогата на континуираното подобрување во одржливоста на трансформацијата. Преку дизајн на различни производствени сценарија и примена на систем за мерење на учинокот во рамки на фабрика за учење, се испитува интегрираното влијание на дигиталните решенија и Lean-принципите врз перформансите, преку трите столба: дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет.

Врз основа на деталната анализа на досегашните истражувања и утврдените насоки за натамошно истражување, кандидатот јасно ги формулира целите и научните хипотези на дисертацијата, со што воспоставува логична и структурирана методолошка рамка за реализација на истражувачките активности. Студиите на случаи за мерење на показателите за учинок, кандидатот ги реализира во фабриката за учење Smart Learning Factory – Скопје, која функционира во рамки на Катедрата за индустриско инженерство и менаџмент, Институт за производно инженерство и менаџмент при Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје, Машински факултет – Скопје, главно во текот на 2024 и 2025 година.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Подрачјето на примена на докторската дисертација е во доменот на индустриско инженерство и менаџмент, со акцент на процесот на дигитална трансформација на производствените претпријатија. Актуелноста на ова истражувачко поле произлегува од фактот што дигиталната трансформација денес е неопходна за сите претпријатија кои сакаат да останат конкурентни во услови на брзи технолошки промени и зголемена глобална конкуренција. И покрај тоа што нејзината важност е широко прифатена, стапката на успешност на проектите за дигитална трансформација и понатаму е релативно ниска. Многу претпријатија се соочуваат со сериозни предизвици при имплементацијата, што укажува на потребата од појасен, посистематски и одржлив

пристап кон овој процес. Поради тоа, во научната и индустриската заедница постои засилен интерес за развој на рамки и модели кои ќе овозможат поефикасна и поуспешна реализација на дигиталната трансформација.

Од академска гледна точка, сè уште недостасува доволна интеграција на новите дигитални технологии со постојните производствени филозофии, како што е Lean-менаџментот, што доведува до фрагментирани пристапи и недоволно искористување на потенцијалот. Од индустриска перспектива, претпријатијата се соочуваат со бројни и разновидни предизвици, организациски, технички и човечки, кои ја отежнуваат реализацијата на иницијативите за дигитална трансформација. Од владина страна, иако се донесуваат стратегии и се потенцира важноста на дигиталната трансформација, сè уште недостасуваат насоки кои ќе им помогнат на претпријатијата јасно да дефинираат од каде и како да започнат.

Дополнително, анализата на состојбата во полето покажува дека постојните рамки најчесто се фокусираат само на една димензија на дигиталната трансформација или на имплементација на специфични технологии, при што изостанува сеопфатен и интегриран пристап. Отсуството на холистичка рамка која истовремено ги поврзува стратегијата, луѓето, процесите и технологијата претставува значаен јаз што дополнително ја намалува успешноста на дигиталната трансформација.

Краток опис на применетите методи

При истражувањето се применети следните научноистражувачки методи:

- Истражувањето има применето екстензивен **преглед на литературата**, при што е извршен детален преглед на научната и стручната литература во областа на дигиталната трансформација и нејзината примена во производствените компании. Значајни се прегледите на литературата поврзани со дефинирањето и споредбата на Индустрија 4.0 и Индустрија 5.0, предизвиците за имплементација на дигиталната трансформација, столбовите на дигиталната трансформација, сеопфатна листа на дигитални технологии, најчести активности за имплементација на дигитална трансформација итн.
- **Индуктивно-дедуктивен метод**: истражувањето започнува со индуктивен пристап преку процес на спознавање, собирање факти и формулирање хипотези, по што следи дедуктивно тестирање на хипотезите и донесување заклучоци врз основа на резултатите од експериментите.
- За развој на рамката е применета **модифицирана DSR-методологија (Design Science Research Methodology)**, приспособена на потребите на истражувањето. Процесот се состои од четири главни фази: (1) концептуализација, во која се дефинираат проблемот, целите и контекстот на рамката; (2) структурирање, каде што се идентификуваат и се систематизираат барањата, активностите и решенијата по слоеви; (3) евалуација, која вклучува бенчмаркинг и експертска валидација на развиената рамка; (4) документација, во која рамката се финализира, се формализира и се презентира како применлив модел за имплементација на дигитална трансформација во производството.
- **Студии на случаи** се применети со цел експериментална верификација на влијанието на дигиталната трансформација на производствените показатели преку реални и контролирани производствени услови. Дизајнирани се различни производствени сценарија со различни нивоа на оптимизација и дигитализација, при што секое сценарио претставува специфична комбинација на Lean-концепти и дигитални технологии. Преку мерење и споредба на избрани показатели низ сценаријата, овозможена е анализа на нивното поединечно и интегрирано влијание врз производствените перформанси.

- Поради мултидисциплинарноста на истражувањето и потребата од мислења и повратни информации од повеќе инволвирани страни, во дисертацијата се инкорпорирани повеќе структурирани **прашалници**. Со цел да се обезбеди сеопфатност и активно вклучување на академијата, индустријата и државата во дизајнот и верификацијата на рамката за дигитална трансформација, дистрибуирани се прашалници врз основа на кои се донесени клучните заклучоци: (1) прашалник за утврдување на нивото на зрелост на производствените компании за имплементација на дигитални технологии, (2) прашалник за испитување на влијанието на дигиталните технологии врз извршителите во производствениот процес, (3) прашалник за експертска евалуација на рамката за дигитална трансформација и (4) прашалник за евалуација на рамката од страна на студенти во рамки на фабриката за учење. Дополнително, како секундарни податоци се земени предвид резултатите од претходно дизајнирани и дистрибуирани прашалници во рамки на интернационалните проекти Learn4SMEs, DigiTS-ME, CompetenSEE и AISkills4Lean, со цел рамката да биде усогласена со реалните потреби на македонската индустрија, а во кои кандидатот има земено активно учество.
- **Статистички метод** е применет анализа е извршена систематска организација, обработка и структурирање на податоците добиени од студиите на случаи и експерименталните сценарија собрани во стандардизиран образец, специјално дизајниран за истражувањето. Резултатите се анализирани, оптимизирани и визуелизирани преку табеларни и дијаграмски прикази со цел појасно интерпретирање на нивното влијание врз производствените перформанси и следење на трендовите. Анализата на резултатите е дадена поединечно за главните показатели, но и за нивните взаемни врски преку соодветни статистички алатки (коефициент на корелација и линеарна регресија помеѓу показателите со значителни меѓусебни корелации).

Структура на докторската дисертација

Докторската дисертација содржи вкупно седум (7) поглавја, напишани на 203 страници, илустрирани со 111 слики, цртежи, шеми и дијаграми, 35 табели; содржина; список на релевантни библиографски единици со 146 наслови; и 8 прилози кои зафаќаат вкупно 47 страници.

Во **првото поглавје (1. Вовед)** се поставува основата на дисертацијата преку дефинирање на предметот, целите, мотивацијата, методологијата и структурата на трудот. Се образложува потребата производствените компании, особено МСП, да пристапат кон структурирана дигитална трансформација во услови на зголемена глобална конкуренција и висока стапка на неуспех на ДТ-проекти, при што се идентификува јазот во постојната литература и практика – недоволната интеграција на Lean-менаџментот како фундаментална основа за имплементација на дигитални технологии. Поголавјето ги формулира научните и практичните цели на истражувањето, ги дефинира истражувачките прашања и применетата методологија за развој и верификација на рамката, како и накратко ја прикажува структурата на дисертацијата.

Во **второто поглавје (2. Технолошка револуција)** се разработува теоретската основа на дигиталната трансформација преку концептот на Индустрија 4.0 и 5.0, прикажувајќи ја како технолошка и социо-технолошка парадигма што може да се објасни преку технологии (кои ја овозможуваат), принципи (кои ја обликуваат) и цели (кои ја оправдуваат). Се дава систематизиран преглед на најзастапените дигитални технологии, нивните меѓусебни хиерархиски и интегративни односи, како и нивната улога во создавање паметни, поврзани и флексибилни производствени системи.

Дополнително, се анализираат клучните дизајн-принципи, како модуларност, интероперабилност, децентрализација и работа во реално време, како и преминот од Индустрија 4.0 кон Индустрија 5.0, со нагласен фокус на човекот, одржливоста и општествената вредност.

Во третото поглавје (3. **Дигитална трансформација во производството**) се прави јасно разграничување помеѓу дигитизација, дигитализација и дигитална трансформација, при што се нагласува дека дигиталната трансформација претставува стратешка и организациска промена, а не само технолошка надградба. Таа се дефинира преку четири меѓусебно зависни слоеви: 1) стратегија, 2) луѓе, 3) процеси и 4) технологии, при што, стратегијата го насочува и алоцира ресурсот, луѓето ги реализираат целите преку компетенции и култура, процесите обезбедуваат мапирање и стандардизација за создавање вредност, а технологиите служат како поддршка и алатка за дигитална обработка и оптимизација. Дополнително, се анализира поврзаноста меѓу Lean-менаџментот и дигиталните технологии, при што се прикажува нивната еволуција од изолирани концепти до потенцијална симбиоза, со доминантен став во литературата дека Lean претставува основа за успешна имплементација на дигиталната трансформација во производството.

Во четвртото поглавје (4. **Рамка за имплементација на дигитална трансформација**) се презентира развојот на рамката DXcellence преку методологијата DSRM, низ фазите концептуализација, структурирање, евалуација и документација. Проблемот се анализира од академска, индустриска и национална перспектива, по што се дефинираат барањата за интегриран Lean-базиран пристап кон дигиталната трансформација. Рамката се структурира околу четири меѓусебно зависни слоеви, стратегија, луѓе, процеси и технологии, при што за секој слој се идентификуваат главни, континуирани и специфични активности, усогласени со Lean принципите (вредност, тек, влечење, совршенство) и со најчестите предизвици за ДТ. Визуелизацијата на рамката (според сликата) прикажува логична секвенца на имплементација, каде што секој слој се надградува врз претходниот, а Lean-принципите се хоризонтално интегрирани како водилка низ сите активности (од дефинирање вредност до континуирано подобрување). На крај, се разработува концептот за мерење на учинотот преку три димензии, дигитална култура (слој луѓе), дигитален интензитет (слој технологии) и дигитална вредност (слој процеси), со повратна врска кон стратегијата, со што се обезбедува систематска евалуација и одржливост на дигиталната трансформација.

По развојот на иницијалната верзија на рамката DXcellence, таа се подложува на двостепена евалуација преку бенчмаркинг и експертска валидација, со цел да се обезбеди нејзина конзистентност, релевантност и практична применливост. Бенчмаркингот, спроведен преку квалитативна споредбена анализа со постојни рамки за дигитална трансформација, покажува дека иако литературата опфаќа поединечни аспекти (технологија, стратегија или процеси), ретко нуди интегриран Lean-базиран пристап со јасна структура и механизам за мерење на учинотот. Во тој контекст, DXcellence се позиционира како рамка што ги обединува сите слоеви на трансформацијата и ги поврзува со Lean-принципите. Експертската евалуација, спроведена преку структурирана анкета, резултира со високи просечни оценки (над 4,45), што потврдува теоретска заснованост, практична изводливост и релевантност за производствена средина. Забелешките, главно, се однесуваат на дополнително појаснување на терминологијата, што придонесува за финално унапредување на рамката. Дополнително, рамката е дефинирана со повеќе нивоа на деталност, овозможувајќи примена на информативно ниво, преку стратешко ниво до ниво на детално планирање на иницијативите за дигитална трансформација.

Во петтото поглавје (5. Студии на случаи) се презентира експерименталната верификација на рамката преку студии на случај спроведени во Smart Learning Factory – Скопје. Најнапред се даваат основните информации за истражувањето, производот и дизајнираните производствени сценарија со различни нивоа на оптимизација и дигитализација, како и избраните показатели за учинок. Потоа се прикажува поврзаноста на сценаријата со слоевите на рамката за дигитална трансформација, со цел да се покаже како теоретскиот модел се применува во реална производствена средина. Резултатите од експериментите се анализираат преку показатели за дигитална вредност, дигитална култура и дигитален интензитет, како и преку проценка на дигиталната зрелост, при што се утврдува влијанието на интегрираната имплементација на Lean и дигиталните технологии врз производствените перформанси. На крај, се врши анализа на взаемното влијание на показателите со цел да се идентификуваат нивните меѓусебни односи и да се потврди системската природа на дигиталната трансформација.

Дизајнирани се 16 сложени производствени сценарија со различни нивоа на оптимизација и дигитализација, при што сценаријата, пресметката на показателите и резултатите за одделните показатели се прикажани на стандардизиран и споредлив начин. За секое сценарио се дефинираат јасни влезни параметри, се пресметуваат показателите за дигитална вредност, дигитална култура и дигитален интензитет, и се анализира нивното влијание врз производствените перформанси. Поглавјето овозможува систематска споредба меѓу сценаријата, проценка на дигиталната зрелост и анализа на взаемното влијание на показателите, со што се потврдува применливоста и ефективноста на предложената рамка во реална производствена средина.

Шестото поглавје (6. Заклучоци и насоки за идни истражувања) ги сумира главните научни и практични придонеси од истражувањето. Потврдено е дека дигиталната трансформација во производството претставува стратешки и системски процес, кој бара интеграција на стратегија, луѓе, процеси и технологии, базирана на Lean-принципите. Развиена и верификувана е рамка за имплементација, како и систем за мерење на учинокот преку димензиите дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет, со што се овозможува квантитативна и структурирана проценка на ефектите од дигиталните иницијативи. Експерименталните резултати покажуваат мерливо подобрување на производствените перформанси, што ја потврдува применливоста на рамката како алатка за донесување одлуки во производствени претпријатија и фабрики за учење. Воедно, се идентификуваат насоки за понатамошни истражувања, насочени кон стандардизација на показателите, развој на системи за мерење во реално време, емпириска валидација во реални индустриски услови и понатамошна методолошка надградба на рамката.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Докторската дисертација резултира со развој и верификација на интегрирана Lean-базирана рамка за имплементација на дигитална трансформација во производствени компании – DXcellence, како и систем за мерење на нејзината успешност преку три димензии: дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет. Рамката е концептуално структурирана околу четири меѓусебно зависни слоеви (стратегии, луѓе, процеси и технологии), усогласени со Lean-принципите, и е евалуирана преку бенчмаркинг и експертска валидација, при што се потврдени нејзината релевантност и практична применливост. Преку експериментални студии на случаи во Smart Learning Factory – Скопје, рамката е тестирана во симулирана производствена средина со 16 сценарија, дизајнирани и документирани во дисертацијата. Резултатите покажуваат мерливо подобрување на избраните производствени показатели при зголемување на нивото на дигитализација на процесите, посебно во делот дигитална

вредност и дигитален интензитет. Во дигитална култура, поради субјективната проценка од страна на извршителите, некои од високотехнолошките сценарија се оценети со послаби оценки од сценаријата со помалку интегрирани технологии. Голем број од показатели во сите три димензии (луѓе, процеси, технологии) корелираат меѓусебно, при што главните заклучоци се дека генерално повисоките вредности на показателите од дигитална култура одговараат и на подобрување на показателите од дигитална вредност, а во најголем дел од случаите, показателите за инфраструктура поврзани со дигиталниот интензитет, позитивно влијаат на речиси сите показатели за дигитална вредност.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Од анализата на докторската дисертација може јасно да се заклучи дека кандидатот спровел истражување со значајна научна, методолошка и практична вредност во областа на индустриско инженерство и менаџмент, со фокус на дигиталната трансформација во производството базирана на Lean-менаџмент. Темата е современа и релевантна, усогласена со тековните развојни трендови поврзани со Индустрија 4.0 и Индустрија 5.0. Преку поврзување на Lean-менаџментот со дигиталните технологии, кандидатот нуди интегриран и оригинален пристап, регулирајќи со развој на рамка за имплементација и концепт за мерење на ефектите од трансформацијата преку димензиите дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет. Овој придонес има значителен потенцијал за примена како во реални производствени претпријатија, така и во фабрики за учење.

Истражувањето се карактеризира со висок степен на систематичност и комплексност. Опфатен е темелен преглед на литературата, формулирање на сопствен концептуален модел на рамка, негова споредбена анализа со постојни рамки и експертска валидација, како и мерење на ефектот на имплементацијата на дигитална технологија во лабораториски услови. Кандидатот успешно ги поврзува теоретските основи со емпириските резултати, при што наодите се аналитички обработени и јасно аргументирани. Посебна тежина има примената на рамката во Smart Learning Factory – Скопје, каде што се демонстрира нејзината функционалност и влијание врз производствените перформанси.

Дисертацијата покажува високо ниво на научна зрелост. Истражувачките цели и прашања се јасно поставени, развојниот процес е логично структуриран, а научните и практичните придонеси се систематски претставени и поткрепени со соодветни анализи. Трудот се одликува со концептуална доследност и критички пристап, при што се идентификувани ограничувањата и се предложени конкретни насоки за понатамошни истражувања, особено во делот на проширување на емпириската примена и унапредување на системите за мерење.

Со оглед на обемот, содржината и добиените резултати, дисертацијата претставува оригинален и релевантен научен придонес во областа на индустриско инженерство и менаџмент.

Докторската дисертација на кандидатот м-р Александар Аргировски, со наслов: „Развој на рамка за имплементација на дигитална трансформација во производствените компании базирана на Lean-менаџмент“, според мислењето на Комисијата за оцена, ги исполнува основните услови и стандарди за подготовка на докторски труд.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

Кандидатот ја има приложено следнава листа на осумнаесет (18) објавени трудови, од кои: 6 во научни публикации индексирани во базата Web of Science и/или Scopus, 3 во меѓународни научни списанија и 9 во зборници на меѓународни конференции:

1. Argilovski, A., Koleva, R., Velkovski, T., Jovanoski, B., and Babunski, D. Integration of Lean Principles and Automation for Digital Transformation in Manufacturing. *Mechanical Engineering – Scientific Journal*, 43(2), 75. December 2025. doi: 10.55302/MESJ2543275a.
2. Uler-Zefik, M., Filkoski, R. V., Lazarevikj, M., Argilovski, A., and Dimitrovski, D. Structured Risk Analysis and Mitigation Strategy for WtE Cogeneration Plant Implementation in Skopje: An ISM and MICMAC Framework. *SDEWES 2025 – Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems Conference*, Dubrovnik, 8–10 October 2025. October 2025.
3. Argilovski, A., Jovanoski, B., & Minovski, R. Challenges for Implementation of Digital Transformation Across Industries. *Manufacturing 2030 – A Perspective to Future Challenges in Industrial Production (ISIEA 2025)*, Springer. 01 October 2025. doi: 10.1007/978-3-032-03722-0_33.
4. Argilovski A., Vasileska, E., Tuteski, O., Kusigerski, B., Jovanoski, B., Tomov, M. Bridging the gap: Qualitative comparative analysis of Industry 4.0 and Industry 5.0. *Mechanical Engineering-Scientific Journal*. 42(1):61-66. doi: 10.55302/MESJ24421061a
5. Vasileska E., Argilovski, A., Tomov, M., Jovanoski, B., Gechevska, V. Implementation of Machine Learning for Enhancing Lean Manufacturing Practices for Metal Additive Manufacturing. *IEEE Transactions on Engineering Management* PP(99). 2024. doi: 10.1109/TEM.2024.3459645
6. Jovanoski, B., Minovski, R. and Argilovski, A. Smart Learning Factory – Skopje: boosting the Lean 4.0 journey in South-East Europe. *International Conference on Learning Factories (CLF2024)*. Twente, The Netherlands.
7. Vasileska, E., Tuteski, O., Kusigerski, B., Argilovski, A., Tomov, M., & Gecevska, V. Statistical Analysis and Machine Learning-based Modelling of Kerf Width in CO₂ Laser Cutting of PMMA. *Manufacturing Technology*, 24(6). December 2024. doi: 10.21062/mft.2024.095.
8. Argilovski A., Vasileska E. and Jovanoski B. 2023, December. Enhancing manufacturing efficiency - A Lean Industry 4.0 approach to retrofitting. *Mechanical Engineering-Scientific Journal*. 41(2):123-129. doi: 10.55302/MESJ23412672123a
9. Argilovski A., Jovanoski B. and Minovski R. 2023, October. An overview of the Digital Transformation and Industry 4.0 technologies implementation frameworks. *19th International Scientific Conference on Industrial Systems*. Novi Sad, Serbia. doi: 10.24867/IS-2023-T3.1-5_01941
10. Jovanoski B., Nixdorf S., Hoier P., Kruusamäe K., Skaljić, E., Argilovski A., Minovski R., Hegedic M. and Ansari F. 2023, October. Introducing Hybrid Learning to Learning Factories. *19th International Scientific Conference on Industrial Systems*. Novi Sad, Serbia. doi: 10.24867/IS-2023-T3.1-5_01941
11. Argilovski A., Jovanoski B., Minovski R. and Peneva G. 2023, June. Product traceability in manufacturing: A review of the concepts for enhanced digital transformation. *XXI International Scientific Conference „Management and Engineering '23" (ISCME)*. Sozopol, Bulgaria
12. Argilovski A., Jovanoski B., Minovski R. and Musliji A. 2022, September. Mapping the current research on the different viewpoints regarding relationship between Lean and Industry 4.0. *8th International Conference on Industrial Engineering (SIE 2022)*. Belgrade, Serbia.
13. Musliji A., Jovanoski B., Minovski R. and Argilovski, A. 2022, September. Digital Twin Applications in Manufacturing – Literature Review and Research Directions. *8th International Conference on Industrial Engineering (SIE 2022)*. Belgrade, Serbia.

14. Karov, I., Argilovski, A., Angelova, Y., Minovski, R. and Jovanoski, B. 2022, June. Effective bottleneck analysis through simulation: a Lean case study. International Scientific Conference "Management and Engineering" - ISCME'22. Sozopol, Bulgaria.
15. Argilovski, A., Jovanoski, B., Kochov, A. and Minovski, R. 2022, June. Industry 4.0 for more competitive SMEs - Review of existing Industry 4.0 maturity models. 15th EPIEM Conference 2022. 41-47. doi: 10.3217/978-3-85125-889-9. Graz, Austria.
16. Kochov, A., & Argilovski, A. Six Sigma Approach to Enhance Concurrency of the Procurement Process for Raw Materials. Tehnički glasnik, 15(4), 510–517. November 2021. doi: 10.31803/tg-20210304095657.
17. Jovanoski B., Minovski, R., Argilovski, A., Neveselov, A. and Nestorovski, B. 2021. Improvement of the production processes based on the lean methodology. International Scientific Conference "Management and Engineering" - ISCME'21. Sozopol, Bulgaria.
18. Kochov, A., & Argilovski, A. Case Study: Six Sigma Project for Reducing Manual Handling of Materials in Real Manufacturing Company. Tehnički glasnik, 14(4), 499–506. December 2020. doi: 10.31803/tg-20201002115534.

Со ова, кандидатот ја потврдува својата посветеност кон научноистражувачката работа, способноста да идентификува релевантни истражувачки проблеми и успешно да ги обработи преку креативен и интердисциплинарен пристап. Имајќи ги предвид постигнатите резултати, кандидатот може да се оцени како компетентен и научно зрел истражувач, со јасен потенцијал за понатамошен професионален и научен развој, како и за активно вклучување и афирмација во меѓународната научна заедница.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Главни научни придонеси

Докторската дисертација на м-р Александар Аргировски претставува оригинална и мултидисциплинарна научна работа од областа на индустриско инженерство и менаџмент, со фокус на имплементација на дигитална трансформација во производствените системи базирана на Lean-менаџмент. Комисијата ги издвојува следниве научни придонеси:

1. **Продлабочени знаења за концептите на Индустрија 4.0 и Индустрија 5.0**

Врз основа на анализа на голем број релевантни литературни извори, креирана е сеопфатна листа на дигитални технологии применливи во производството, при што тие се јасно дефинирани и класифицирани според нивната улога и меѓусебна поврзаност. Со ова се надминува фрагментираноста во литературата и се обезбедува конзистентна основа за понатамошно теоретско и практично разгледување на дигиталната трансформација во индустриски контекст. Во трудот се систематизирани и концептуално поврзани технолошките, организациските и општествените аспекти на Индустрија 4.0 и Индустрија 5.0. Направена е јасна дистинкција меѓу технолошките овозможувачи, дизајн-принципите и целите на современите индустриски парадигми.

2. **Продлабочени знаења за процесот на дигитална трансформација во производството**

Истражувањето нуди јасно разграничување помеѓу дигитизација, дигитализација и дигитална трансформација, при што трансформацијата се дефинира како стратешки и системски процес. Посебен придонес е структурирањето на трансформацијата преку четири меѓусебно зависни слоеви – стратегија, луѓе, процеси и технологии – со нагласување на нивната интеграција наместо изолирана примена.

3. **Развој на рамка за имплементација на дигитална трансформација во производството базирана на Lean**

Како централен научен придонес се издвојува развојот на интегрирана рамка за имплементација, која ги поврзува Lean-принципите со дигиталните иницијативи. Рамката обезбедува логична секвенца на имплементација, дефинира главни, континуирани и специфични активности во сите четири слоеви на имплементацијата. Рамката е претставена преку графички визуелизации кои јасно и слоевито го прикажуваат процесот на дигитална трансформација во едно претпријатие, во зависност од кое ниво на деталност се набљудува. Рамката е оценета наспроти сличните постојни рамки и таа се издвојува, главно, од аспект на покриеност на сите четири слоеви на дигиталната трансформација, начинот на верификација, третирањето на Lean-принципите и предложениот систем за мерење на учинокот на имплементираниите иницијативи за дигитална трансформација.

4. **Концепт за мерење на учинокот на дигиталната трансформација во производството**

Развиен е концепт за евалуација на ефектите од трансформацијата преку три клучни димензии: дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет. Овој модел овозможува квантитативна и структурирана проценка на влијанието на дигиталната трансформација врз производствените перформанси и нагласува потреба од повратна врска кон стратегиското ниво на рамката.

5. **Студии на случаи преку развиени сценарија**

Ефектите од дигиталната трансформација се истражувани преку студии на случаи, реализирани преку повеќе производствени сценарија со различни нивоа на оптимизација и дигитализација. За секое сценарио се дефинирани јасни параметри и се пресметани показатели за дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет, со цел да се утврди нивното влијание врз производствените перформанси. Преку споредбена и систематска анализа на резултатите се потврдува дека примената на дигиталните технологии доведува до мерливи подобрувања и потенцијал за понатамошни подобрувања што е една од најважните цели на Lean-менаџмент.

6. Придонес за Универзитетот преку реализираните активности во Smart Learning Factory – Скопје при Машинскиот факултет во Скопје

Истражувањето има особено значење за развојот на Smart Learning Factory – Скопје, преку дизајнирање нови производствени сценарија, показатели и структурирани методолошки пристапи кои можат понатаму да се надградуваат и систематски применуваат. Развиените сценарија овозможуваат контролирано тестирање на различни дигитални технологии и нивното влијание врз производствените перформанси, создавајќи експериментална основа за идни научни истражувања и проекти. Како посебен придонес се издвојува унапредувањето на лабораториската и дидактичката инфраструктура на Универзитетот, преку воведување мерливи индикатори, структуриран модел за анализа и интеграција на Lean и дигитални концепти во наставниот процес. Со тоа SLFS се зацврстува како современа платформа за применето истражување, „hands-on“ едукација на студенти и поддршка на индустријата, овозможувајќи трансфер на знаење, развој на дигитални компетенции и јакнење на соработката меѓу академијата и стопанството.

Ограничувања

Рамката не е целосно имплементирана во реална индустриска фабрика, туку избраните показатели за мерење на учинокот на дигиталната трансформација се измерени низ повеќе сценарија (со различна комплексност) во фабрика за учење (Smart Learning Factory – Скопје). Иако ова овозможува контролирани услови, репродуктивност на сценаријата и систематско мерење без влијание на надворешни фактори, целосна верификација во реална производствена средина би обезбедила дополнителна емпириска потврда и повисок степен на индустриска валидност. Ова ограничување делумно произлегува и од ограничувањето од аспект на финансии и време, поради што сите креирани сценарија се развиени со веќе постоечка опрема која е на располагање во фабриката за учење. Поради ова, истражувањето се фокусира на внимателно селектирани технологии и сценарија, што остава простор за понатамошно проширување и пролабочување.

Понатаму, предложената рамка е насочена кон структурирано водење низ процесот на дигитална трансформација, но не обезбедува детални оперативни насоки во однос на конкретни документи, алатки или методи што задолжително треба да се применуваат. Во трудот е дадена една можна систематизација на методи и концепти, но рамката остава флексибилност за избор на други пристапи, сè додека тие ја исполнуваат целта на соодветниот слој или чекор од процесот. Ова, впрочем, е и целосно во насока на начинот на примена на Lean-филозофијата, па не претставува и големо изненадување.

Како ограничување се наведува и тоа дека дел од показателите преземени од релевантните стандарди се соодветно адаптирани поради нивната ограничена применливост во услови на фабрика за учење. Дополнително, постои ограничување во анализата на показателите на ниво на сценарија, бидејќи во делот на дигитална вредност

не е можно целосно споредување на сите показатели за сите сценарија поради тоа што промените во дел од сценаријата не генерираат видливи промени во показателите поради тоа што се однесуваат на споредни процеси кои не се поврзани со главниот процес на монтажа кој е во фокусот.

Можни понатамошни истражувања

Врз основа на добиените резултати и идентификуваните ограничувања, во последното шесто поглавје од докторскиот труд, кандидатот предлага неколку насоки за понатамошно продлабочување на истражувањето и проширување на неговата примена:

1. Продлабочена анализа и стандардизација на показателите за дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет

Идните истражувања треба да овозможат сеопфатна анализа на меѓусебните односи и динамиката на показателите за дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет, со цел подобро разбирање на нивното влијание врз перформансите на производните процеси и успешноста на дигиталната трансформација. Потребни се и напори за подобрување на постојните стандарди за показатели, со цел истите бидат применливи и во екосистеми со помала зрелост на луѓето, технологиите и процесите, како и напори за стандардизација на листа со показатели за дигитална култура и дигитален интензитет.

2. Развој на рамка и систем за мерење на показателите во реално време

Идните истражувања треба да бидат насочени кон развој на рамки, методи и системи за автоматизирано и континуирано собирање и следење на показателите во фабриките за учење и реалните производствени претпријатија, како и нивна анализа во реално време, потенцијално потпомогната од вештачката интелигенција.

3. Имплементација и емпириска валидација на рамката во реални производствени претпријатија

Со оглед на тоа што овој труд ги заснова своите заклучоци на резултати добиени во контролирана лабораториска средина (фабрика за учење), идните истражувања треба да се насочат кон систематска имплементација на рамката за дигитална трансформација во реални индустриски услови. Ова би овозможило екстерна валидација на резултатите, проверка на нејзината применливост во комплексни организациски структури и емпириско мерење на ефектите врз дигиталната култура, дигиталниот интензитет и создадената дигитална вредност во реалните производствени системи.

4. Стандардизација на излезите во слоевите на рамката за дигитална трансформација

Идните истражувачки напори треба да бидат насочени и кон стандардизација на излезите и клучните показатели за перформанси по поединечни слоеви на рамката, преку развој на унифицирана терминологија, документација и обрасци, со цел олеснување на практичната примена и споредливоста на резултатите, а што ваквиот тип на концептуална рамка би преминал во структурирана методологија. При ваквата адаптација, идните истражувања би можеле да ги разгледаат или утврдат можностите за приспособување на рамката во други сектори, како што е ИТ-секторот, во согласност со повратните информации добиени во фазата на експертска валидација.

Заклучок со предлог до Наставно-научниот совет

Докторската дисертација се издвојува по својата систематичност, интердисциплинарност и ориентација кон едно од најрелевантните истражувачки полиња во рамките на индустриското инженерство и менаџмент – структурирана имплементација на дигитална трансформација во производствени системи базирана на Lean-менаџмент. Темата е исклучително актуелна, имајќи предвид дека дигиталната трансформација денес е неопходна за конкурентност на претпријатијата, но истовремено се карактеризира со висока стапка на неуспех во пракса. Со развојот на рамка базирана на Lean и систем за мерење на ефектите преку дигитална култура, дигитална вредност и дигитален интензитет, трудот воспоставува нов, структуриран пристап за водење низ процесот на трансформација, со јасен потенцијал за практична примена во производствени претпријатија и фабрики за учење.

Методологијата е внимателно осмислена и постепено реализирана. Истражувањето започнува со темелна анализа на литературата и идентификација на истражувачки јаз, недостиг на сеопфатна рамка која ги интегрира стратегијата, луѓето, процесите и технологиите врз основа на Lean-принципите. Потоа, следува развој на рамката преку пристапот на дизајн-научно истражување (DSRM), нејзина споредбена анализа со постојни модели и експертска валидација, како и експериментална проверка на влијанието на имплементираниите дигитални иницијативи преку повеќе производствени сценарија во Smart Learning Factory – Скопје. Преку систематско мерење и анализа на избрани показатели, се овозможува научно заснована интерпретација на ефектите од дигиталните иницијативи и нивното влијание врз производствените перформанси.

Дисертацијата претставува оригинален научен труд кој ги обединува концептите на индустриско инженерство и менаџмент, Lean-менаџмент и процесот на дигитална трансформација во применлива целина.

Научната релевантност на резултатите е потврдена преку нивна презентација на меѓународни конференции и објавување во референтни научни списанија, што ја потврдува истражувачката зрелост, методолошката доследност и научната компетентност на кандидатот. Целите се јасно дефинирани, истражувачките прашања се логички поставени, резултатите се систематски анализирани, а научните придонеси се прецизно формулирани и аргументирани.

Врз основа на сето погоре наведено, Комисијата заклучува дека докторската дисертација со наслов:

**РАЗВОЈ НА РАМКА ЗА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ДИГАЛНА
ТРАНСФОРМАЦИЈА ВО ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ КОМПАНИИ, БАЗИРАНА
НА LEAN-МЕНАџМЕНТ,**

изработена од м-р Александар Аргиловски, дипл. маш. инж., претставува оригинален, висококвалитетен и значаен научен труд, кој во целост ги исполнува критериумите и барањата пропишани за докторски дисертации. Комисијата, со особено задоволство, му предлага на Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет во Скопје да го прифати овој извештај и да закаже јавна одбрана на дисертацијата.

Комисија за оцена на докторската дисертација

**Проф. д-р Роберт Миновски, редовен професор,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
(претседател), с.р.**

**Проф. д-р Бојан Јованоски, Универзитет „Св. Кирил и
Методиј“ во Скопје (ментор и член), с.р.**

**Проф. д-р Атанас Кочов, Универзитет „Св. Кирил и
Методиј“ во Скопје (член), с.р.**

**Проф. д-р Радмил Поленаковиќ, Универзитет „Св. Кирил и
Методиј“ во Скопје (член), с.р.**

**Проф. д-р Фазел Ансари, Технички универзитет во Виена
(надворешен член), с.р.**

R E V I E W
FOR THE EVALUATION OF THE DOCTORAL DISSERTATION
“DEVELOPMENT OF FRAMEWORK FOR IMPLEMENTATION OF
DIGITAL TRANSFORMATION IN MANUFACTURING COMPANIES
BASED ON LEAN MANAGEMENT”

PREPARED BY ALEKSANDAR ARGILOVSKI MSc ME, SUBMITTED TO
THE FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING IN SKOPJE

The Academic and Scientific Council of the Faculty of Mechanical Engineering in Skopje, at the session held on 26.02.2026, with Decision No. 02-357/2, formed a Committee for the evaluation of the doctoral dissertation of the candidate Aleksandar Argilovski, M.Sc, titled "Development of framework for the implementation of digital transformation in manufacturing companies based on Lean management", composed of: Prof. Robert Minovski, PhD (Committee chair), Prof. Bojan Jovanoski, PhD (mentor), Prof Atanas Kochov, PhD (member), Prof. Radmil Polenakovikj, PhD (member) and Prof. Fazel Ansari , PhD (external member). The Commission, in the abovementioned composition, carefully reviewed and evaluated the doctoral dissertation and to the Academic and Scientific Council of the Faculty of Mechanical Engineering in Skopje, submits the following

R E P O R T

ANALYSIS OF THE DISSERTATION

The value and justification of the research carried out in the doctoral dissertation arise from the practical experience, scientific interest and professional dedication of the candidate, M.Sc. Aleksandar Argilovski, B.Sc. in Mechanical Engineering, in the field of Lean management, digital transformation and the improvement of manufacturing systems. Of particular importance is the systematic and analytical approach to the review of contemporary scientific literature and industrial practice. Through this review, the candidate identifies a research area that remains insufficiently integrated, the relation and synergy between Lean principles and digital technologies in manufacturing. Despite its growing relevance, this area is often addressed in a fragmented manner, without a clear methodological framework that integrates the strategic, organizational, process, and technological aspects of the transformation.

Through an exhaustive literature review and analysis the challenges, the candidate defines the key limitations in the implementation of digital transformation in manufacturing companies, such as the lack of a skills, technology complexity, structured approaches to change etc. These findings confirm the need to develop an integrated framework that will set the Lean culture as the basis for the introduction and sustainable use of digital technologies.

In response to the identified scientific gaps, industry and country-specific challenges, the candidate develops and verifies a framework for the implementation of digital transformation in manufacturing companies based on Lean management. The framework integrates the main and continuous activities across multiple layers and provides a clear structure for planning, implementing and monitoring digital transformation initiatives. In addition, several manufacturing scenarios with different levels of optimization and digital maturity are designed, which allows for experimental examination of the impact of the integrated application of Lean and digital technologies on key manufacturing indicators.

The obtained results are presented with a high degree of scientific justification and at the same time with a pronounced practical applicability, which confirms their value for manufacturing companies striving for sustainable digital transformation. The research does not remain only at the conceptual level, but through experimental verification demonstrates measurable improvement in productivity, efficiency and digital value creation. Additionally,

the limitations and challenges of implementation are critically reviewed, in order to realistically assess the applicability of the framework in different industrial contexts.

The derived findings are systematized through conclusions of a theoretical, methodological and practical nature, making the dissertation a significant contribution to advancing the scientific understanding and practical implementation of an integrated Lean-based approach to digital transformation in manufacturing.

Research subject

The candidate, through an exhaustive review of relevant and contemporary literature, provides a clear picture of the current development and challenges in the implementation of digital transformation in manufacturing companies. Special attention deserves the fact that the methodological approach is not limited to a review of the literature and the development of a framework for the implementation of digital transformation, but is expanded by the development of manufacturing scenarios that are implemented in a learning factory as a new concept for the implementation and analysis of the indicators of success of digital transformation, which are a key part of the framework. From here, the subject of research of the doctoral dissertation is defined, which is:

Development of an integrated framework for the implementation of digital transformation in manufacturing companies based on the principles of Lean management, with a system for measuring the impact on manufacturing indicators. The research analyses the synergy between Lean and digital technologies, with a focus on the productivity of people and processes, as well as the role of continuous improvement in the sustainability of the transformation. Through the design of different manufacturing scenarios and the application of a performance measurement system within a learning factory, the integrated impact of digital solutions and Lean principles on performance is examined, through the three pillars: digital culture, digital value and digital intensity.

Based on the detailed analysis of previous research and the established directions for further research, the candidate clearly formulates the goals and scientific hypotheses of the dissertation, thus establishing a logical and structured methodological framework for the implementation of research activities. The candidate implements the case studies for measuring performance indicators in the Smart Learning Factory – Skopje, which operates within the Department of Industrial Engineering and Management, Institute of Manufacturing Engineering and Management at the Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Mechanical Engineering – Skopje, mainly during 2024 and 2025.

Information on the state of the area in which the dissertation was written

The field of application of the doctoral dissertation is in the domain of industrial engineering and management, with an emphasis on the process of digital transformation of manufacturing companies. The relevance of this research field stems from the fact that digital transformation is now essential for all companies that want to remain competitive in conditions of rapid technological change and increased global competition. Despite its importance being widely accepted, the success rate of digital transformation projects remains relatively low. Many companies face serious challenges in implementation, which indicates the need for a clearer, more systematic and sustainable approach to this process. Therefore, there is increased interest in the scientific and industrial community in developing frameworks and models that will enable a more efficient and successful implementation of digital transformation.

From an academic point of view, there is still a lack of sufficient integration of new digital technologies with existing manufacturing philosophies, such as Lean management, which leads to fragmented approaches and underutilization of potential. From an industrial

perspective, companies face numerous and diverse challenges, organizational, technical and human, that make it difficult to implement digital transformation initiatives. On the government side, although strategies are being adopted and the importance of digital transformation is being emphasized, there is still a lack of guidance that would help companies clearly define where and how to start.

In addition, the analysis of the state of the field shows that existing frameworks often focus only on one dimension of digital transformation or on the implementation of specific technologies, while a comprehensive and integrated approach is lacking. The absence of a holistic framework that simultaneously connects strategy, people, processes and technology represents a significant gap that further reduces the success of digital transformation.

Short description of the used methods

The following scientific research methods were applied in the research:

- The research has applied an extensive **literature review**, during which a detailed review of the scientific and professional literature in the field of digital transformation and its application in manufacturing companies was performed. Significant are the literature reviews related to the definition and comparison of Industry 4.0 and Industry 5.0, the challenges for implementing digital transformation, the pillars of digital transformation, a comprehensive list of digital technologies, the most common activities for implementing digital transformation, etc.
- **Inductive - deductive method**: the research begins with an inductive approach through a process of cognition, collecting facts and formulating hypotheses, followed by deductive testing of the hypotheses and drawing conclusions based on the results of the experiments.
- A modified **DSR methodology** (Design Science Research Methodology) was applied to develop the framework, adapted to the needs of the research. The process consists of four main phases: (1) conceptualization, in which the problem, objectives and context of the framework are defined; (2) structuring, where the requirements, activities and solutions are identified and systematized by layers; (3) evaluation, which includes benchmarking and expert validation of the developed framework; and (4) documentation, in which the framework is finalized, formalized and presented as an applicable model for the implementation of digital transformation in manufacturing.
- **Case studies** are applied in order to experimentally verify the impact of digital transformation on manufacturing indicators through real and controlled manufacturing conditions. Different manufacturing scenarios with different levels of optimization and digitalization are designed, with each scenario representing a specific combination of Lean concepts and digital technologies. By measuring and comparing selected indicators across the scenarios, an analysis of their individual and integrated impact on manufacturing performance is enabled.
- Due to the multidisciplinary nature of the research and the need for opinions and feedback from multiple stakeholders, several structured **questionnaires** have been incorporated into the dissertation. In order to ensure comprehensiveness and active involvement of academia, industry and the state in the design and verification of the digital transformation framework, several questionnaires have been distributed, based on which the key conclusions have been drawn: (1) a questionnaire for determining the level of maturity of manufacturing companies for the implementation of digital technologies, (2) a questionnaire for examining the impact of digital technologies on the performers in the manufacturing process, (3)

a questionnaire for expert evaluation of the digital transformation framework and (4) a questionnaire for evaluation of the framework by students within the learning factory. Additionally, the results of previously designed and distributed questionnaires within the projects Learn4SMEs, DigiTS-ME, CompetenSEE and AISkills4Lean were taken into account as secondary data. The candidate was part of the mentioned projects

- A **statistical method** was applied and the systematic organization, processing and structuring of the data obtained from the case studies and experimental scenarios collected in a standardized template designed for the research was performed. The results were analysed, optimized and visualized through visual figure in order to more clearly interpret their impact on manufacturing performance and monitor trends. An analysis of the results is provided individually for the main indicators, but also for their mutual relationships through appropriate statistical tools (correlation coefficient and linear regression between indicators with significant mutual correlations).

Structure of the dissertation

The doctoral dissertation contains a total of seven (7) chapters written on 203 pages, illustrated with 111 images, drawings, schemes and diagrams, 35 tables; table of contents; list of relevant bibliographic units with 146 titles; and 8 appendices covering a total of 47 pages.

The **first chapter (1. Introduction)** lays the foundation for the dissertation by defining the subject, objectives, motivation, methodology and structure of the paper. It explains the need for manufacturing companies, especially SMEs, to approach a structured digital transformation in conditions of increased global competition and a high failure rate of DT projects, identifying a gap in the existing literature and practice – the insufficient integration of Lean management as a fundamental basis for the implementation of digital technologies. The chapter formulates the scientific and practical objectives of the research, defines the research questions and the applied methodology for the development and verification of the framework, and briefly presents the structure of the dissertation.

The **second chapter (2. Technological Revolution)** elaborates the theoretical basis of digital transformation through the concept of Industry 4.0 and 5.0, presenting it as a technological and socio-technological paradigm that can be explained through technologies (that enable it), principles (that shape it) and goals (that justify it). A systematized overview of the most prevalent digital technologies is provided, their mutual hierarchical and integrative relationships, as well as their role in creating smart, connected and flexible manufacturing systems. In addition, key design principles such as modularity, interoperability, decentralization and real-time work are analysed, as well as the transition from Industry 4.0 to Industry 5.0, with an emphasis on people, sustainability and social value.

In the third chapter (**3. Digital Transformation in Manufacturing**), a clear distinction is made between digitization, digitalization and digital transformation, emphasizing that digital transformation represents a strategic and organizational change, and not just a technological upgrade. It is defined through four interdependent layers – strategy, people, processes and technologies – where, as shown in the figure, strategy directs and allocates resources, people realize goals through competencies and culture, processes provide mapping and standardization for value creation, and technologies serve as support and a tool for digital processing and optimization. In addition, the connection between Lean management and digital technologies is analysed, showing their evolution from isolated concepts to potential symbiosis, with the dominant view in the literature that Lean represents the basis for the successful implementation of digital transformation in manufacturing.

The **fourth chapter (4. Digital Transformation Implementation Framework)** presents the development of the DXcellence framework utilizing the DSR methodology,

through the phases of conceptualization, structuring, evaluation and documentation. The problem is analysed from an academic, industrial and national perspective, after which the requirements for an integrated Lean-based approach to digital transformation are defined. The framework is structured around four interdependent layers, strategy, people, processes and technologies, with main, continuous and specific activities identified for each layer, aligned with Lean principles (value, flow, traction, perfection) and with the most common challenges for DT. The visualization of the framework (according to the image) shows a logical sequence of implementation, where each layer builds on the previous one, and Lean principles are horizontally integrated as a guide throughout all activities – from defining value to monitoring and continuous improvement. Finally, the concept of measuring performance across three dimensions, digital culture (people layer), digital value (process layer) and digital intensity (technology layer) is elaborated, with a feedback loop to the strategy, thus ensuring systematic evaluation and sustainability of the digital transformation.

After the initial version of the DXcellence framework was developed, it underwent a two-stage evaluation through benchmarking and expert validation, in order to ensure its consistency, relevance and practical applicability. The benchmarking, conducted through a qualitative comparative analysis with existing digital transformation frameworks, shows that although the literature covers individual aspects (technology, strategy or processes), it rarely offers an integrated Lean-based approach with a clear structure and a mechanism for measuring performance. In this context, DXcellence is positioned as a framework that unites all layers of transformation and connects them with Lean principles. The expert evaluation, conducted through a structured survey, results in high average scores (above 4.45), which confirms theoretical basis, practical feasibility and relevance for a manufacturing environment. The comments mainly relate to additional clarification of terminology, which contributes to the final improvement of the framework. Additionally, the framework is defined with multiple levels of detail, allowing for application at an informational level, through a strategic level to the level of detailed planning of digital transformation initiatives.

The **fifth chapter (5. Case studies)** presents the experimental application of the framework's performance measurement concept through case studies conducted at Smart Learning Factory – Skopje. First, basic information about the research, product and designed manufacturing scenarios with different levels of optimization and digitalization, as well as the selected performance indicators, are provided. Then, the relation of the scenarios with the layers of the digital transformation framework is presented, in order to show how the theoretical model is applied in a real manufacturing environment. The results of the experiments are analysed through indicators of digital value, digital culture and digital intensity, as well as through an assessment of digital maturity, determining the impact of the integrated implementation of Lean and digital technologies on manufacturing performance. Finally, an analysis of the mutual influence of the indicators is performed in order to identify their mutual relationships and confirm the systemic nature of the digital transformation.

Several manufacturing scenarios with different levels of optimization and digitalization are designed, with the scenarios, the calculation of indicators and the results for individual indicators presented in a standardized and comparable manner. For each scenario, clear input parameters are defined, the indicators for digital value, digital culture and digital intensity are calculated, and their impact on manufacturing performance is analysed. The chapter allows for a systematic comparison between the scenarios, an assessment of digital maturity and an analysis of the mutual influence of the indicators.

The **sixth chapter (6. Conclusions and directions for future research)** summarizes the main scientific and practical contributions of the research. It is confirmed that the digital transformation in manufacturing is a strategic and systemic process, which requires the integration of strategy, people, processes and technologies, based on Lean principles. An

implementation framework and a performance measurement system across the dimensions of digital culture, digital value, and digital intensity have been developed and verified, enabling a quantitative and structured assessment of the effects of digital initiatives. Experimental results show measurable improvements in manufacturing performance, confirming the applicability of the framework as a decision-making tool in manufacturing enterprises and learning factories. At the same time, directions for further research are identified, aimed at standardizing indicators, developing real-time measurement systems, empirical validation in real-world industrial settings, and further methodological upgrading of the framework.

Short description of the results

The doctoral dissertation results in the development and verification of an integrated Lean-based framework for implementing digital transformation in manufacturing companies – DXcellence, as well as a system for measuring its success across three dimensions: digital culture, digital value and digital intensity. The framework is conceptually structured around four interdependent layers (strategy, people, processes and technologies), aligned with Lean principles, and has been evaluated through benchmarking and expert validation, confirming its relevance and practical applicability. Through experimental case studies in the Smart Learning Factory – Skopje, the framework has been tested in a simulated manufacturing environment with multiple scenarios designed and documented in the dissertation. The results show a measurable improvement in the selected manufacturing indicators when increasing the level of process digitalization, especially in the area of digital value and digital intensity. In terms of digital culture, due to the subjective assessment by the operators, some of the high-tech scenarios are rated with weaker grades than the scenarios with less integrated technologies. A large number of indicators in all three dimensions (people, processes, technologies) correlate with each other, with the main conclusions being that generally higher values of digital culture indicators also correspond to improved digital value indicators, and in most cases, infrastructure indicators related to digital intensity positively affect almost all digital value indicators.

EVALUATION OF THE DISSERTATION

By reviewing of the dissertation, it can be clearly concluded that the candidate has conducted research with significant scientific, methodological and practical value in the field of industrial engineering and management, with a focus on digital transformation in manufacturing and Lean management. The topic is contemporary and relevant, aligned with current development trends related to Industry 4.0 and Industry 5.0. By connecting Lean management with digital technologies, the candidate offers an integrated and original approach, by developing an implementation framework and a concept for measuring the effects of the transformation through the dimensions of digital culture, digital value and digital intensity. This contribution has significant potential for application both in real manufacturing enterprises and in learning factories.

The research is characterized by a high degree of systematicity and complexity. It includes a thorough review of the literature, the formulation of its own conceptual framework model, its comparative analysis with existing frameworks and expert validation, as well as measuring the effect of the implementation of digital technology in controlled learning factory environment. The candidate successfully connects the theoretical foundations with the empirical results, with the findings being analytically processed and clearly argued. Of particular importance is the application of the framework in the Smart Learning Factory – Skopje, where its functionality and impact on manufacturing performance are demonstrated.

The dissertation demonstrates a high level of scientific maturity. The research goals and questions are clearly stated, the development process is logically structured, and the scientific

and practical contributions are systematically presented and supported by appropriate analyses. The paper is distinguished by conceptual consistency and a critical approach, identifying limitations and proposing specific directions for further research, especially in the area of expanding the empirical application and improving measurement systems.

Given the scope, content and results obtained, the dissertation represents an original and relevant scientific contribution in the field of industrial engineering and management.

The doctoral dissertation of the candidate, Aleksandar Argilovski MSc, titled "Development of a framework for the implementation of digital transformation in manufacturing companies based on Lean management", in the opinion of the Evaluation Committee, meets the basic requirements and standards for the preparation of a doctoral thesis.

COMPLIANCE WITH LEGAL REQUIREMENTS PRIOR TO THE THESIS DEFENSE

The candidate has attached the following list of eighteen (18) published papers, of which: 6 in scientific publications indexed in the Web of Science and/or Scopus database, 3 in international scientific journals and 9 in proceedings of international conferences:

19. Argilovski, A., Koleva, R., Velkovski, T., Jovanoski, B., and Babunski, D. Integration of Lean Principles and Automation for Digital Transformation in Manufacturing. *Mechanical Engineering – Scientific Journal*, 43(2), 75. December 2025. doi: 10.55302/MESJ2543275a.
20. Uler-Zefik, M., Filkoski, R. V., Lazarevikj, M., Argilovski, A., and Dimitrovski, D. Structured Risk Analysis and Mitigation Strategy for WtE Cogeneration Plant Implementation in Skopje: An ISM and MICMAC Framework. *SDEWES 2025 – Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems Conference*, Dubrovnik, 8–10 October 2025. October 2025.
21. Argilovski, A., Jovanoski, B., & Minovski, R. Challenges for Implementation of Digital Transformation Across Industries. *Manufacturing 2030 – A Perspective to Future Challenges in Industrial Manufacturing (ISIEA 2025)*, Springer. 01 October 2025. doi: 10.1007/978-3-032-03722-0_33.
22. Argilovski A., Vasileska, E., Tuteski, O., Kusigerski, B., Jovanoski, B., Tomov, M. Bridging the gap: Qualitative comparative analysis of Industry 4.0 and Industry 5.0. *Mechanical Engineering-Scientific Journal*. 42(1):61-66. doi: 10.55302/MESJ24421061a
23. Vasileska E., Argilovski, A., Tomov, M., Jovanoski, B., Gechevska, V. Implementation of Machine Learning for Enhancing Lean Manufacturing Practices for Metal Additive Manufacturing. *IEEE Transactions on Engineering Management* PP(99). 2024. doi: 10.1109/TEM.2024.3459645
24. Jovanoski, B., Minovski, R. and Argilovski, A. Smart Learning Factory – Skopje: boosting the Lean 4.0 journey in South-East Europe. *International Conference on Learning Factories (CLF2024)*. Twente, The Netherlands.
25. Vasileska, E., Tuteski, O., Kusigerski, B., Argilovski, A., Tomov, M., & Gecevska, V. Statistical Analysis and Machine Learning-based Modelling of Kerf Width in CO₂ Laser Cutting of PMMA. *Manufacturing Technology*, 24(6). December 2024. doi: 10.21062/mft.2024.095.
26. Argilovski A., Vasileska E. and Jovanoski B. 2023, December. Enhancing manufacturing efficiency - A Lean Industry 4.0 approach to retrofitting. *Mechanical Engineering-Scientific Journal*. 41(2):123-129. doi: 10.55302/MESJ23412672123a
27. Argilovski A., Jovanoski B. and Minovski R. 2023, October. An overview of the Digital Transformation and Industry 4.0 technologies implementation frameworks. *19th International Scientific Conference on Industrial Systems*. Novi Sad, Serbia. doi: 10.24867/IS-2023-T3.1-5_01941

28. Jovanoski B., Nixdorf S., Hoier P., Kruusamäe K., Skaljić, E., Argilovski A., Minovski R., Hegedic M. and Ansari F. 2023, October. Introducing Hybrid Learning to Learning Factories. 19th International Scientific Conference on Industrial Systems. Novi Sad, Serbia. doi: 10.24867/IS-2023-T3.1-5_01941
29. Argilovski A., Jovanoski B., Minovski R. and Peneva G. 2023, June. Product traceability in manufacturing: A review of the concepts for enhanced digital transformation. XXI International Scientific Conference „Management and Engineering '23" (ISCME). Sozopol, Bulgaria
30. Argilovski A., Jovanoski B., Minovski R. and Musliji A. 2022, September. Mapping the current research on the different viewpoints regarding relationship between Lean and Industry 4.0. 8th International Conference on Industrial Engineering (SIE 2022). Belgrade, Serbia.
31. Musliji A., Jovanoski B., Minovski R. and Argilovski, A. 2022, September. Digital Twin Applications in Manufacturing – Literature Review and Research Directions. 8th International Conference on Industrial Engineering (SIE 2022). Belgrade, Serbia.
32. Karov, I., Argilovski, A., Angelova, Y., Minovski, R. and Jovanoski, B. 2022, June. Effective bottleneck analysis through simulation: a Lean case study. International Scientific Conference "Management and Engineering" - ISCME'22. Sozopol, Bulgaria.
33. Argilovski, A., Jovanoski, B., Kochov, A. and Minovski, R. 2022, June. Industry 4.0 for more competitive SMEs - Review of existing Industry 4.0 maturity models. 15th EPIEM Conference 2022. 41-47. doi: 10.3217/978-3-85125-889-9. Graz, Austria.
34. Kochov, A., & Argilovski, A. Six Sigma Approach to Enhance Concurrency of the Procurement Process for Raw Materials. Tehnički glasnik, 15(4), 510–517. November 2021. doi: 10.31803/tg-20210304095657.
35. Jovanoski B., Minovski, R., Argilovski, A., Neveselov, A. and Nestorovski, B. 2021. Improvement of the manufacturing processes based on the lean methodology. International Scientific Conference "Management and Engineering" - ISCME'21. Sozopol, Bulgaria.
36. Kochov, A., & Argilovski, A. Case Study: Six Sigma Project for Reducing Manual Handling of Materials in Real Manufacturing Company. Tehnički glasnik, 14(4), 499–506. December 2020. doi: 10.31803/tg-20201002115534.

With this, the candidate confirms his commitment to scientific research work, the ability to identify relevant research problems and successfully address them through a creative and interdisciplinary approach. Considering the achieved results, the candidate can be assessed as a competent and scientifically mature researcher, with clear potential for further professional and scientific development, as well as for active involvement and affirmation in the international scientific community.

CONCLUSION AND PROPOSAL

Main scientific contributions

The doctoral dissertation of the candidate Aleksandar Argilovski MSc represents an original and multidisciplinary scientific work in the field of industrial engineering and management, with a focus on the implementation of digital transformation in manufacturing systems based on Lean management. The Committee singles out the following scientific contributions:

1. In-depth knowledge of the concepts of Industry 4.0 and Industry 5.0

Based on the analysis of a large number of relevant scientific literature, a comprehensive list of digital technologies used in manufacturing has been created, which are clearly defined and classified according to their role and relationships. This addresses fragmentation in the literature and provides a consistent basis for further theoretical and practical consideration of digital transformation in an industrial context. The paper systematizes and conceptually connects the technological, organizational and social aspects of Industry 4.0 and Industry 5.0. A clear distinction is made between technological enablers, design principles and goals of contemporary industrial paradigms.

2. In-depth knowledge of the process of digital transformation in manufacturing

The research offers a clear distinction between digitization, digitalization and digital transformation, with transformation defined as a strategic and systemic process. A special contribution is the structuring of the transformation through four interdependent layers – strategy, people, processes and technologies – with an emphasis on their integration rather than isolated application.

3. Development of a framework for the implementation of digital transformation in manufacturing based on Lean

The development of an integrated implementation framework that connects Lean principles with digital initiatives stands out as a central scientific contribution. The framework provides a logical sequence of implementation, defines main, continuous and specific activities in all four layers of implementation. The framework is presented through graphic visualizations that clearly and layers depict the process of digital transformation in a company, depending on the level of detail considered. The framework is evaluated against similar existing frameworks and stands out particularly in its coverage of all four layers of digital transformation, the validation approach, the treatment of Lean principles and the proposed system for measuring the performance of implemented digital transformation initiatives.

4. Concept for measuring the performance of digital transformation in manufacturing

A concept for evaluating the effects of transformation through three key dimensions has been developed: digital culture, digital value and digital intensity. This model allows for a quantitative and structured assessment of the impact of digital transformation on manufacturing performance and emphasizes the need for feedback to the strategic level of the framework.

5. Case Studies based on developed scenarios

The effects of digital transformation are investigated through case studies, conducted through multiple manufacturing scenarios with different levels of optimization and digitalization. For each scenario, clear parameters have been defined and indicators for digital culture, digital value and digital intensity have been calculated, in order to determine their impact on manufacturing performance. Through comparative and systematic analysis of the results, it is confirmed that the application of digital

technologies lead to measurable improvements and the potential for further improvement, which is one of the most important goals of Lean management.

6. Institutional contribution through the implemented activities in the Smart Learning Factory – Skopje at the Faculty of Mechanical Engineering – Skopje

The research is of particular importance for the development of the Smart Learning Factory – Skopje, by designing new manufacturing scenarios, indicators and structured methodological approaches that can be further upgraded and systematically applied. The developed scenarios enable controlled testing of various digital technologies and their impact on manufacturing performance, creating an experimental basis for future scientific research and projects. As a special contribution, the improvement of the laboratory and didactical infrastructure of the University stands out, by introducing measurable indicators, a structured model for analysis and integration of Lean and digital concepts in the teaching process. Thus, SLFS is strengthened as a modern platform for applied research, "hands-on" education of students and support for industry, enabling knowledge transfer, development of digital competencies and strengthening cooperation between academia and industry.

Limitations

The framework is designed according to the real requirements of academia, industry and the state, while the selected indicators for measuring the performance of digital transformation, provided by the framework, have been measured across multiple scenarios (of varying complexity) in a learning factory (Smart Learning Factory – Skopje). Although this allows for controlled conditions, reproducibility of scenarios and systematic measurement without the influence of external factors, full verification in a real production environment would provide additional empirical confirmation and a higher degree of industrial validity. This limitation partly stems from the limitation in terms of finances and time, due to which all created scenarios are developed with already existing equipment available in the learning factory. For this reason, the research focuses on carefully selected technologies and scenarios, which leaves room for further expansion of the research. Furthermore, the proposed framework is aimed at structured guidance through the digital transformation process but does not provide detailed operational guidelines in terms of specific documents, tools or methods that must be applied. The paper provides one possible systematization of methods and concepts, but the framework leaves flexibility for choosing other approaches, as long as they fulfil the purpose of the appropriate layer or step of the process. This is actually completely in line with the way the Lean philosophy is applied, so it is not a big surprise. As a limitation, it is also stated that some of the indicators taken from the relevant standards are appropriately adapted due to their limited applicability in learning factory conditions.

Possible future research

Based on the results obtained and the identified limitations, in the sixth and final chapter of the doctoral thesis, the candidate proposes several directions for further research and expansion of its application:

5. In-depth analysis and standardization of indicators for digital culture, digital value and digital intensity.

Future research should enable a comprehensive analysis of the relationships and interactions between indicators for digital culture, digital value and digital intensity, in order to better understand their impact on the performance of manufacturing processes and the success of digital transformation. Efforts are also needed to improve existing indicator standards, so that they are applicable in ecosystems with lower digital maturity, as well as efforts to standardize indicator sets for digital culture and digital intensity

6. Development of real-time monitoring systems.

Future research should be aimed at developing frameworks, methods and systems for automated and continuous collection and monitoring of indicators in learning factories and real manufacturing enterprises, as well as real-time analysis, potentially supported by artificial intelligence techniques.

7. Implementation and empirical validation of the framework in real manufacturing enterprises.

Given that this work this research is based on results obtained in a controlled laboratory environment (learning factory), future research should be directed towards systematic implementation of the digital transformation framework in real industrial conditions. This would allow external validation of the entire framework, evaluation of its applicability in complex organizational structures and empirical measurement of the effects on digital culture, digital intensity and digital value created in real manufacturing systems.

8. Standardization of outputs across the layers of the digital transformation framework.

Future research efforts should also be directed towards standardizing outputs and key performance indicators across individual layers of the framework, through the development of unified terminology, documentation and templates, in order to facilitate practical application and comparability of results, and to transform this type of conceptual framework into a structured methodology. In this context, future research could consider or identify opportunities for adapting the framework to other sectors, such as the IT sector, in accordance with the feedback received during the expert validation phase.

9. Development of standardized indexes for performance measurement

Research should also focus on developing comprehensive and standardized indices for digital culture, digital value and digital intensity, validated in collaboration with industry partners. Such indices should enable measurement, benchmarking and comparison of digital transformation progress, particularly across companies.

Conclusion with a proposal to the Teaching and Scientific Council

The doctoral dissertation stands out for its systematicity, interdisciplinary nature and orientation towards one of the most relevant research fields within industrial engineering and management – improvement of the manufacturing processes enabled by digital technologies. The topic is contemporary and highly relevant, aligning with current development trends related to Industry 4.0 and Industry 5.0. The topic relevance is supported by the fact that digital transformation is an essential aspect for the competitiveness of the modern enterprises, but at the same time it is characterized by a high failure rate in practice. By developing a Lean-based framework and a system for measuring effects through digital culture, digital value and digital intensity, the work establishes a new, structured approach for guiding the transformation process, with clear potential for practical application in manufacturing enterprises and learning factories.

The research begins with a thorough analysis of the literature and identification of a research gap, the lack of a comprehensive framework that integrates strategy, people, processes and technologies based on Lean principles. This is followed by the development of the framework through the design-science research approach (DSRM), its comparative analysis with existing models and expert validation, as well as experimental verification of the impact of the implemented digital initiatives through multiple manufacturing scenarios in the Smart Learning Factory – Skopje. Through systematic measurement and analysis of selected indicators, an interpretation of the effects of digital initiatives and their impact on manufacturing performance is presented.

The dissertation is an original scientific work that unites the concepts of industrial engineering and management, including Lean management, performance measurement systems and digital transformation.

The scientific relevance of the results is confirmed through their presentation at international conferences and publication in scientific journals, which confirms the research maturity, methodological consistency and scientific competence of the candidate. The objectives are clearly defined, the results are systematically presented and analysed, and the scientific contributions are precisely formulated.

Based on all of the above, the Committee concludes that the doctoral dissertation titled:

“DEVELOPMENT OF FRAMEWORK FOR IMPLEMENTATION OF DIGITAL TRANSFORMATION IN MANUFACTURING COMPANIES BASED ON LEAN MANAGEMENT”

prepared by Aleksandar Argilovski MSc, represents an original, high-quality and important scientific work, which fully meets the criteria and requirements related to doctoral dissertations. The Committee is pleased to propose that the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Mechanical Engineering in Skopje accept this report and schedule a public defence of the dissertation.

Doctoral Dissertation Evaluation Committee:

1. Robert Minovski PhD, full professor, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Mechanical Engineering – Skopje (Committee chair)

2. Bojan Jovanoski PhD, full professor, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Mechanical Engineering – Skopje (member and mentor)

3. Atanas Kochov PhD, full professor, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Mechanical Engineering – Skopje (member)

4. Radmil Polenakovikj PhD, full professor, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Mechanical Engineering – Skopje (member)

5. Fazel Ansari PhD, full professor, Vienna University of Technology (external member)

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА ЕДНО ЛИЦЕ ВО НАУЧНО ЗВАЊЕ ПО ПРЕДМЕТИТЕ ОД
НАУЧНАТА ОБЛАСТ НЕВРОЛОГИЈА НА МЕДИЦИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО
СКОПЈЕ

Врз основа на Конкурсот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Медицински факултет – Скопје, објавен на 1.12.2025 година во весниците „Нова Македонија“ и „Коха“ за избор на 1 лице во сите научни звања по предметите од научната област неврологија и врз основа на Одлуката бр. 02-7650/8 донесена на редовна XXVII седница на Наставно-научниот совет одржана на 25.12.2025 година, формирана е Рецензентска комисија во состав: д-р Гордана Китева Тренчевска, редовен професор на Медицински факултет во Скопје, д-р Игор Петров, редовен професор на Медицински факултет во Скопје, д-р Анита Арсовска, редовен професор на Медицински факултет во Скопје, д-р Емилија Цветковска, редовен професор на Медицински факултет во Скопје и д-р Николина Тановска, вонреден професор на Медицински факултет во Скопје.

Како членови на Рецензентската комисија, по прегледувањето на доставената документација, го поднесуваме следниов

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на 1 лице во сите научни звања по предметите од научната област неврологија, во предвидениот рок се пријави н. сор. д-р Бојан Бошковски.

Н. СОР. Д-Р БОЈАН БОШКОВСКИ

Биографски податоци

Кандидатот д-р Бојан Бошковски е роден на 12 септември 1980 година во Скопје. Средно образование завршил во ДСМУ „Панче Караѓозов“ во Скопје со одличен успех.

Во учебната 1999/2000 година се запишал на Медицинскиот факултет во Скопје и дипломирал на 19 февруари 2007 година со просечен успех 9,66.

Веднаш по дипломирањето работел како стручен советник во фармацевтската компанија „ГлаксоСмитКлајн“ до мај 2008 година, кога се запишал на специјализација по предметот Неврохирургија.

Во април 2009 година ја менува специјализацијата од неврохирургија во неврологија. На 1 октомври 2012 се вработил во ГОБ „8 Септември“, каде што работи како доктор на специјализација. Од 1 јуни 2013 година е редовно вработен на Универзитетската клиника за неврологија. Специјалистичкиот испит го положил на 12 јуни 2013 година и се стекнал со звањето специјалист невролог.

Кандидатот активно се служи со англискиот јазик.

Во учебната 2013/2014 година се запишал на трет циклус (докторски) студии на УКИМ по клиничка медицина на тема: **„ХЛА како ризик за развој на антиинтерферонски антители кај пациенти со мултипла склероза третирани со интерферон бета“**. Својата докторска дисертација ја одбранил на 12 јануари 2021 година.

Во март 2025 година е назначен за раководител на Одделот за неврофизиологија на Универзитетската клиника за неврологија.

Наставно-образовна дејност

Д-р Бојан Бошковски е избран за асистент по предметот Неврологија во 2020 година.

Од 2020 година, д-р Бојан Бошковски учествува активно во наставата на Катедрата за неврологија за студентите по општа медицина, стоматологија, како и за студентите од Високата медицинска школа за логопеди.

Во 2021 година е избран за научен соработник по предметот Неврологија, при што продолжува да одржува вежби сè до денес на студенти по медицина и стоматологија.

Како едукатор учествува во едукацијата на специјализантите по клиничка неврологија и други области (психијатрија, физијатрија, интерна медицина, ортопедија-турнус по електромиографија), едукатор по неврорадиологија за специјализантите по неврологија, како и доедукација за електромиографија на специјалисти невролози во рамките на Клиниката, како и преку семинари и работилници, едукација на матични лекари.

Научноистражувачка дејност

Ас. д-р Бојан Бошковски учествувал во повеќе домашни и меѓународни студии, подолу се прикажани поважните:

А) Меѓународно истражување: учесник во истражување: **ECTRIMS Radiologically Isolated Syndrome Consortium (RISC)**

Б) Пет интернационални, мултицентрични студии:

1. Подистражувач и координатор во клиничка студија ENSURE-1 Study 2022-2025
2. Подистражувач FENTrepid Study NCT04544449, 2022 – сè уште
3. Подистражувач FENHance Study NCT04586010, 2022 – сè уште
4. Истражувач ARGX-117-2402, 2025 – сè уште
5. Подистражувач CCYB704A12301 2025 сè уште

Во 2024 година е избран за член на ECTRIMS Fellowship Comitee на Советот на Европскиот комитет за лекување и истражување на мултипла склероза (Council of European Committee for treatment and research in Multiple Sclerosis-ECTRIMS).

Исто така, во 2024 година е избран во научниот панел за мултипла склероза во Европската академија за неврологија (European Academy for Neurology, EAN).

Член е на: Македонското здружение на невролози и Американската академија за неврологија (AAN – American Academy of Neurology), EAN.

Во 2021 година е иницијатор и дел од тимот кој започнува имплантација за вагус нерв стимулатор кај рефракторни епилепсии за првпат во Република Северна Македонија. Истата година е добитник на наградата „13 Ноември“ на Град Скопје од областа на здравствената заштита.

Во 2022 година го изработува првиот Национален регистар за мултипла склероза msregistar.mk.

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат: Бојан Карпуш Бошковски
(име, татково име и презиме)

Институција: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Медицински факултет – Скопје, Универзитетска клиника за неврологија
(назив на факултетот/институтот)

Научна област: неврологија

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАУЧНО ЗВАЊЕ – ВИШ НАУЧЕН
СОРАБОТНИК

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	<p>Просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно има остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус *</p> <p>Просечниот успех на прв циклус изнесува: 9,66</p>	ДА
2	<p>Научен степен – доктор на науки од научната област за која се избира Назив на научната област: клиничка медицина; област: неврологија.</p>	ДА
3	<p>Објавени најмалку пет научни труда во референтна научна публикација согласно со ЗВО во последните пет години пред објавувањето на конкурсот за избор</p>	ДА
3.1	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Epilepsia Open 2. Назив на електронската база на списанија: SCImago 3. Наслов на трудот: Fractures in people with epilepsy: A nationwide population-based cohort study 4. 5. Година на објава: 2023 <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Epileptic Disorders 2. Наслов на трудот: Prevalence of various risk factors associated with new-onset epilepsy after the age of 50: a retrospective population-based study 3. Назив на електронската база на списанија: SCImago 4. Година на објава: 2021 	ДА

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Epilepsy Behaviour 2. Наслов на трудот Risk factors associated with new-onset epilepsy in young adults: Population-based study 3. Назив на електронската база на списанија: SCImago 4. Година на објава: 2021 <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Clinical Neurology and Neurosurgery 2. Наслов на трудот Incidence and prevalence of epilepsy in the Republic of North Macedonia: Data from nationwide integrated health care platform 3. Назив на електронската база на списанија: SCImago 4. Година на објава: 2021 <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Macedonian Pharmaceutical Bulletin 2. Наслов на трудот: Cerebrospinal Fluid Biomarkers as Predictors for Disease Outcome and Functional Disability in Multiple Sclerosis 3. Назив на електронската база на списанија: EBSCO 4. Година на објава: 2024 	
4	Претходен избор во наставно-научно звање – научен соработник на датум 01.06.2021 и број на Билтен на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје 1239.	ДА
5	Има способност за изведување на високообразовна дејност.	ДА

Членови на Рецензентската комисија:

проф. д-р Гордана Китева-Тренчевска, с.р.
проф. д-р Игор Петров, с.р.
проф. д-р Анита Арсовска, с.р.
проф. д-р Емилија Цветковска, с.р.
проф. д-р Николина Тановска, с.р.

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Бојан Карпуш Бошковски
(име, татково име и презиме)

Институција: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Медицински факултет – Скопје, Универзитетска клиника за неврологија
(назив на факултетот/институтот)

Научна област: неврологија

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1	Одржување вежби (лабораториски, клинички, аудиториски или изработка на семинарски труд) ¹ Неврологија за студенти, Општа медицина (2022, 2023, 2024, 2025 вежби 8 групи x 3 часа, вкупно 672 часа Неврологија за студенти по Стоматологија, вкупно 14 часа	20,16 0,42
2	Одржување настава од прв циклус студии: Логопеди – редовни и вонредни (2024/2025) -Дисфагија и проценка на голтање 8 часа (8 x 0,04) -Нарушувања на говорот 8 часа (8 x 0,04)	0,64
3	Едукатор на лекари на специјализација по други специјалности: турнус од 1 месец (4 недели) - 1 недела = 7 часа x 0,08 7 лекари на специјализација по интерна медицина по 15 дена, вкупно 3,5 месеци = 14 недели, 7 часа x 14 x 0,08 2 лекари на специјализација по психијатрија по 1 месец вкупно 8 недели x 7 x 0,08 1 лекар на специјализација по неврохирургија 1 месец 4 недели x 7 часа x 0,08 1 лекар на специјализација по психијатрија (едукација за компјутерска томографија) 1 месец 4 недели x 7 часа x 0,08 1 лекар на специјализација по ОРЛ 15 дена, 2 недели x 7 x 0,08 1 лекар на специјализација по ортопедија 15 дена 2 недели 7 x 0,08 Едукатор на лекари на специјализација Неврологија 10 лекари на специјализација по неврологија, вкупно 20 месеци едукатор	7,84 4,48 2,24 2,24 1,12 1,12 44,8
	Вкупно	85,06

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. бр	Назив на активност:	Поени
1	Учество во мултицентрични, рандомизирани душло слепи клинички студии	

	Подистражувач и координатор во клиничка студија ENSURE-1 Study 2022-2024	5
	Подистражувач FENtrepid Study NCT04544449 2023- сè уште	5
	Подистражувач FENhance Study NCT04586010 2023 – сè уште	5
	Истражувач ARGX-117-2402 2025 – сè уште	5
	Подистражувач CCYB704A12301 2025 – сè уште	5
	Труд со оригинални научни резултати објавен во научно списание кое има импакт-фактор за годината во која е објавен трудот, во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование	8 + IF
	Babunovska, M., Jovanovski, A., Boskovski, B. , et al. Fractures in people with epilepsy: A nationwide population-based cohort study. <i>Epilepsia Open</i> . 2023;8(3):1028-1037. doi:10.1002/epi4.12776	4,8+3
	Cvetkovska, E., Babunovska, M., Boskovski, B. , Kuzmanovski, I., Tanovska, N., Trencavska, GK. Prevalence of various risk factors associated with new-onset epilepsy after the age of 50: a retrospective population-based study. <i>Epileptic Disord</i> .2022;24(1):95-101.doi:10.1684/epd.2021.1360	4,8+2,3
	Babunovska, M., Boskovski, B. , Kuzmanovski, I., Tanovska, N., Kiteva Trencavska, G., Cvetkovska, E. Risk factors associated with new-onset epilepsy in young adults: Population-based study. <i>Epilepsy Behav</i> . 2021;124:108353. doi:10.1016/j.yebeh.2021.108353	4,8+2,5
	Babunovska, M., Boskovski, B. , Kuzmanovski, I., Isjanovska, R., Kiteva Trencavska, G., Cvetkovska, E. Incidence and prevalence of epilepsy in the Republic of North Macedonia: Data from nationwide integrated health care platform. <i>Seizure</i> . 2021;87:56-60. doi:10.1016/j.seizure.2021.03.003	4,8+2,3
3	Труд со оригинални научни резултати, објавен во научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор во кој учествуваат членови од најмалку три земји, при што бројот на членови од една земја не може да надминува две третини од вкупниот број на членови	
	Hristova Dimcheva, A., Antova, E., Boskovski, B. , Bojadzieva Stojanoska, B., Trpkovska, B. ASSOCIATION BETWEEN MAJOR HISTOCOMPATIBILITY COMPLEX ALLELES AND SCLEROSIS MULTIPLEX IN PATIENTS FROM MACEDONIAN POPULATION. <i>J Morphol Sci</i> . 2024;7(2):103-109. doi:10.55302/JMS2472103hd	3
	Aleksovski, V., Spasovska Kolevska, M., Boskovski, B. , Stojanoski, K. Cerebrospinal Fluid Biomarkers as Predictors for Disease Outcome and Functional Disability in Multiple Sclerosis. <i>Maced Pharm Bull</i> . 2024;70(1):13-24. doi:10.33320/maced.pharm.bull.2024.70.01.002	3

4	Предавање на научен/стручен собир со меѓународно учество	
	Предавање: Текфидера – вистинска одлука денес за квалитетна иднина на пациенти со РРМС, 7 Конгрес на невролошкото здружение на РСМ, Струга 7-9.2021	3
	Patient Registries: From Understanding the Current Situation to Improving Health Outcomes, Medis Regional MS & SMA Forum, 15-16.10.2021 Belgrade, Serbia. Lecture	3
	„From Evidence to Impact: Shaping the Future of MS Care in CEETRIS“ а 3 part scientific dialogue exploring today's breakthroughs, the urgency of early intervention and next frontier in MS treatment Ocrevus SC: The Next Game Changer in MS Treatment, Istanbul 21 October, 2025	3
	Kosovo Society of Neurology Spring Conference MG and MS 26 - 27 May, 2025 Hotel Emerald, Prishtina	3
	Third Symposium of Macedonian Neurological Society - News in Neurology 2023 8-11 June Struga. N. Macedonia - EEG Workshop	3
	Third Symposium of Macedonian Neurological Society - News in Neurology 2023 8-11 June Struga. N. Macedonia, Progression of MS: Do we know enough, lecture	3
5	Пленарно предавање на научен/стручен собир	
	Симпозиум: Здраво стареење и превенција на Деменција: Единство на телесното и менталното здравје 14-15.10.2022, Скопје. Epilepsy and Dementia a bi-directional link, Предавање	2
	Секциско предавање на научен/стручен собир	
	Monitoring and Follow-up of SC Tysabri na patients with MS - Advisory Board, Скопје 22.02.2022 Interanational Advisory board of Southeastern Europe - Webinar	1
	Tysabri – наш силен партнер во третман на високо активна РРМС – Едукација на здравствени работници, Скопје, 20.10.2022	1
	Магнетна резонанца кај различни видови на епилепсии Едукација на здравствени работници, 29.5.2025 година	1
	Рош – партнер во невронаука и ретки болести, Неготино, 9-10 мај 2025, Влијаниете на ОКРЕВУС врз мозочата атрофија и когнитивните функции	1
	Нови терапевтски можности за третман на Мигрена, 27.3.2024, Хотел „Панорамика“, Скопје Риемгепант во превентивен третман на мигрена - Предавање	1
	Мигрена повеќе од главоболка, 22.10.2024 Охрид, Хотел „Тино“, тема: Современ третман на мигрена – предавање	1
	Клиничка перспектива за медицинска употреба на екстракт од канабис во неврологија – предавање, Стручен состанок, 25.12.2023, Хотел „Панорамика“, Скопје	1
	Вебинар 25.5.2021 – Практичен третман на депресија и Алцхајмерова деменција, тема „Постигнување реални цели во третманот на Алцхајмерова деменција“, акредитиран	1
	Високоефикасен третман на РРМС-Ефикасност која ви треба едноставност која пациентите ја препознаваат - Предавање. Едукација на здравствени работници, 28.3.2023, Скопје	1
	Дијагностика и терапевтски цели кај мултипла склероза (МС), акредитирано предавање 29.10.2024, Скопје	1

	Надминување на бариерите во менаџментот на мултипла склероза: оптимизирање на третманот за лица МС со фокус на иновативните терапии стручен состанок. Предавање: Регистар на пациенти – корисна алатка за следење на болеста и објективна проценка на ефикасноста и безбедноста на администрираните терапии, 14.11.2022, Хотел „Лимак“, Скопје	1
	Вкупно	91,3

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

1	Воведување нова лабораториска/клиничка метода или јавноздравствена метода во областа на медицинските науки и здравството - првпат во државата воведена метода	
	Вагус нерв стимулатор за треман на епилепсии, 2021 година	4
	Национален регистар за пациенти со мултипла склероза, март 2022. msregistar.mk	4
2	Завршена специјализација во областа на медицинските науки и здравството Специјализација по неврологија 2013 година	2
	Вкупно	10

Дејности од поширок интерес

1	Член на организациски или програмски одбор на меѓународен научен/стручен собир VI конгрес на невролози на Р Македонија со интернационало учество, Охрид, 2025	1
2	Студиски престој во странство – до три месеци Универзитет Грајфсвалд, Клиника за неурорадиологија, Германија	0,5
3	Национален координатор во одредена стручна област Национален координатор за Светска здравствена организација (СЗО) во РСМ	3
4	Учество во комисији и тела на државни и други органи	
	Член на Национална етичка комисија за клинички студии при МАЛМЕД	1
	Член на Национална техничка група за Спроведување вакцинација против КОВИД-19	1
	Член во Национален комитет за имунизација на РСМ	1
	Член на надзорна група за имплементација на реформи во примарна здравствена заштита	1
4	Учество во изработка на Национална програма од одредена област Национален план за воведување на Ковид-вакцинација во Република Северна Македонија	3
	Национална техничка работна група за Ковид-вакцинација Министерство за здравство	3
5	Награда на Град Скопје „13 Ноември“, учесник во тим	2

6	Членство во извршно тело на меѓународна организација која поддржува/организира научноистражувачка дејност	
	Член на EAN MS Scientific Committee 2024- сè уште	2
	Член на ESTRIMS Fellowship Committee 2024- сè уште	2
	Вкупно	20,5

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	85,06
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	91,3
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	10
ДЕЈНОСТИ ОД ПОШИРОК ИНТЕРЕС	20,5
Вкупно	206,86

Членови на Рецензентската комисија:

проф. д-р Гордана Китева-Тренчевска, с.р.
проф. д-р Игор Петров, с.р.
проф. д-р Анита Арсовска, с.р.
проф. д-р Емилија Цветковска, с.р.
проф. д-р Николина Тановска, с.р.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на целокупната доставена документација и личното познавање на кандидатот, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и ја оценува наставно-образовната, научноистражувачката и стручно-применувачката дејност, како и дејноста од поширок интерес на кандидатот н. сор. д-р Бојан Бошковски

Врз основа на изнесените податоци од севкупната активност на кандидатот од последниот избор до денес, Комисијата заклучи дека н. сор. д-р Бојан Бошковски поседува научни и стручни квалитети и според Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнуваат сите услови да биде избран во звањето **виш научен соработник** по предметите од научната област неврологија.

Според гореизнесеното, Рецензентската комисија има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје, н. сор. д-р Бојан Бошковски да биде избран во звањето **виш научен соработник** по предметите од научната област неврологија.

Членови на Рецензентската комисија:

проф. д-р Гордана Китева-Тренчевска, с.р.

проф. д-р Игор Петров, с.р.

проф. д-р Анита Арсовска, с.р.

проф. д-р Емилија Цветковска, с.р.

проф. д-р Николина Тановска, с.р.

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА ЕДЕН НАСТАВНИК ВО СИТЕ НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА
ПО ПРЕДМЕТИТЕ ОД НАСТАВНО-НАУЧНИТЕ ОБЛАСТИ: ПСИХИЈАТРИЈА
И МЕДИЦИНСКА ПСИХОЛОГИЈА
НА МЕДИЦИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на Конкурсот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Медицински факултет – Скопје, објавен во весниците „Нова Македонија“ и „Коха“ од 1.12.2025 година, за избор на еден наставник во сите наставно-научни звања по предметите од наставно-научните области: психијатрија и медицинска психологија, и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот совет, бр. 02-7650/3, донесена на 25.12.2025 година, формирана е Рецензентска комисија во состав: д-р Славица Арсова Хаџи-Анѓелковска, редовен професор на Медицинскиот факултет во Скопје, д-р Антони Новотини, редовен професор на Медицинскиот факултет во Скопје и д-р Елизабет Мицева Величкоска, вонреден професор на Медицинскиот факултет во Скопје.

Како членови на Рецензентската комисија, по прегледувањето на доставената документација, го поднесуваме следниов

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на еден наставник во сите наставно-научни звања по предметите од наставно-научните области: психијатрија и медицинска психологија, во предвидениот рок се пријави доц. д-р Ана Филипче.

ДОЦ. Д-Р АНА ФИЛИПЧЕ

Биографски податоци и образование

Кандидатката доцент д-р Ана Јордан Филипче е родена на 23.4.1977 година во Скопје. Основно и средно образование завршила во Скопје со одличен успех. Во учебната 1995/1996 година се запишала на Медицинскиот факултет во Скопје, каде што дипломирала во 2001 година со просечен успех 9,75.

По завршување на докторскиот стаж, во 2002 година го положила државниот испит и се стекнала со лиценца за работа. Од истата година е вработена во ЈЗУ Универзитетска клиника за психијатрија.

Во 2005 година е избрана за помлад асистент по предметот психијатрија, а реизбрана во 2008 година. Во 2009 година положила специјалистички испит и се стекнала со звање специјалист по психијатрија.

Докторската дисертација ја одбранила во 2020 година на тема: „Улогата на генетскиот полиморфизам на СYP 450 како предиктор на тераписки одговор во третман на психози“, со што се стекнала со научен степен доктор на науки од областа психијатрија.

Со Одлука објавена во Билтен бр. 1238 од 15.5.2021 година е избрана во звање доцент на Катедрата за психијатрија и медицинска психологија. Во моментот, како доцент е ангажирана на Катедрата за психијатрија и медицинска психологија на Медицинскиот факултет при УКИМ, Скопје. Активно учествува во изведување на теоретската и практичната настава за студентите по медицина, стоматологија и психологија, логопеди и физиотерапевти и акушерки.

Во декември 2022 година се стекнала со звање супспецијалист по судска психијатрија.

Рецензентската комисија ги имаше предвид вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатката од почетокот на кариерата, објавени во Билтените на УКИМ, како и вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатката од последниот избор до денот на пријавата, врз основа на сета поднесена документација која е од важност за изборот.

НАУЧНИ, СТРУЧНИ, ПЕДАГОШКИ И ДРУГИ ОСТВАРУВАЊА НА КАНДИДАТКАТА ОД ПОСЛЕДНИОТ ИЗБОР ДО ДЕНОТ НА ПРИЈАВАТА

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Во рамките на наставно-образовната дејност на Медицинскиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, доцент д-р Ана Јордан Филипче активно учествува во реализацијата на наставата на студиите од прв циклус.

Кандидатката учествува во изведување теоретска и практична настава по предметите **Психијатрија и Медицинска психологија и социологија** на студиската програма **Општа медицина**, како и на студиските програми за радиотехнолози, медицински сестри/техничари, физиотерапевти, акушерки и стоматологија.

Покрај редовната настава, кандидатката изведува консултации со студенти, како и менторство во процесот на нивната клиничка едукација. Активно учествува во едукацијата на специјализанти по психијатрија и други сродни медицински гранки.

Во рамките на наставната дејност учествува и во комисији за оцена и одбрана на дипломски и специјалистички трудови, како и во активности на континуирана медицинска едукација.

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Научноистражувачката дејност на кандидатката е насочена кон современи теми од областа на **психијатријата, психофармакогенетиката и персонализираната терапија**.

Доцент д-р Ана Филипче е автор и коавтор на повеќе научни трудови објавени во рецензирани научни списанија со меѓународен уредувачки одбор. Нејзините научни интереси се поврзани со: генетски полиморфизми и терапевтски одговор на психофармакотерапија, персонализирана терапија во психијатријата, квалитет на живот кај пациенти со психијатриски нарушувања, психијатриски аспекти на хронични заболувања, ментално здравје во услови на пандемија.

Кандидатката учествувала во повеќе **национални и меѓународни научни проекти**, меѓу кои проектот за влијанието на COVID-19 пандемијата врз менталното здравје на жените во перинаталниот период, како и меѓународните проекти **IMPULSE, RECOVER-E и COST Innovators Grant (IG18123)**.

Има реализирано пленарни предавања и орални презентации на научни и стручни собири во земјата и во странство.

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ И ДЕЈНОСТИ ОД ПОШИРОК ИНТЕРЕС

Доцент д-р Ана Јордан Филипче е **специјалист по психијатрија и супспецијалист по судска психијатрија**.

Во рамките на клиничката работа на ЈЗУ Универзитетска клиника за психијатрија активно учествува во дијагностика и третман на психијатриски нарушувања, како и во изработка на судско-психијатриски вешти наоди и мислења.

Во периодот од последниот избор до денот на пријавата кандидатката била ангажирана во повеќе **стручни комисији и тела**, меѓу кои лекарски комисији за утврдување на права од социјално и здравствено осигурување, како и комисији за издавање на конзилијарни мислења.

Кандидатката учествува и во организацијата на научни и стручни собири, како и во активности на **континуирана медицинска едукација**. Била ангажирана и како **предавач на Академијата за судии и јавни обвинители**, со теми од областа на психијатријата и судската психијатрија.

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат: Ана Јордан Филипче

Институција: ЈЗУ Универзитетска клиника за психијатрија

Научна област: психијатрија и медицинска психологија

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО ЗВАЊЕ – ВОНРЕДЕН
ПРОФЕСОР

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	<p>Просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно има остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус *</p> <p>Просечниот успех на прв циклус изнесува: 9,75</p>	ДА
2	<p>Научен степен – доктор на науки од научната област за која се избира</p> <p>Назив на научната област: медицински науки, поле: клиничка медицина, подрачје: психијатрија</p>	ДА
3	<p>Објавени најмалку пет рецензирани научни труда во референтна научна публикација согласно со ЗВО во последните пет години пред објавувањето на конкурсот за избор</p>	ДА
3.1	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: ПРИЛОЗИ. Одд. за мед. науки, XLIV 1, 2023 2. Назив на електронската база на списанија: SCImago Наслов на трудот: SUBJECTIVE QUALITY OF LIFE OF WOMEN IN THE PERINATAL PERIOD: A POST COVID-19 PANDEMIC EXPLORATION IN NORTH MACEDONIA 3. Година на објава: 2023 <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Academic Medical journal 2. Назив на електронската база на списанија: SCImago 3. Наслов на трудот: Influence of CYP2D6 Polymorphisms on Clinical Outcomes and Quality of Life in Risperidone-Treated Patients with Schizophrenia 4. Година на објава: 2025 	

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
3.2	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор во кој учествуваат членови од најмалку три земји, при што бројот на членови од една земја не може да надминува две третини од вкупниот број на членови</p> <p>1.Назив на научното списание: Македонски медицински преглед 2.Меѓународен уредувачки одбор (23 домашни, 11 членови од странство) 3. Наслов на трудот: STIGMA AND ASSOCIATED QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH SKIN DISEASE 4. Година на објава: 2024</p> <p>1.Назив на научното списание: Македонски медицински преглед 2.Меѓународен уредувачки одбор (23 домашни, 11 членови од странство) 3. Наслов на трудот: STRESS AND ITS ROLE IN THE OCCURRENCE AND MANIFESTATION OF PSYCHOLOGICAL AND PSYCHIATRIC SYMPTOMS IN PEOPLE WITH SKIN DISEASE 4. Година на објава: 2024</p> <p>1.Назив на научното списание: Archives of public health 2.Меѓународен уредувачки одбор (22 домашни, 9 членови од странство): 3. Наслов на трудот: MEASURING THE EFFICACY OF TREATMENT WITH NEUROFEEDBACK METHOD IN PATIENTS WITH AFFECTIVE DISORDERS 4. Година на објава: 2024</p>	
4	Претходен избор во наставно-научно звање – доцент, датум и број на Билтен: 1238 од 15.5.2021	ДА
5	Има способност за изведување на високообразовна дејност.	ДА

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Славица Арсова Хаџи-Анѓелковска, с.р.
Проф. д-р Антони Новотни, с.р.
Проф. д-р Елизабет Мицева Величкоска, с.р.

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Ана Јордан Филипче

Институција: ЈЗУ Универзитетска клиника за психијатрија

Научна област: психијатрија и медицинска психологија

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
	Одржување настава од прв циклус студии	
1	<ul style="list-style-type: none"> • Психијатрија – Општа медицина, настава $10 \times 0,04=0,4$ • Медицинска психологија и социологија, Општа медицина, настава $15 \times 0,04=0,6$ • Медицинска психологија и социологија - радиотехнолози настава $77 \times 0,04 =3,08$ • Медицинска психологија и социологија на англиски јазик $8 \times 0,04=0,32$ 	4,4
	Одржување вежби (лабораториски, клинички, аудиториски или изработка на семинарски труд)	
	<ul style="list-style-type: none"> • Психијатрија - Општа медицина, вежби $290 \times 0,03 =9,1$ • Психологија во акушерство и ментално здравје - $15 \times 0,03 =0,45$ • Медицинска психологија и социологија, Општа медицина, вежби $25 \times 0,03 =1,35$ 	10,9
2	Колнсултации со студенти психијатрија и медицинска психологија	0,4
3	Ментор на здравствена едукација психијатрија 1.54 месеци x 4недели x 4 часа x 0.08 2.49 месеци x 4 недели x 4 часа x 0.08 3.17 месеци x 4 недели x 4 часа x 0.08 4.13 месеци x 4 недели x 4 часа x 0.08 5.12 месеци x 4 недели x 4 часа x 0.08	185
4	Едукатор на здравствена едукација специјализанти психијатрија 7 (неделен број на часови) x 15 (број на работни недели) x 0,08 x 35 специјализанти	294
5	Член на комисија за оцена или одбрана на специјалистичка работа x4	0,8
6	Член на комисија за оцена или одбрана на дипломска работа x1	0,1
7	Настава во школи и работилници – Предавач 1. Депресија и суицидалност – тераписки пристап во услови на КОВИД. 31.5.2021 2. Влијание на КОВИД-19 врз менталното и репродуктивното здравје на жената 27.5.2021 3. Деменција психијатриски аспекти 23.4.2025 4. Escitalopram во третман на неврози 10.2021	1,5 1,5 1,5 1,5

	5. Влијанието на CYP 2D6 фенотипот врз несаканите ефекти на терапија кај пациенти со шизофренија на терапија со рисперидон 11-12.4.2025	1,5
	Вкупно	503.1

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
	Учесник во национален научен проект	
	<ul style="list-style-type: none"> Влијание на Covid-19 пандемијата брз менталното здравје на жените во Северна Македонија за време на перинаталниот период март 2022 – март 2023 	3
	Учесник во меѓународен научен проект	
	<ul style="list-style-type: none"> IMPULSE студија – Спроведување на ефективна и економична интервенција за пациенти со психотични нарушувања во земјите со низок и среден приход во Југоисточна Европа 18.4.2018-30.9.2021 RECOVER-E – Грижа за менталното здравје во заедницата за лица со тешки и трајни психијатриски растројства во Европа. (18.1.2018- 30.12.2021) COST Innovators Grant (IG18123) – „A quality assurance implementation protocol for family support services in Europe: An evidence-based and culturally informed model for professional practice“, финансиран од European Cooperation in Science and Technology (COST). Учесник и претставник на Република Северна Македонија во Националната работна група. Период на реализација: ноември 2023 – октомври 2024 	5 5 5

1.	Труд со оригинални научни резултати, објавен во научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор во кој учествуваат членови од најмалку три земји, при што бројот на членови од една земја не може да надминува две третини од вкупниот број на членови (вкупно *3)	
	Stojan Bajraktarov, Slavica Arsova, Milos Milutinovic, Stefanija Mitrovska, Irena Aleksioska Papestiev, Ana Daneva Markova, Viktorija Jovanovska, Ana Filipce , Ljubisha Novotni, Beti Zafirova Ivanovska, Biljana Blazhevaska Stoilkovska, Ana Fritzhand, Nikolina Jovanovic Subjective quality of life in women in the perinatal period: A post Covid 19 pandemic exploration in North Macedonia CONTRIBUTIONS: sec.of Med.Sci.), Volume 44 (2023) - Issue 1 (March 2023 (60 %)	3
	Filipce Ana , Naumovska Zorica, Miceva Velickovska Elizabet, Ristevski Aleksandar, Simonovska Biljana, Babinkostova Zoja (2025) Influence of CYP2D6 Polymorphisms on Clinical Outcomes and Quality of Life	3

	in Risperidone-Treated Patients with Schizophrenia Acad Med J 2025;5(3):90-99 (60 %)	
	Ana Filipce , Elizabet Miceva Velichkoska, Aleksandar Ristes, Slavica Arsova, Biljana Dodeva Simonovska and Frosina Nikolic (2024) Sress and its role in the occurrence and manifestation of psychological and psychiatric symptoms in people with skin disease (60 %)	3
	Elizabet Miceva Velichkoska, Ana Filipce , Aleksandar Risteski, Liljana Ignjatova, Biljana Dodeva Simonovska, Stefanija Mitrovska (2024) Stigma and associated quality of life in patients with skin disease Мак Мед Преглед 2024; 78(1): 1-4 (60 %)	3
	Aleksandar Risteski ¹ , Slavica Arsova ¹ , Elizabet Miceva-Velichkoska, Ana Filipce , Stefanija Mitrovska (2025) Measuring efficacy of treatment with neurofeedback method in patient with affective disorders Vol. 5 No. 2 (2025): Acad Med J (60 %)	3
2.	Абстракт објавен во зборник од конференција - научен стручен собир 1. Психодерматологија „IN LATER LIFE“, Е. Мицева Величкоска, А. Филипче, А. Ристевски, А. Пакетчиев, Ф. Наумов Л. Китева Игњатова Симпозиум –Здраво стареење „Единство на телесното и менталното здравје“, Книга на апстракти, 14-15-.0.2022	0,5
	Пленарни предавања на научен/стручен собир The Role of CYP450 Genetic Polymorphism as a Predictor of Therapeutic response in the treatment of Psychoses A.Filipce 7. Македонски психијатриски конгрес, октомври 2023, Охрид. PL-6/ Mind Body dilemma	1
	Рецензија на стручен труд x1	0,2
	Вкупно	34,7

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активноста:	Поени
1	Експертски активности: евалуација, стручна ревизија, супервизија, технички извештаи, вешт наод и мислење, стручно мислење, проценка на капитал, систематизација, методологија	
	Член на лекарска комисија за медицинска проценка и утврдување на правата на борците, воените инвалиди, на припадниците на безбедносните сили на Република Македонија, на членовите на нивните семејства и на семејствата на паднатите борци	1
	Комисија за издавање на конзилијарно мислење со наод за остварување на правото на паричен надоместок за помош и нега од друго лице	1
	Завршена супспецијализација во областа на медицинските науки и здравството – судска психијатрија	1

	Изработка на вешти наоди и стручни мислења за потребите на УК (вешти наоди и стручни мислења)	30
	Клиничка или научно-апликативна студија во областа на медицинските науки и здравството-учесник 1. Влијание на изборот на специфичен симптоматски третман врз функционирање на депресивни пациенти третирани со Duloxetine или Есциталопрам – RECONNECT КНИС13/2023 –12.2024-12. 2. Евалуацијата на терапевската ефикасност, времето на одговор, адхерентноста и на ремисијата на Земира (Есциталопрам) и Занфекса (Venlafaxine) – 1.10.2025 - во тек	1 1
	Предавање на институции од јавен интерес, културно-информативни центри Предавач на академија за судии и јавни обвинители	1
	Општа обука на кандидати на АСЈО од областа Шизофренија – јануари, февруари 2023	1
	Предавање во рамки на континуирана едукација на судии и јавни обвинители на АСЈО со тема: „Психолошки аспекти на испитување на сведоци, оштетени и жртви“ 5.11.2024	1
	Кабинет за бремени жени и мајки	1
	Вкупно	39

Дејности од поширок интерес

	Член на комисија при Министерство за здравство на РСМ -Работна група за изработка на Национална стратегија за унапредување на менталното здравје во Република Македонија и акционен план 2018 – 2025	2
	Член на организационен или програмски одбор на меѓународен научен/стручен собир WPA-коспонзориран V конгрес на психијатрите на РМ со меѓународно учество	1
	Член на Совет за студиска програма за трет циклус на студии – докторски студии по медицина	0,5
	Вкупно	3,5

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	503,1
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	34,7
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	39
ДЕЈНОСТИ ОД ПОШИРОК ИНТЕРЕС	3,5
Вкупно	580,2

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Славица Арсова Хаџи-Анѓелковска, с.р.
 Проф. д-р Антони Новотни, с.р.
 Проф. д-р Елизабет Мицева Величкоска, с.р.

Заклучок и предлог

Врз основа на целокупната доставена документација и личното познавање на кандидатката, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и ја оценува наставно-образовната, научноистражувачката и стручно-применувачката дејност, како и дејноста од поширок интерес на доц. д-р Ана Филипче.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатката од последниот избор до денес, Комисијата заклучи дека доц. д-р Ана Филипче поседува научни и стручни квалитети и според Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнува сите услови да биде избран во звањето вонреден професор по предметите од наставно-научните области: психијатрија и медицинска психологија.

Според гореизнесеното, Комисијата има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје, доц. д-р Ана Филипче да биде избрана во звањето вонреден професор по предметите од наставно-научните области: психијатрија и медицинска психологија.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Славица Арсова Хаџи-Анѓелковска, с.р.

Проф. д-р Антони Новотни, с.р.

Проф. д-р Елизабет Мицева Величкоска, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „УПОТРЕБА НА mHEALTH
АПЛИКАЦИЈА ВО ПОДОБРУВАЊЕ НА КОНТРОЛА НА КРВНИОТ
ПРИТИСОК И АДХЕРЕНТНОСТА КОН ТЕРАПИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИ СО
НОВОДИЈАГНОСТИЦИРАНА АРТЕРИСКА ХИПЕРТЕНЗИЈА ВО РС
МАКЕДОНИЈА“ ОД Д-Р САШКА ЈАНЕВСКА, ПРИЈАВЕНА НА
МЕДИЦИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје, на **XXIX** седница, одржана на **12.3.2026** година, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација со наслов: „Употреба на mHealth апликација во подобрување на контрола на крвниот притисок и адхерентноста кон терапија кај пациенти со новодијагностицирана артериска хипертензија во РС Македонија“ од кандидатката д-р Сашка Јаневска, во состав: проф. д-р Катарина Ставриќ (претседател), проф. д-р Билјана Герасимовска (ментор), проф. д-р Силвана Јованова (член), проф. д-р Марија Вавлукис (член) и проф. д-р Весна Велиќ Стефановска (член). Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација на д-р Сашка Јаневска и на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката д-р Сашка Јаневска, со наслов „Употреба на mHealth апликација во подобрување на контрола на крвниот притисок и адхерентноста кон терапија кај пациенти со новодијагностицирана артериска хипертензија во РС Македонија“, содржи 305 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со 1,15 проред и големина на букви 12, со 234 библиографски единици, меѓу нив научни трудови, статии, книги, национални прописи, меѓународни акти и интернет-ресурси.

Трудот е структуриран во 12 (дванаесет) глави, кои логично се надоврзуваат: вовед, мотив, цели, истражувачка хипотеза, методи и материјали, статистичка обработка, резултати, дискусија, проследени со заклучоци, очекуван научен придонес и примена на резултатите од истражувањето, литература и прилози. Деловите се систематизирани во точки и потточки со наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето. Текстот на докторскиот труд е збогатен со 56 табели, 52 графици, 16 слики и 2 алгоритма. Студијата обработува актуелна научна и клиничка проблематика од примарната здравствена заштита, вредна и оправдана за истражување, како од научен, така и од клинички аспект.

Првата глава од докторската дисертација е насловена **Вовед**. Овој дел е структуриран во две големи целини, кои логично се поделени во неколку потцелини за појасно дефинирање на мотивот за истражување во полето на менаџирање на артериската хипертензија. **Првата целина** е посветена на дефинирање на артериската хипертензија (ХТА), нејзиното менаџирање и импактот на ова хронично незаразно заболување врз здравствените системи, и општо во општествата. Кандидатката обрнува внимание и на новата класификација на измерените вредности на крвен притисок (КП), односно поделба на неелевиран, елевиран крвен притисок и хипертензија, како и напуштањето на претходната класификација на ХТА по степени. Наредното подглавје е посветено на влијанието на самомониторирањето на крвниот притисок (КП) врз контролата на вредностите за КП. Понатаму се обрнува внимание на двете главни интервенции во постигнување на добра контрола на КП, односно терапијата за менаџирање на ХТА и адхерентноста кон препишаната терапија. Логично, наредниот дел продолжува со обработување на адхерентноста кон препишаната антихипертензивна терапија како

главен предуслов за ефикасност на терапијата и успешно менаџирање на ХТА. Се препорачува проценка на вкупниот кардиоваскуларен ризик кај секој хипертензивен пациент поради неговата важност во правилно менаџирање на ХТА со SCORE 2 и SCORE 2 OP скала за одредување на ризик. РС Македонија според Европската карта за претпоставен ризик се наоѓа во регионите со многу висок кардиоваскуларен ризик.

Во **втората целина** од воведот на докторскиот труд, кандидатката дава детален опис на досега потврдените бариери во менаџирање на ХТА на ниво на примарна здравствена заштита (ПЗЗ) и можности за користење на телемедицина за нивно надминување. На почетокот на поглавјето се потврдува значењето на препорачаната стандардна грижа во менаџирањето на пациенти со ХТА. Дефинирани се голем број несовпаѓања помеѓу препораките за водење на ХТА и стандардната грижа, и истите се резултат на различни пречки во имплементацијата од 3 страни: пациентите, здравствените работници и здравствените системи. Понатаму во текстот, кандидатката се насочува на образложување на оправданоста на употреба на телемедицината и дигиталните алатки во надминување на горенаведените бариери. Се наведува дека не постои една, туку голем број дефиниции за телемедицина, кои меѓусебно се надополнуваат од различни агли. Таа е ветувачка алатка за подобрување на пристапот до грижа, јакнење на пациентите, влијание врз нивните ставови и однесувања и на крајот подобрување на нивната медицинска состојба. Во понатамошниот текст, кандидатката се осврнува на употребата на телемониторингот во менаџирање на ХТА, поради потребата за континуирано следење на КП поради навремено интензивирање на терапијата и намалување на кардиоваскуларниот ризик. Понатаму, кандидатката се фокусира на mHealth апликациите, како дел од телемониторингот, во насока на потврдените бенефити во литературата при менаџирање на ХТА. mHealth апликации се дефинираат како дигитални, софтверски алатки што ги користат мобилните уреди и машинската интелигенција за обработување на податоци поврзани со здравјето на или за нивните корисници во насока на подобрување на следењето на здравјето, обезбедување персонализирани здравствени совети и подобрување на ангажманот на пациентите во активности поврзани со здравјето, како што се скринингот и модификациите на животниот стил. Иако оваа област е сè уште млада, интензивно е истражува нејзиниот потенцијал, за што говорат и бројните студии наведени во текстот остварени во блиското минато.

Втората глава, насловена **Мотив**, е посветена на мотивот на истражувањето во оваа студија. Токму од согледувањата наведени во воведот, произлегува и мотивот за спроведување на самата студија. Потребно е навремено дијагностицирање и соодветно менаџирање на ХТА со посигнување на таргетирани вредности за КП со цел намалување на кардиоваскуларниот ризик и одложување на кардиоваскуларните компликации, а со тоа директно намалување на морбидитетот и морталитетот кај пациентите. ХТА на почетокот не дава речиси никакви симптоми, поради што пациентите не се свесни за сериозноста на болеста, не се адхерентни кон ординираната нефармаколошка и фармаколошка терапија и често не доаѓаат на контролни прегледи кај матичниот лекар. Горенаведеното, особено, се однесува на пациентите со новодијагностицирана ХТА. И покрај настојувањата за имплементирање и следење на препораките за водење на ХТА во стандардната грижа, во светски рамки, како и во нашата земја, сè почесто пациентите не успеваат да ги достигнат и одржат таргетираните вредности за КП. Се препорачуваат бројни интервенции за надминување на клиничката инерција, меѓу кои и самомониторирање на КП во домашни услови. Кандидатката наведува дека употребата на mHealth апликациите, како дел од телемониторингот, отвара нови можности за блиско и безбедно следење на пациентите со ХТА преку самомониторирање на вредностите на КП во домашни услови и трансферирање на истите до нивните матични лекари.

Третата глава е насловена **Цели** и ги содржи целите на истражувањето, поделени во примарни и секундарни цели. Примарна цел на истражувањето е да се процени ефектот на употреба на mHealth апликација во подобрување на контролата на КП и адхерентноста кон терапијата кај пациенти со новодијагностицирана ХТА во РС Македонија. Секундарни цели се: проценка на задоволството од mHealth апликација од страна на пациентите, проценка на прифатливост на mHealth апликација во водење на хипертензија од страна на семејни лекари во РС Македонија и проценка на влијанието на mHealth апликација врз бројот на дополнителни прегледи надвор од планираните контролни прегледи во протоколот. Целите се јасни, прецизно формулирани и кореспондираат со добиените резултати и заклучоци на крајот на дисертацијата.

Четвртата глава, насловена **Истражувачка хипотеза**, ја содржи хипотезата на истражувањето, односно дека употребата на структурирана, наменска mHealth апликација кај новодијагностицирани пациенти со ХТА ќе доведе до подобра контрола на КП и подобра адхерентност кон терапијата во однос на новодијагностицирани пациенти со ХТА на стандардна грижа за следење на заболувањето.

Петтата глава е насловена **Методи и материјали**. Во неа, кандидатката ги анализира дизајнот, локацијата, големината на примерокот, критериумите за влез и исклучување, протоколот за истражувањето, методите за собирање и чување податоци, етичките аспекти и мониторингот на студијата. Оваа глава е структурирана соодветно, со јасно дефинирани потточки кои ги опфаќаат сите потребни аспекти за транспарентност и репродуктивност на студијата. Студијата е дизајнирана како проспективна рандомизирана контролирана мултицентрична студија со 12 месеци следење (2023/2024 год.) и вклучување на 20 матични амбуланти на територијата на РС Македонија. Во истражувањето потребно било одредување на соодветен примерок на семејни лекари и испитаници со соодветни критериуми за вклучување и исклучување од студијата. Бидејќи станува збор за мултицентрично истражување на ниво на целата територија, со цел да се постигне рамноправна застапеност на пациентите, поканети биле соодветен број на семејни лекари со употреба на официјалната поделба по статистички региони од Државниот завод за статистика. Планирано било регрутирање на 200 новодијагностицирани пациенти со ХТА (100 пациенти во ИГ и 100 пациенти во КГ) кои ги исполнувале одредените критериуми во период од 3 до 6 месеци. Испитаниците од КГ на пациенти примале стандардна грижа, додека оние од ИГ примале стандардна грижа + mHealth апликација за пренесување на измерените вредности на КП во домашни услови до семејниот лекар. Вклучените пациенти поминале низ соодветен протокол за двете групи кој подразбирал структурирани прегледи во амбулантата на семејниот лекар на влез во студијата, 1, 3, 6 и 12 месеци од влезот во истражувањето. Мерење на вредностите на КП во амбулантите на семејните лекари за следење на учесниците на двете групи се остварувало со помош на клинички валидиран автоматски монитор за крвен притисок на надлактицата- Омрон М2, со цел да може да се направи точна статистичка анализа на измерените вредности за КП. Адхерентноста кон препишаната терапија се следела соодветно во двете групи на 1, 3, 6 и 12 месеци со употреба на Мориски скалата за адхерентност кон лековите (MMAS-4), која претставува валидиран прашалник дизајниран да го процени однесувањето на пациентот кон придржувањето кон терапијата. На крајот на студијата, 19 семејни лекари, 92 испитаника во ИГ и 96 испитаници во КГ комплетно го завршиле планираниот протокол. Во овој дел јасно е даден опис на употребената интервенција, односно mHealth апликацијата со име „eHealth Guard“ создадена со поддршка на софтверската куќа „Ангор АГ“ – Струга. Таа е составена од 2 дела: мобилна апликација за пациентите и програма со база на податоци за матичните амбуланти. Апликацијата овозможувала внес на вредностите на измерен КП и пулс, како и пристап до податоци за здрав хигиено-диететски режим и физичка

активност со линк за до видео за правилна техника на мерење на КП. Апликацијата располага со можност за двонасочна директна комуникација на пациентот и лекарот преку СМС-порака. Содржината на мобилниот дел од апликацијата и базата на податоци за матичните лекари, транспарентно со текст и слики се презентирани во овој дел од докторскиот труд, што овозможува понатамошно тестирање на ваков тип на mHealth апликација. Со цел да се процени задоволството и прифатливоста од mHealth апликацијата од страна на семејните лекари, во отсуство на валидизиран прашалник, бил изработен прашалник кој лекарите го пополнувале по завршување на истражувањето. Со овој прашалник се истражувале 4 домени, односно: увид во вредности на измерен КП во домашни услови, соработката со пациентите, можноста за подобра организираност на работата во амбуланта и исполнувањата на очекувањата од самата апликација.

Шестата глава е насловена како **Статистичка обработка**. Во овој дел од докторскиот труд детално е опишан пристапот за анализа на податоците собрани во текот на истражувањето, со употреба на современи статистички методи и софтверски алатки. Податоците добиени со истражувањето се обработени во SPSS software package, version 26.0 for Windows и прикажани табеларно и графички во делот „Резултати“. Анализата на квалитативните серии била направена преку одредување на коефициент на односи, пропорции и стапки, а истите се прикажани како апсолутни и релативни броеви. Нумеричките серии биле анализирани со мерките на централна тенденција (просек, медијана, минимални вредности, максимални вредности, интерактивни рангови), како и со мерки на дисперзија (стандардна девијација и стандардна грешка). Shapiro-Wilk W тест бил користен за утврдување на правилноста на дистрибуција на фреквенцијата на испитуваните варијабли. Pearson Chi square test, Fischer exact test и Fisher Feeman Halton exact test биле користени за утврдување на асоцијацијата меѓу одредени атрибутивни дихотомни белези. За споредба на пропорциите бил користен Difference test. Факторите на ризик биле квантифицирани преку користење на однос на веројатности (Odds ratio – OR) и интервалите на доверба - confidence intervals (CI). Два независни примерока биле споредувани, зависно од дистрибуцијата на фреквенциите, со T-test for independent sample и Mann Whitney U тест. Споредбата на две и повеќе зависните нумерички варијабли во четирите времиња на мерење била правена со консеквентно Friedman ANOVA test и Wilcoxon signed rank test. Разликата меѓу дихотомните зависни варијабли кај два или повеќе зависни примероци била одредувана со McNemar's test и Cochran's Q test соодветно. Spearman Rank Order Correlation била користена за утврдување на правецот и јачината на поврзаноста помеѓу две нумерички варијабли со неправилна дистрибуција на фреквенциите. За утврдување на статистичка значајност користена била двострана анализа со ниво на сигнификантност од $p < 0,05$.

Седмата глава, со наслов **Резултати**, претставува клучен дел од трудот кој ги изложува наодите од истражувањето преку табеларна, графичка и текстуална презентација на анализите. Резултатите се обработени систематично, детално и соодветно на поставените цели на истражувањето, овозможувајќи читателот да ги разбере главните наоди и нивното значење. Истражувањето го започнале 192 испитаници согласно претходно одредените инклузивни и ексклузивни критериуми, односно 95 (49,48 %) во ИГ и 97 (50,52 %) испитаници во КГ. На приближно 6 месеци од почетокот на студијата 3 испитаници од ИГ, односно 1 од КГ, своеволно ја напуштиле студијата. Во тек на истражувањето во ниту една од двете групи немало пријавено несакани настани поврзани со ХТА. Понатаму, кандидатката дава детална анализа на податоците од следењето на ефектот на употреба на mHealth апликација врз контролата на КП кај испитаниците во двете групи, истовремено осврнувајќи сè на интрагрупа и интергрупа анализа. Во ИГ просечниот СКП највисок бил во „0“ време пред интервенцијата и изнесувал $151 \pm 12,27$ mmHg. Во постинтервентниот период на следење, вредноста на

просечниот СКП постепено опаѓала со најниска просечна вредност после 12 месеци и тоа $126 \pm 7,80$ mmHg. Кај 50 % од пациентите, после 12 месеци, вредноста на СКП била ≤ 128 mmHg односно кај 75 % испитаници истата била ≤ 130 mmHg. Утврдена била сигнификатна разлика меѓу петте времиња на мерење во однос на вредноста за СКП (Friedman Test: Chi-Square (92)=212,89; df=4; p=0,0001). Во КГ просечниот СКП бил највисок во „0“ време и изнесувал $152 \pm 11,32$ mmHg. Во периодот на следење, вредноста на просечниот СКП постепено опаѓал со најниска просечна вредност од $130 \pm 8,43$ mmHg после 12 месеци. Кај 50 % од пациентите, после 12 месеци, вредноста на СКП била ≤ 130 mmHg односно кај 75 % истата била ≤ 135 mmHg. Во КГ утврдена била сигнификантна разлика меѓу петте времиња на мерење во однос на висината на СКП (Friedman Test: Chi-Square (96)=234,90; df=4; p=0,0001). По 12 месеци во ИГ бил регистриран пад за 26 mmHg, односно за 21 mmHg во КГ со сигнификантна статистичка разлика во сите 4 следени времиња после интервенцијата. Во однос на ДКП, просечната вредност во КГ била највисока во „0“ време пред интервенцијата и изнесувала $94,40 \pm 7,65$ mmHg. Во постинтервентниот период на следење, вредноста на просечниот ДКП постепено опаѓал со најниска просечна вредност после 12 месеци и тоа $78,98 \pm 5,80$ mmHg. Кај 50 % од пациентите, по 12 месеци, вредноста на ДКП била ≤ 80 mmHg, односно кај 75 % испитаници истата била ≤ 85 mmHg. Утврдена била сигнификантна разлика меѓу петте времиња на мерење во однос на вредноста за ДКП (Friedman Test: Chi-Square (92)=169,81; df=4; p=0,0001). Во КГ просечниот ДКП во оваа група бил највисок во 0 време и изнесувал $94,43 \pm 7,04$ mmHg. Во периодот на следење, вредноста на просечниот ДКП постепено опаѓал со најниска просечна вредност од $81,68 \pm 6,69$ mmHg по 12 месеци. Кај 50 % од пациентите, по 12 месеци, вредноста на ДКП бил ≤ 80 mmHg односно кај 75 % истата била ≤ 85 mmHg. Во КГ утврдена била сигнификантна разлика меѓу петте времиња на мерење во однос на висината на ДКП (Friedman Test: Chi-Square (96)=165,165; df=4; p=0,0001). По 12 месеци следење, намалување на вредностите на ДКП забележана била и во двете групи со намалување на просечниот ДКП за 15,5 mmHg во ИГ, односно за 12,7 mmHg во КГ со сигнификантна статистичка разлика во сите 4 следени времиња после интервенцијата.

При влез во студијата бил одреден кардиоваскуларниот ризик според SCORE2 скалата и соодветно за ИГ/КГ во нулта време пресметаниот среден ризик изнесувал $13,43 \pm 8,00$, односно $12,82 \pm 6,18$. По 12 месеци кај кардиоваскуларниот ризик се забележало намалување на вредноста во двете групи, односно $9,52 \pm 6,43$ за ИГ и $9,14 \pm 4,73$ за КГ, без статистичка сигнификантна разлика меѓу групите. Во однос на влијанието на mHealth апликацијата врз подобрувањето на адхерентноста кон терапијата, на 1 месец од иницирање на терапијата во ИГ просечната адхерентност изнесувала $3,06 \pm 0,98$, версус $2,39 \pm 1,26$ во КГ, според MMAS-4 скалата. По 12 месеци од истражувањето се забележал одржлив ефект на мобилната апликација врз адхерентноста со $3,22 \pm 0,66$ во ИГ и $2,45 \pm 1,12$ во КГ. По 12 месеци следење 67,44 % од испитаниците во ИГ имале јака адхерентност (4 поени од MMAS-4), наспроти 41,11 % од КГ. Во однос на проценката на задоволството од mHealth апликацијата, кај испитаниците од ИГ била со слична пропорција во сите четири времиња, од 87,1 % до 81,17 %, без сигнификантна разлика Cochran's Q test: $X^2(4)=0,360$; p=0,948. Резултатите исто покажале дека се намалила потребата од дополнителни прегледи кај матичен лекар во ИГ, односно <25 % од испитаниците во ИГ и >53% од КГ имале потреба од дополнителен преглед. Истовремено се забележало и намалување на потребата од дополнителен преглед по пациент, каде најчесто бил потребен само 1 вонреден преглед во ИГ, односно само 1 пациент имал потреба од 3 дополнителни прегледи, додека во КГ се забележала почеста фреквенција на вонредни прегледи каде што 1/5 од пациентите имале потреба за 3, а 1 пациент дури и за 6 дополнителни прегледи

во рок од 12 месеци. Како најчесто евидентирани причини за дополнителен контролен преглед, 1/7 од пациентите дошле во амбуланта само да го измерат својот КП или имале главоболка неповрзана со КП, додека 24 % имале оправдана причина поврзана со хипертензијата (градна болка, покачени вредности на крвен притисок и nelaгодност).

Осмата глава, насловена како **Дискусија**, целосно е насочена кон дискутирање на резултатите од анализата на добиените резултати од спроведеното истражување со истовремено компарирање со резултатите и сознанијата на објавените студии во релевантната литература. Кандидатката на почетокот истакнува дека според нејзините сознанија оваа студија е првото рандомизирано контролирано мултицентрично истражување во кое се следи влијанието на mHealth апликација на мобилен смарт телефон врз контролата на КП и адхерентноста кон терапијата кај новодијагностицирани пациенти со ХТА во РС Македонија. Резултатите аргументирано се компарираат во 5 структурирани целини и неколку потцелини согласно со добиените резултати и поставените цели. Дискусијата се започнува со компарирање на демографските карактеристики. Во студијата, иако станува збор за новодијагностицирани пациенти (инциденца), застапеноста по полови ги следи трендовите од официјалните извештаи за преваленца, односно постои речиси рамноправна распределеност по пол. Во продолжение кандидатката ги дискутира податоците од клиничките и биохемиските параметри. Во двете групи интрагрупно согледано било сигнификантно опаѓање (Friedman Test) на БМИ kg/m^2 меѓу петте времиња на следење, со највисоко ниво во нулта време пред интервенцијата и најниско ниво на 12 месеци после интервенцијата и за БМИ и за централната дебелина, односно mHealth апликацијата не влијаела дополнително на намалување на овие параметри. Во споредба со студијата на Сакане и сор. во споредба со активната КГ, средната телесна тежина и БМИ кај ИГ значително се намалиле по 3 месеци (-0,4, IQR -2,0 до 0,6 кг наспроти -1,1, IQR -2,7 до -0,5 кг; $P=0,03$; -0,1, IQR -0,6 до 0,3 кг наспроти -0,4, IQR -0,8 до -0,2 кг; $P=0,02$, соодветно). Во студијата на кандидатката во двете групи просечниот кардиоваскуларен ризик во рок од 12 месеци менаџирање на болеста се намалил за $>3,5$, односно намалувањето на вредностите на КП можат да доведат до намалување на вкупниот КВ ризик. Во литературата не биле пронајдени податоци од студии кои го следеле намалувањето на пресметаниот КВ ризик, според SCORE2 скалата. Во наредната целина, авторката ги дискутира примарните цели на студијата. Во текот на истражувањето и во двете групи, по 12 месеци следење, настапило значително намалување на просечниот СКП. Во ИГ бил регистриран пад за за 26 mmHg, односно за 21 mmHg во КГ. Постои сигнификантна разлика во СКП во петте времиња на мерење во ИГ и КГ. Овие податоци се компарабилни со податоците студија на МекМанус и сор. (TASMIN2) каде што по 12 месеци, СКП се намалил за 17,6 mm Hg во групата со телемониторинг и за 12,2 mm Hg во контролната група (разлика помеѓу групите 5,4 mm Hg, 2,4-8,5; $p=0,0004$), што може да се спореди со разликата од 5mmHg во нашата студија. Сепак, не сите студии добиле позитивно влијание на мобилните апликации врз контролата на КП. Таква студија е студијата на Мехта и сор. каде што во споредба со КГ, не се забележала значајна разлика во СКП или ДКП при посета по 4 месеци во РГ-групата (средна разлика прилагодена за СКП, -5,25 [95 % CI, -10,65 до 0,15] mm Hg; средна разлика прилагодена за ДКП, -1,94 [95 % CI, -5,14 до 1,27] mm Hg) или групата со СС (средна разлика прилагодена за СКП, -0,91 [95 % CI, -6,37 до 4,55] mm Hg; средна разлика приспособена за ДКП, -0,63 [95% CI, -3,77 до 2,51] mm Hg).

Во наредната целина кандидатката се осврнува на дискутирање на резултатите од анализираната адхерентност во студијата. Просечната адхерентност во КГ растеше до после 6 месеци кога беше и највисока и изнесуваше $2,52 \pm 1,10$, а на 12 месеци утврдено било опаѓање до просечната адхерентност од $2,45 \pm 1,12$. Во различни студии во различен временски период бил следен ефектот на mHealth апликација врз подобрувањето на

адхерентноста кон терапијата. Во литературата се сретнуваат студии кои ја следат адхерентноста во рок од 30 дена до 12 месеци. Кандидатката посочува дека при следење на адхерентноста на терапијата во студиите се користени различни валидизирани скали. Последната целина е посветена на дискусија за резултатите од секундарните цели на студијата. Од анализата на проценката на задоволството од mHealth апликацијата кај испитаниците од ИГ, кандидатката добила слична пропорција во сите четири времиња со високо ниво на задоволство од самата апликација. По 12 месеци, помладите испитаници од машки пол со повисоко ниво на образование и испитаниците кои живееле на село биле позадоволни од апликацијата со несигнификантен раст во тек на истражувањето биле позадоволни од самата апликација. Во студијата на Аршед и сор. со помош на Ликерова скала била оценета употребената апликација и добиле резултат за задоволство од 94,8 %. Во студијата на Ни и сор. од 50 испитаници кои живееле во градско подрачје, кај 10 од нив била направена квалитативна анализа кои изразиле високо задоволство од апликацијата. Голдстеин и сор. во контролирана студија го иследуваат задоволството од употреба на телездравство и од mHealth апликација во рок од 28 дена, и добиле дека учесниците ја претпочитале интервенцијата за мобилно здравје пред интервенцијата за телездравство ($p < 0.001$). Во истражувањето добиена е висока прифатливост на апликацијата во сите истражувани домени, со најголем бенефит на лекарите при увид во измерените вредности на КП во домашни услови и можноста за подобра организација на работата преку употреба на апликацијата кај 88,89 % од лекарите за двата домени. На крајот се дискутира влијанието на mHealth апликацијата врз намалувањето на бројот на вонредни прегледи во матичната амбуланта, надвор од планираните контроли според протоколот. По 12 месеци, со употреба на mHealth апликацијата се намалила потребата од дополнителни прегледи кај матичен лекар во ИГ, односно <25 % од испитаниците во ИГ и >53 % од КГ имале потреба од дополнителен преглед и воедно само 24 % имале оправдана причина поврзана со КП (градна болка, покачени вредности на крвен притисок и nelaгодност). Студијата на Хамерсли и сор. ја иследуваат и оценуваат имплементацијата на системот за телемониторинг од МекКинстри и сор. при што потврдиле дека во споредба со претходната година, испитаниците закажале 19 % помалку прегледи „лице в лице“, во споредба со 11 % помалку кај пациенти со ХТА кои не биле на телемониторинг.

Деветтата глава, насловена како **Заклучоци** ги содржи заклучните согледувања, каде што кандидатката ги изнесува најзначајните заклучоци добиени во текот на истражувањето. Заклучоците се јасни и прецизни и одговараат на поставените цели. Врз основа на добиените резултати во истражувањето, кандидатката утврдила дека mHealth апликацијата која овозможува пренесување вредности на измерен КП во домашни услови во реално време до лекар и двонасочна комуникација, како помошна алатка на стандардната грижа, има позитивно влијание врз постигнување на добра контрола на КП. Забележан е пад за 26 mmHg во ИГ, односно за 21 mmHg за СКП во КГ со сигнификантна статистичка разлика во сите 4 следени времиња после интервенцијата. Разликата за средниот СКП за 5 mmHg по 12 месеци, е компарабилна со резултатите од студиите во светската литература. Намалувањето на вредностите на ДКП забележано и во двете групи со намалување на просечниот ДКП за 15,5 mmHg во ИГ, односно за 12,7 mmHg во КГ со сигнификантна статистичка разлика во сите 4 следени времиња по интервенцијата, исто така компарабилно со резултатите од студиите во светската литература. mHealth апликацијата значително влијаела на подобрување на адхерентност кон препишаната терапија, уште по првиот месец од следењето на пациентите со почетна повисока адхерентност во ИГ во однос на КГ. Во ИГ просечната адхерентност изнесувала $3,06 \pm 0,98$, версус $2,39 \pm 1,26$ во КГ според MMAS-4 скалата, со одржлив ефект на мобилната апликација врз адхерентноста со $3,22 \pm 0,66$ во ИГ и $2,45 \pm 1,12$ во КГ по 12

месеци. Пациентите и семејните лекари кои биле дел од истражувањето изразиле високо ниво на задоволство и прифатливост на употребаната mHealth апликација. Употребата на mHealth апликацијата довела до намалување на потребата од дополнителни, вонредни прегледи кај пациентите во ИГ, како на вкупниот број на пациенти, така и на бројот на прегледи по пациент. Резултати упатуваат дека употребата на mHealth апликацијата може да придонесе во намалување на дополнителни прегледи во матичните амбуланти и заштеда на човечките, финансиските ресурси и неоправдани дополнителни доиследувања.

Десеттата глава ги содржи очекуваниот научен придонес и примената на резултатите од истражувањето, кои се разгледани од 3 аспекти, односно: матичните/семејните лекари, креаторите на здравствените политики и софтверските куќи.

Единаесеттата глава ја содржи употребаната литература во докторскиот труд, која е оптимално селектирана, прегледна и цитирана според прифатените стандарди. Изборот на референците е соодветен и доминираат современи публикации кои имаат значителен придонес во истражувањето на проблематиката, која е цел и на овој научен труд.

Во **дванаесеттата глава**, насловена **Прилози**, јасно и транспарентно се произнесуваат сите образци, прашалници и скали кои се користени во текот на истражувањето.

Предмет на истражување

Предмет на истражувањето преставува артериската хипертензија како водечка причина за вкупен морбидитет и морталитет на светско ниво и во РС Македонија. Високиот крвен притисок има негативно влијание на микроциркулацијата и макроциркулацијата во органите со низок отпор и ненавремено дијагностицираната, субтретирана и/или несоодветно менаџирана ХТА е директна причина за појава на кардиоваскуларни заболувања. Бенефитот од намалување на КВ ризик, а особено постигнување на таргетираните вредности за КВ скор, претставува императив во грижата на пациентите со ХТА. Особено важно е намалувањето и одржувањето на КП кај новодијагностицираните пациенти со ХТА, заради одложување на зголемувањето на крутоста на сидовите на артериите, појава и дестабилизација на атеросклеротичните плаки. Стандардизираната грижа за менаџирање на ХТА вклучува редовни структурирани прегледи на ниво на ПЗЗ со индивидуализиран пристап за навремено интензивирање на терапијата. Но и покрај настојувањата за имплементирање и следење на препораките за водење на ХТА со стандардната грижа, во светски рамки сè почесто пациентите не успеваат да ги достигнат и одржат таргетираните вредности за КП. Употребата на mHealth апликациите, како дел од телемониторингот, отвара нови можности за блиско и безбедно следење на пациентите со ХТА преку самомониторирање на вредностите на КП во домашни услови и трансферирање на истите до нивните матични лекари. Горенаведените податоци биле мотив за спроведување на истражување во РС Македонија за употреба на мобилна mHealth апликација која ќе овозможи брз трансфер на измерените вредности за КП во домашни услови до матичниот лекар.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Докторскиот труд обработува актуелна проблематика од ниво на сите нивоа на здравствена заштита, вредна и оправдана за истражување, од научен аспект, но исто така и од апликативен аспект, особено и заради фактот што станува збор за прво истражување од ваков вид во РС Македонија. Иако признаените Меѓународни кардиолошки здруженија, согласно со медицина базирана на докази, навремено ги обновуваат Препораките на менаџирање на хипертензија кои се императив во третманот на ова заболување, сепак во светски рамки сè поретко се потисгнува добра контрола на крвниот

притисок. Употребата на mHealth апликација може да има значаен придонес во менаџирањето на хипертензијата, гледано од аспект на безбедност на пациентот, подобра здравствена грижа и правилно искористување на човечки и финансиски ресурси во здравствениот систем.

Краток опис на применетите методи

Студијата претставува проспективна рандомизирана контролирана мултицентрична студија со 12 месеци следење со вклучување на 19 матични амбуланти на територијата на РС Македонија. Поканети биле соодветен број на семејни лекари со употреба на официјалната поделба по статистички региони од Државниот завод за статистика. Пациентите биле регрутирани соодветно во интервентна (стандардна грижа+ mHealth апликација) и контролна (стандардна грижа) група. Регрутирани се новодијагностицирани пациенти со хипертензија (95 пациенти во ИГ и 97 пациенти во КГ) кои ги исполнувале одредените критериуми. Вклучените пациенти поминале низ соодветен протокол за двете групи, кој подразбирал структурирани прегледи во амбулантата на семејниот лекар и прашалници на влез во студијата, 1, 3, 6 и 12 месец од влезот во истражувањето. Адхерентноста кон препишаната терапија се следела соодветно во двете групи на контролните прегледи на 1, 3, 6 и 12 месеци со употреба на Мориски скалата за адхерентност кон лековите (MMAS-4). Употребената интервенција, односно mHealth апликацијата со име „eHealth Guard“ е создадена со поддршка на софтверската куќа „Ангор АГ“ – Струга. Со цел да се процени задоволството и прифатливоста од mHealth апликацијата во тек на истражувањето од страна на семејните лекари, а во отсуство на валидизиран прашалник, бил изработен прашалник кој лекарите го пополнувале по завршување на истражувањето. Задоволството од mHealth апликацијата со прашалник била следена и кај испитаниците од ИГ на секој контролен преглед. Податоците добиени со истражувањето се обработени во SPSS software package, version 26.0 for Windows.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Истражувањето го започнале 192 испитаника согласно со претходно одредените инклузивни и ексклузивни критериуми, односно 95 во ИГ и 97 испитаници во КГ, додека студијата ја завршиле 92 од ИГ и 96 од КГ. Просечната возраст на испитаниците во двете групи изнесувала ≈ 49 години ($49,53 \pm 8,90$ [95 % CI (47,71–51,34)] во ИГ, $48,43 \pm 7,30$ [95 % CI (46,96–49,90)] во КГ), при што најголема група од 50 % биле на возраст под ≤ 49 години. Помеѓу двете групи не е пронајдена сигнификантна разлика според дистрибуцијата по возраст во двете групи со Mann-Whitney U Test: $Z = (-0,619; p = 0,5356)$. Имало приближно еднаква распределеност помеѓу половите во двете групи со лесна преминација на женскиот пол (51,58%) во ИГ и преминација на машкиот пол со 52,58 % во КГ, без сигнификантна асоцијација меѓу двете групи (Pearson Chi-square test=0,332; df=1; $p = 0,5647$). Пропорцијата на испитаници град/село во примерокот на истражувањето изнесувал консеквентно 65,63% версус 34,38 %, без сигнификантна асоцијација на местото на живеење (село/град) и групата на која и припаѓаат пациентите за Pearson Chi-square test: $X^2 = 3,717$; df=1; $p = 0,0539$. Според степенот на образование, 54,17 % од учесниците имале средно образование, следено со више/високо образование кај 27,60 % и основно образование кај 18,23 %, без сигнификантна разлика меѓу двете групи. Во однос на навиките на испитаниците поврзани со развој на ХТА утврдено е дека 36,46 % се пушачи и 5,21 % поранешни пушачи, $\frac{1}{4}$ од испитаниците конзумирале алкохол, најчесто ≤ 1 неделно, дека физичка активност практикувале 59,38 % и тоа најчесто 2-3 пати неделно, со средна БМИ $> 29 \text{ kg/m}^2$, што ги класифицирало испитаниците во групата на натхранети

пациенти, 63,54 % користеле домашно подготвена храна, 87,50 % од испитаниците користеле овошје/зеленчук, но 47,64 % од испитаниците ја досолувале својата храна, без сигнификантна статистичка разлика помеѓу двете групи по горенаведените параметри. Двете групи се компарабилни и според испитуваните клинички и биохемиски параметри, со исклучок на ЛДЛ-холестерол, односно, средните вредностите на ЛДЛ во ИГ беа 5,09 mmol/L, односно 3,30 mmol/L во КГ. Во ИГ просечниот СКП највисок бил во „0“ време пред интервенцијата и изнесувал $151 \pm 12,27$ mmHg. Во постинтервентниот период на следење, вредноста на просечниот СКП постепено опаѓал со најниска просечна вредност по 12 месеци и тоа $126 \pm 7,80$ mmHg. Кај 50 % од пациентите, после 12 месеци, вредноста на СКП била ≤ 128 mmHg односно кај 75 % испитаници истата била ≤ 130 mmHg. Утврдена била сигнификантна разлика меѓу петте времиња на мерење во однос на вредноста за СКП (Friedman Test: Chi-Square (92)=212,89; df=4; p=0,0001). Во КГ просечниот СКП бил највисок во 0 време пред интервенцијата и изнесувал $152 \pm 11,32$ mmHg. Во постинтервентниот период на следење, вредноста на просечниот СКП постепено опаѓал со најниска просечна вредност од $130 \pm 8,43$ mmHg после 12 месеци. Кај 50 % од пациентите, по 12 месеци, вредноста на СКП била ≤ 130 mmHg односно кај 75 % истата била ≤ 135 mmHg. Во КГ утврдена била сигнификантна разлика меѓу петте времиња на мерење во однос на висината на СКП (Friedman Test: Chi-Square (96)=234,90; df=4; p=0,0001). По 12 месеци во ИГ беше регистриран пад за 26 mmHg, односно за 21 mmHg во КГ со сигнификантна статистичка разлика во сите 4 следени времиња после интервенцијата. Во однос на ДКП, просечната вредност во КГ била највисока во „0“ време пред интервенцијата и изнесувала $94,40 \pm 7,65$ mmHg. Во постинтервентниот период на следење, вредноста на просечниот ДКП постепено опаѓал со најниска просечна вредност по 12 месеци и тоа $78,98 \pm 5,80$ mmHg. Кај 50 % од пациентите, после 12 месеци, вредноста на ДКП била ≤ 80 mmHg, односно кај 75 % од испитаниците истата била ≤ 85 mmHg. Утврдена била сигнификантна разлика меѓу петте времиња на мерење во однос на вредноста за ДКП (Friedman Test: Chi-Square (92)=169,81; df=4; p=0,0001). Во КГ просечниот ДКП во оваа група бил највисок во 0 време пред интервенцијата и изнесувала $94,43 \pm 7,04$ mmHg. Во постинтервентниот период на следење, вредноста на просечниот ДКП постепено опаѓал со најниска просечна вредност од $81,68 \pm 6,69$ mmHg по 12 месеци. Кај 50 % од пациентите, по 12 месеци, вредноста на ДКП бил ≤ 80 mmHg односно кај 75 % истата била ≤ 85 mmHg. Во КГ утврдена била сигнификантна разлика меѓу петте времиња на мерење во однос на висината на ДКП (Friedman Test: Chi-Square (96)=165,165; df=4; p=0,0001). По 12 месеци следење, намалување на вредностите на ДКП забележана била и во двете групи со намалување на просечниот ДКП за 15,5 mmHg во ИГ, односно за 12,7 mmHg во КГ со сигнификантна статистичка разлика во сите 4 следени времиња после интервенцијата. Во ИГ по 12 месеци кај 75 % од испитаниците биле измерени вредности за СКП < 130 mmHg, додека во КГ 50 % успеале да ги постигнат таргетираните вредности. Додека вредности < 80 mmHg за просечниот ДКП во ИГ постигнале 29,47 %, а во КГ 12,37 %. При влез во студијата бил одреден кардиоваскуларниот ризик според SCORE2 скалата и соодветно за ИГ/КГ во нулта време пресметаниот среден ризик изнесувал $13,43 \pm 8,00$, односно $12,82 \pm 6,18$. По 12 месеци кај кардиоваскуларниот ризик се забележало намалување на вредноста во двете групи, односно $9,52 \pm 6,43$ за ИГ и $9,14 \pm 4,73$ за КГ, без статистичка сигнификантна разлика меѓу групите. Во однос на влијанието на mHealth апликацијата врз подобрувањето на адхерентноста кон терапијата, на 1 месец од иницирање на терапијата во ИГ просечната адхерентност изнесувала $3,06 \pm 0,98$, версус $2,39 \pm 1,26$ во КГ, според MMAS-4 скалата. По 12 месеци од истражувањето се забележал одржлив ефект на мобилната апликација врз адхерентноста со $3,22 \pm 0,66$ во ИГ и $2,45 \pm 1,12$ во КГ. По 12 месеци следење 67,44 % од

испитаниците во ИГ имале јака адхерентност (4 поени од MMAS-4), наспроти 41,11 % од КГ. Кај 50 % од пациентите во ИГ во секое од 4-те времиња на следење, интензитетот на адхерентност бил ≥ 3 , додека кај 50 % од пациентите во секое од 4-те времиња интензитетот на адхерентност во КГ бил ≥ 2 според MMAS-4. Во однос на проценката на задоволството од mHealth апликацијата во текот на целото истражување кај испитаниците од ИГ била со слична пропорција во сите четири времиња, од 87,1% до 81,17%, без сигнификантна разлика Cochran's Q test: $X^2(4)=0,360$; $p=0,948$. Во однос на прифатливоста на апликацијата, резултатите упатиле дека помладите испитаници од машки пол и со повисоко ниво на образование биле позадоволни од апликацијата со несигнификантен раст во тек на истражувањето. Воедно испитаниците кои живееле на село биле позадоволни од самата апликација. Во однос на прифатливоста на апликацијата од семејните лекари била добиена висока прифатливост на апликацијата во сите истражувани домени, со најголем бенефит на лекарите при увид во измерените вредности на КП во домашни услови и можноста за подобра организација на работата преку употреба на апликацијата кај 88,89 % од лекарите за двата домени. Резултатите исто покажале дека се намалила потребата од дополнителни прегледи кај матичен лекар, односно < 25 % од испитаниците во ИГ и > 53 % од КГ имале потреба од дополнителен преглед. Истовремено се забележало и намалување на потребата од дополнителен преглед по пациент, каде најчесто бил потребен само 1 вонреден преглед во ИГ, односно само 1 пациент имал потреба од 3 дополнителни прегледи, додека во КГ се забележала почеста фреквенција на вонредни прегледи каде што 1/5 од пациентите имале потреба за 3, а 1 пациент дури и за 6 дополнителни прегледи во рок од 12 месеци. Како најчесто евидентирани причини за дополнителен контролен преглед, 1/7 од пациентите дошле во амбуланта само да го измерат својот КП или имале главоболка неповрзана со КП, што воопшто не ја оправдува причината за ненајавен преглед во амбуланта, додека 24 % имале оправдана причина поврзана со хипертензијата (градна болка, покачени вредности на крвен притисок и nelaгодност). Во тек на истражувањето во ниту една од двете групи немало пријавено несакани настани поврзани со ХТА.

ОЦЕНА НА ДОКТОРСКИОТ ТРУД

Докторскиот труд на кандидатката д-р Сашка Јнаевска, со наслов: „Употреба на mHealth апликација во подобрување на контрола на крвниот притисок и адхерентноста кон терапија кај пациенти со новодијагностицирана артериска хипертензија во РС Македонија“, претставува истражување во областа на клиничка медицина од подрачјето на семејната медицина. Изработката на темата на оваа докторска дисертација има за цел преку компарација на два модела на третман на ХТА, да го потврди влијанието на мобилна mHealth апликација врз подобрувањето на контролата на КП и придржувањето кон препишаната терапија кај пациенти со новодијагностицирана ХТА. Очекувани научни придонеси на оваа дисертација се:

- Употреба на проверена, наменска mHealth апликација со двонасочна комуникација пациент-лекар, од страна на општите/семејните лекари и сите лекарите кои се вклучени во водење на пациенти со ХТА, како дополнителна алатка кој стандардната грижа за безбедно следење на пациентите и навремено интензивирање на терапијата.
- Усогледување на предностите на ваков тип на апликации во подобра организација на секојдневната работа во матичните амбуланти со можност за безбедно следење на пациентите со ХТА од далечина.

- Поддршка од страна на креаторите на здравствените политики во РС Македонија за воведување и поголема достапност на mHealth апликации за менаџирање пациенти со ХТА.
- Резултатите од ова истражување ќе претставуваат поттик за софтверските куќи во нашата земја да размислат за креирање на повеќенаменски мобилни апликации со модули за посеопфатно следење различни параметри кај пациенти со ХНЗ, со цел побезбедно самоменаџирање на здравствената состојба од страна на пациентите и подобра контрола од здравствените работници.

Докторската дисертација на кандидатката д-р Сашка Јаневска, со наслов: „Употреба на mHealth апликација во подобрување на контрола на крвниот притисок и адхерентноста кон терапија кај пациенти со новодијагностицирана артериска хипертензија во РС Македонија“ според мислењето на Комисијата за оцена, ги исполнува основните услови и стандарди за подготовка на докторски труд.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

Кандидатот пред одбраната на докторскиот труд ги објавил како прв автор, во меѓународни научни списанија, следниве рецензирани истражувачки трудови:

- **Janevska, S.,** Godjoski, A., Gerasimovska, B., Kovachevikj, K., Ristoska, K „ Can an m-Health application improve the blood pressure control in newly diagnosed patients with arterial hipertension? “, објавен во: Macedonian Journal of Anaesthesia, Vol.9, No.3, september 2025
- **Janevska, S.,** Godjoski, A., Gerasimovska, B., Kovachevikj, K., Ristoska, K „ mHealth application as an assistant in organizing the work of family doctors in the treatment of hypertension “, објавен во: Academic Medical Journal, Vol.5 No.3, December 2025

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Од резултатите и анализата на дисертацијата произлегуваат следните **главни научни придонеси на кандидатката**. Просечната возраст на испитаниците упатува на релативно млада популација на пациенти со новодијагностицирана ХТА, за кои во литературата постојат докази за многу ниска адхерентноста кон препишаната терапија. Кај истата популација докажана е и недоволна вклученост на пациентите во менаџирањето на ХТА поради честото отсуство на симптоми на самото заболување. Добрата контрола на вредностите на КП директно влијае врз намалување на вкупниот кардиоваскуларен ризик кај пациентите, што директно се покажало во самата студија. Употребата на mHealth апликација, со пренесување на вредностите за КП измерен во домашни услови во реално време до семејниот лекар и можност за двонасочна комуникација, како дополнителна алатка на стандардната грижа доведува до подобра контрола на вредностите за КП. Истата има голем бенефит во подобрување и одржување на добра адхерентност кон терапијата и после 12 месеци. Иако ваквиот тип апликација во следење на ХТА не е широко распространета и позната во РС Македонија, сепак истата била добро прифатена од испитаниците и вклучените лекари. **Подрачјето на примена** не може да се ограничи само на ниво на примарна здравствена заштита, туку напротив добиените заклучоци и бенефите се апликатилни за сите нивоа на здравствена заштита и за сите здравствени работници кои се инволвирани во менаџирање на пациенти со ХТА. Како **ограничувања** на самата дисертација може да се вклучат: бројот на вклучени испитаници во студијата и брзината на рестартирање на mHealth апликацијата кај корисниците кои го менувале својот мобилен уред. Меѓу **можните понатамошни истражувања** се вклучува повторување на ваков тип на студија со поголем број на вклучени испитаници и лекари и спроведување на слична студија со вклучување на пациенти со лошо регулиран крвен притисок, потврдена ниска адхерентност или потврдени кардиоваскуларни компликации и други коморбидитети. Потребно е продлабочување на истражувањата во ова подрачје со вклучување на различни типови на наменски мобилни апликации со различни модули за следење на клинички параметри со цел подетално дефинирање на потребите на здравствените работници и можностите на пациентите. Се препорачува истражување за кост-бенефитите кои здравствените работници и пациентите ги имаат при употреба на ваков тип на апликации и многу други истражувања кои тековно ќе се наметнат со цел подобро дефинирање на подрачјето на употреба на дигиталните алатки во следење на ХТА. Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот / Научниот совет на Медицински факултет да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатката **д-р Сашка Јаневска** со наслов: „Употреба на mHealth апликација во подобрување на контрола на крвниот притисок и адхерентноста кон терапија кај пациенти со новодијагностицирана артериска хипертензија во РС Македонија“.

КОМИСИЈА

Проф. д-р Катарина Ставриќ, претседател, с.р.

Проф. д-р Билјана Герасимовска, ментор, с.р.

Проф. д-р Силвана Јованова, член, с.р.

Проф. д-р Марија Вавлукис, член, с.р.

Проф. д-р Весна Велиќ Стефановска, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКИ ТРУД „КЛИНИЧКИ, БИОЛОШКИ, ГЕНЕТСКИ
И ПРОГНОСТИЧКИ АСПЕКТИ НА ХЕМАТУРИЈА ВО ДЕТСКА ВОЗРАСТ“ ОД
Д-Р НОРА ЕМИНИ, ПРИЈАВЕНА НА МЕДИЦИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО
СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје, на својата XXIX редовна седница одржана на 12.3.2026 г., а по предлог на Советот на студиската програма на трет циклус студии – докторски студии по медицина, и врз основа на член 73 од Статутот на Медицински факултет – Скопје во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје (Универзитетски гласник бр. 458/2019 и број 458/2021 – Анекс), член 275 од Статутот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје (бр. 425 од 28.6.2019 г.), и член 63 од Правилникот за условите, критериумите и правилата за запишување и студирање на трет циклус академски студии – докторски студии на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје (Универзитетски гласник бр. 530/2020), донесе Одлука за формирање Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката д-р Нора Емини со наслов: „**Клинички, биолошки, генетски и прогностички аспекти на хематурија во детска возраст**“ во состав: проф. д-р Аспазија Софијанова (претседател), проф. д-р Велибор Тасиќ (ментор), проф. д-р Ѓулшен Селим (член), проф. д-р Светлана Цековска (член), проф. д-р Александра Јанчевска (член). Комисијата во наведениот состав со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Докторскиот труд на кандидатката д-р Нора Емини, со наслов: „Клинички, биолошки, генетски и прогностички аспекти на хематурија во детска возраст“ содржи 148 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со 1,5 проред и големина на букви 12, со 164 библиографски единици, меѓу нив научни трудови, статии, книги, докторски дисертации и интернационални водичи. Текстот е збогатен со табели, графикони и слики. Трудот започнува со апстракт на македонски и англиски јазик и листа на кратенки. Структуриран е во 9 поглавја и, воедно, ги содржи сите делови на еден научноистражувачки проект: куса содржина, вовед, мотив за изработка на докторскиот труд, цели, материјал и методи, методи на статистичка обработка, резултати на истражувањето и дискусија на добиените резултати, по што следат заклучоците и користената литература. Начинот на изложување е јасен и концизен. Деловите се систематизирани во точки и потточки со наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето.

Студијата обработува актуелна научна и клиничка проблематика, вредна и оправдана за истражување, како од научен така и од клинички аспект, и воедно претставува прва студија од ваков тип кога станува збор за хематурија кај децата во нашата популација.

Во **воведот** на трудот односно **првата глава**, изложени се актуелните истражувачки прашања, теоретската рамка и најновите научни сознанија од областа хематурија во детска возраст. Воведот е јасно структуриран и академски прецизен, со добро дефинирани поднаслови кои овозможуваат логичен тек од дефиницијата, преку етиопатогенезата, до клиничкиот и дијагностичкиот пристап. Кандидатката успешно ја нагласува важноста на хематуријата како чест и значаен клинички наод, при што се истакнува нејзината улога како ризик-фактор за прогресија кон хронична бубрежна болест, особено кога е асоцирана со протеинурија. Дефиницијата е јасна и прецизна, со важна дистинкција од псевдохематурија, што ја покажува научната строгост на текстот. Во дефиницијата јасно е нагласена разликата меѓу макро и микрохематурија, нивната детекција кај пациентите. Опишана е и инциденцата на двете форми на хематурија, како и расната, половата и возрастната предилекција. Етиопатогенезата е систематски разгледана, со јасно разграничување меѓу гломеруларна и негломеруларна хематурија, и со наведување на главните причини како имунолошки процеси, херeditарни нефропатии, инфекции, уролитијаза и траума. Табеларно јасно се прикажани најчестите етиолошки фактори за гломеруларна и негломеруларна хематурија. Посебен детален опис е даден за почестите етиолошки фактори на негломеруларна хематурија – идиопатска

хиперкалциурија, хеморагичен циститис, Nutcracker синдром, продолжувајќи со најчестите причини за гломеруларна хематурија – акутен постстрептококен гломерулонефритис, ИГА нефропатија, ИГА васкулитис, и системски еритемски лупус. Дијагностичкиот пристап е опишан детално и конзистентно со современите препораки, почнувајќи од детална анамнеза и физикален преглед, па сè до лабораториски тестови, микроскопски преглед на урина, имиџинг иследувања на бубрезите и ренална биопсија, со посебен акцент на фазно-контрастната микроскопија и ехосонографијата како прва линија. Прегледот на урина со тест-трака е потенциран како брз метод на преглед на урина кој води кон дополнителни иследувања. Додека одредување на морфологија на еритроцити во урина е клучна метода за разграничување меѓу гломеруларна и негломеруларна хематурија. Опишана е и SDS -PAG електрофорезата како посебна метода која овозможува сепарација на уринарните протеини врз база на нивната молекуларна тежина. Оваа метода дава можност на потврда на постренална хематурија при присуство на еден мукопротеин наречен аполипопротеин А1 (АПО А1). Воведот дополнително добива тежина со вклучувањето на генетскиот аспект, конкретно мутациите во *COL4A3-45* гените, што ја нагласува современата перспектива и значењето на фамилијарниот скрининг. Опишани се сите форми на COL4 асоцирани нефропатии, начинот на нивното наследување, тежината на клиничката слика и нивната прогноза. Фамилијарниот скрининг е од исклучително значење за рано откривање на COL4 асоцирани нефропатии.

Во **втората глава**, кандидатката јасно го изнесува мотивот за истражување, истакнувајќи дека хематуријата е многу честа кондиција кај децата меѓутоа често дефинирањето на етиологијата претставува потешкотија. Научниот мотив произлегува од тоа да се направи прва опсежна студија за анализа на причините за хематурија кај децата во нашата популација, со опис на клиничките и биолошките карактеристики и истовремено со опсежен фамилијарен скрининг и генетско тестирање со цел на рано откривање на пациентите со COL4 асоцирана нефропатија. Докторантката д-р Емини истакнува дека следењето на исходот на хематуријата, и раното препознавање на случаите кои носат повисок ризик за прогресија кон хронична бубрежна болест ќе овозможи подобар исход на пациентите. Овој пристап ја потврдува и научната и практичната значајност на истражувањето.

Во **третата глава**, кандидатката ги презентира целите на истражувањето кои се јасно дефинирани и конципирани. Целите вклучуваат: одредување на демографските и клиничките карактеристики на децата со хематурија; дефинирање на етиологијата на хематуријата и дали етиологијата е во корелација со клиничко-биолошките карактеристики на детето; евалуирање на вредноста на калциурија и на ултразвучниот наод кај децата со макро и микрохематурија; одредување на исходот на хематуријата преку следење на бубрежната функција и перзистирање на хематурија и протеинурија; проценка на разлика во исход кај макро и микрохематурија; реализација на скрининг за хематурија кај сродници од прва линија и генетско тестирање за херeditарни форми на хематурија, како и за ретки наследни болести кои може да се манифестираат со хематурија; креирање оптимален дијагностички алгоритам за евалуација на хематурија кај деца.

Во **четвртата глава**, кандидатката ја опишува методологијата и дизајнот на студијата, дефинирајќи ја како ретроспективно-проспективна кохортна студија спроведена на 441 дете со хематурија, кои биле хоспитално и/или амбулантски третирани на ЈЗУ Универзитетска клиника за детски болести – Скопје. Вклучувањето на испитаниците било доброволно и извршено по претходно обезбедена и потпишана информирана согласност. Истражувањето било спроведено на Универзитетската клиниката за детски болести во Скопје и Техничкиот универзитет – Минхен, Германија, а податоците биле прибирани во периодот јануари 2018 – јуни 2022. Пациентите биле поделени во две групи пациенти со макрохематурија и пациенти со микрохематурија. Кандидатката прецизно ги дефинира критериумите за вклучување и исклучување од студијата, како и следените параметри, кои вклучуваат: демографски карактеристики, фамилна анамнеза, физикален статус, биохемиски анализи на крв и урина, ултразвучен наод на уринарен тракт, фамилијарен скрининг за хематурија и генетско тестирање.

Статистичката обработка на податоците е прикажана во **петата глава** и е спроведена со статистички софтвер R верзија 4.5.2. со јасно дефинирани и соодветни методолошки пристапи. При анализата, категоријните варијабли се прикажани како броеви и проценти, а континуираните како средни вредности \pm SD или медијани (IQR) во зависност од нормалноста

оценета со Shapiro-Wilk тест. За споредби на спарени континуирани податоци се користени спарен t-тест или Wilcoxon тест, а за корелации Spearman коефициент. Асоцијациите меѓу бинарни варијабли се оценети со Pearson χ^2 со Yates корекција или Fisher exact тест, со ϕ коефициент за јачина на поврзаност. Спарените категориични исходи се анализирани со McNemar тест (за две категории) или McNemar-Bowker тест (за повеќе категории), со пресметка на дискордантни парови и коефициенти на веројатност со 95 % CI. За споредба на континуирани варијабли меѓу две независни групи со ненормална распределба беше користен Mann-Whitney U тест. За споредба на континуирани варијабли меѓу повеќе независни групи беше користен Kruskal-Wallis тест, а за идентификација на конкретните значајни разлики меѓу групите беше применет Dunn post hoc тест со Bonferroni корекција. Сите тестови се двострани, а $p < 0,05$ се смета за статистички значајно.

Шестата глава ги презентира резултатите од докторскиот труд, систематизирани во 10 поглавја за подобра прегледност. Студијата статистички обработува 441 дете со хематурија, поделени две кохорти според видот на хематурија – деца со макрохематурија и деца со микрохематурија, на возраст 0 – 18 години. Во **првото поглавје** се прикажани демографските карактеристики на испитуваната група. Бројот на испитаници со микроскопската хематурија е доминантен, застапена кај 317 деца, односно 72 % од случаите, додека макрохематоскопската хематурија е присутна кај 124 деца, односно 28 % од испитаниците.

Половата структура на испитаниците е следна: 212 (48 %) се од машки пол, додека 229 (52 %) се од женски пол, со сооднос машки: женски приближно 0,91 : 1. Соодност на машки и женски во групата испитаници не покажал статистички значајна разлика ($p=0.366$). Во однос на видот на хематуријата според полот, се покажала статистички значајна поврзаност помеѓу типот на хематурија и полот ($p=0.033$). Кај лицата со микрохематурија, 44,6 % биле машки и 55,4 % биле женски деца додека во групата со макрохематурија, 56,5% биле машки и 43,5 биле женски деца. Анализата на типот на хематурија според возраст покажало дека децата со макрохематоскопска хематурија биле постари во однос на тие со микрохематурија, односно децата со макрохематурија имале просечна возраст од $7,95\pm 3,46$ години (медијана 8,06; IQR 5,35-10,2) во споредба со $5,44\pm 4,36$ години (медијана 5,21; IQR 1,13-8,41) кај тие со микроскопска хематурија. (Wilcoxon rank-sum test, $p=3,0\times 10^{-9}$).

Испитуваната група била анализирана и според етницитет – пациентите биле евидентирани како Македонци, Албанци, Роми и друга етничка припадност. Од целата група на испитаници 193 (43,8 %) биле од македонска етничка припадност, 186 (42,2 %) деца од албанска, 36 (8,2 %) деца од ромска и 26 (5,9 %) деца од друга етничка припадност. Во однос на типот на хематурија, направената статистичка анализа покажала статистички значајна поврзаност помеѓу етничката припадност и типот на хематурија ($p = 7,36 \times 10^{-5}$). Кај пациентите со микрохематурија, 42,9 % биле Албанци, 46,7 % Македонци, 4,4 % Роми и 6,0 % од други етнички групи, додека во групата со макрохематурија распределбата се поместила на 40,3 % Албанци, 36,3 % Македонци, 17,7 % Роми и 5,6 % други. Тестовите за парна пропорција со Bonferroni корекција покажале дека пациентите Роми значително се разликуваат од пациентите Албанци ($p = 0,0008$) и од пациентите Македонци ($p = 7,2 \times 10^{-5}$) во распределбата на микрохематурија наспроти макрохематурија. Генерално, поврзаноста помеѓу етничката припадност и видот на хематурија е првенствено предизвикана од непропорционално повисоката стапка на макрохематурија кај пациентите од ромска националност. Направена е и анализа на појава на симптоми кај двата типа хематурија. Треска и дизурични симптоми почесто се јавувале кај микрохематурија во склоп на уринарни инфекции проксимални и дистални, додека едеми и хипертензија се јавувале почесто кај макрохематурија во склоп на клиничка слика на акутен гломерулонефритис. Артритис и кожен раш е констатиран кај 4 пациенти со Purpura Henoch Schonlein и кај едно дете со системски лупус еритематодес. Кај четворица пациенти со Алпорт синдром бил присутен намален слух додека кај тројца од нив биле утврдени окуларни промени и намален вид.

Во **второто поглавје** е анализирана етиологијата на хематурија. Најголем број на пациенти се дијагностицирани како акутен пиелонефритис (30,8 %), проследени со групата на непозната етиологија (20,4 %) и COL4 асоцирана нефропатија (13,3). Значаен број се забележува и кај акутен постстрептококен гломерулонефрит APSGN (12,7 %), додека останатите дијагнози се застапени во помал број на случаи: циститис акута (3 %), гломерулонефритис (3,6 %), конгенитална аномалија на уринарен тракт (3 %) и ректи наследни заболувања (0,9 %). Во

групата на пациенти со ретки наследни заболувања се опишани пациенти со цистинурија, примарна хипероксалурија тип 1 и туберозна склероза. Во групата на пациенти со гломерулонефритис се опфатени пациенти со хроничен гломерулонефритис од различна етиологија како ИГА нефропатија, ИГА васкулитис нефритис, лупус нефритис, хемолитичен уремиски синдром, С3 гломерулонефритис и др. Некои од пациентите се опишани со краток синопсис за појасен приказ на еволуцијата на болеста и нејзиниот исход. Графички е прикажана дистрибуцијата на етиологијата на двата типа хематурија. Кај макрохематурија најголем удел имаат акутен постстрептококен гломерулонефритис (39,5 %) и непозната етиологија (29,8 %), проследени со гломерулонефритис (8,9 %) и циститис акута (8,9 %), што укажува на доминација на акутни гломеруларни заболувања и недијагностицирани случаи; додека кај микрохематурија доминираат акутен пиелонефритис (42,6 %) и COL4 асоцирана нефропатија (18 %), со значителен број и кај непозната етиологија (16,7 %), што ја нагласува поврзаноста со инфективни состојби и наследни нефропатии; оваа споредба покажува дека двата типа хематурија имаат различен патогенетски профил и клиничка значајност. Анализата на дистрибуција на возраст според етиологија покажала дека специфичните етиологии – особено акутен пиелонефритис и уролитијаза – биле силно зависни од возраста, додека повеќето други дијагностички категории покажале преклопувачки возрасни распределби. Анализата на дистрибуција на етиологијата по етнички групи покажала дека акутен постстрептококен гломерулонефритис бил силно презастапен кај децата од ромска етничка припадност ($p < 0,0001$), додека COL4 асоцирана нефропатија била значително почеста кај македонските пациенти ($p < 0,001$). Децата Роми, исто така, покажале почеста појава на нефротски синдром (Pearson residual = 2,86) и поретка појава на пиелонефритис и непознати етиологии (Pearson residuals $-2,43$ и $-2,34$, соодветно). Децата од друга етничка група почесто биле дијагностицирани со акутен циститис (Pearson residual = 2,00). Спротивно на тоа, албанските деца биле значително недоволно застапени меѓу случаите на COL4 асоцирана нефропатија (Pearson residual = $-2,78$). Овие наоди покажуваат силно и клинички значајно групирање на специфични етиологии во рамките на одредени етнички групи.

Во **третото поглавје** е направена евалуација на калциурија и протеинурија кај двете групи на пациенти. Пациентите со микрохематурија покажале повисоки индекси на калциум во урината, вклучувајќи поголема средна 24-часовна екскреција на калциум (2,96 наспроти 2,38 mmol/L) и повисоки соодноси Ca/Cr (0,60 наспроти 0,30). Спротивно на тоа, пациентите со макрохематурија покажале значително повисока протеинурија, со просечен сооднос Pr/Cr од 180,3 во споредба со 99,1 кај оние со микрохематурија. Концентрациите на креатинин во примерокот урина биле слични помеѓу групите (7,13 наспроти 7,48 mmol/L), со голема варијабилност кај двете групи. Бројот на деца со утврдена хиперкалциурија е 14/134 (10,4 %). Уролитијазата е регистрирана кај 9/14 (64 %) пациенти со хиперкалциурија. Во однос на типот на хематурија, микрохематурија е најчеста и се јавува кај 11/14 (79 %), додека макрохематурија е регистрирана кај 3/14 (21 %) пациенти со хиперкалциурија.

Во **четвртото поглавје** е евалуиран ултразвучниот наод кај испитаната група. Ултразвучен преглед бил извршен кај 379/441 (86 %) од пациентите. Во направената компарација меѓу макро и микрохематурија не е најдена статистички значајна разлика ($p = 0,159$). Најголем процент на позитивни ултразвучни наоди се добиени кај деца со уринарни инфекции – деца со акутен пиелонефрит (58/133) и акутен цистит (9/24), и очекувано кај сите деца со конгенитални аномалии на уринарен тракт, и со нефролитијаза. Кај децата со гломерулонефрит позитивниот ехографски наод се должи на зголемена големина на бубрезите – односно присуство на едематозни бубрези и променета ехогеност на паренхимот. Кај децата со COL4 асоцирана нефропатија абнормален ехографски наод се должи на детекција на ренални цисти. χ^2 тестот укажал на многу значајна поврзаност помеѓу етиологијата и абнормалните наспроти нормалните наоди на ултразвук ($p = 9,999 \times 10^{-5}$). Уролитијаза, конгенитални аномалии на уринарен тракт, ретки наследни болести и акутен пиелонефритис биле силно поврзани со абнормални наоди на ултразвук.

Во **петтото поглавје** е прикажан релизираниот фамилијарен скрининг за хематурија. Вкупно биле скринирани 225 семејства, од кои 90 (40 %) имале позитивен фамилијарен скрининг за хематурија, а 135 (60 %) негативен фамилијарен скрининг. Кај семејствата со позитивен скрининг 57 (64 %) покажале позитивни генетски наоди, 26 (29 %) имале негативни наоди, а 6 (7 %) не биле генетски тествани. Наспроти тоа, кај семејствата со негативен фамилијарен

скрининг, 4 (3 %) покажале позитивен генетски наод, 12 (9 %) имале негативен генетски наод, а 119 (88 %) не биле генетски тестирани. Резултатите од χ^2 тестот ($p < 0,0001$) јасно укажале дека постои статистички значајна врска меѓу скринингот (позитивен или негативен) и распределбата на испитаниците според нивниот дијагностички исход.

Во **шестото поглавје** се прикажани резултатите од генетското тестирање за патогена варијанте на *COL4 3-5* гените. Генетско тестирање е направено кај 91/441 (20,6 %) пациенти со хематурија. Позитивен генетски наод е добиен за 52/91 (57 %) кои заедно со 9 претходно дијагностицирани пациенти со *COL4* асоцирана нефропатија сочинуваат група на 61 пациент. Прикажана е дистрибуцијата на тип на зиготност по ген со тоа што хемизиготи за *COL4A5* генот се 17 пациенти, хетерозиготи за *COL4A5* генот се 17 пациенти, хомозигот за *COL4A4* генот е 1 пациент, двоен хетерозигот за *COL4A3* генот е 1 пациент, хетерозиготи за *COL4A4* генот се 18 пациенти и хетерозиготи за *COL4A3* се 7 пациенти. Кај сите групи на пациенти прикажани се патогените варијанти, нивните клинички параметри, присуство на протеинурија, бубрежната функција, постоење на намален слух и окуларни абнормалности со намален вид. Приказот е збогатен со краток приказ на пациенти кои биле дијагностицирани на необичен начин.

Во **седмото поглавје** се прикажани пациентите кај кои е потврдена патогена варијанта и кај кои ехографски се видени ренални цисти. Од пациентите со потврдена патогена варијанта на *COL4A3-A5* гените кај 5/61 (8 %) деца биле детектирани ренални цисти со ултразвучен преглед, но исто така ренални цисти биле детектирани и кај 4 роднини на тие пациенти кои се носители на истата патогена варијанта. Кај пациентите роднини – адулти со цисти – реналните цисти биле билатерални и тројца од нив имале напредната хронична бубрежна инсуфициенција. Кај пациентите кај кои не е најдена патогена варијанта на колаген гените не биле видени цисти. Статистичката анализа покажала дека генетскиот наод е силно поврзан со присуство на цисти: сите пациенти со цисти се со генетски позитивен наод. Exact regression тестот покажал дека оваа врска е реална, но поради малата бројка (само 5 случаи) статистичката сигурност била ограничена. Понатаму, во поглавјето се прикажани сите пациенти со ренални цисти со краток синопсис за болеста, и слика од ехографскиот наод.

Во **осмото поглавје** е прикажана посебна група на пациенти. Бидејќи докторската студија го опфаќа периодот на пандемијата со COVID-19, прикажани се пациенти со хематурија и бубрежно оштетување во склоп на мултисистемски воспалителен синдром кај деца MIS-C. Микроскопска хематурија била присутна кај 5/31 (16 %) од децата. Од 31 дете со MIS-C, акутно бубрежно оштетување било присутно кај 4/31 (13 %) од децата. Две од нив биле во стадиум 3, а едно од нив во стадиум 1. Четвртото дете имало хронична алографт нефропатија; серумскиот креатинин се покачи за 2,5 x во споредба со базалната вредност, категоризиран како стадиум 2 на акутно бубрежно оштетување. Кај ниту едно од децата не беше потребен дијализен третман. Бубрежната функција имала добра резолуција кај сите нив. Исто така и хематуријата кај сите пациенти била транзитрна, со комплетно нормализирање на наодот на уринарен седимент во понатамошно следење.

Во **деветтото поглавје** е евалуиран исходот на пациентите со хематурија. Исходот бил анализиран кај 174/441 (39,4 %) пациенти. Просечниот период на следење изнесувал $27,51 \pm 23,84$ месеци. Квартилната анализа покажала дека 25 % од пациентите биле следени 7 месеци или помалку, додека 75 % имале период на следење до 44 месеци. При следењето на пациентите кај 49/174 пациенти (28 %) хематуријата перзистирала, кај сите хематуријата била микроскопска од различен интензитет, додека само кај тројца пациенти при следењето хематуријата била макроскопска. Кај 20/174 (14 %) од пациентите во текот на следењето перзистирала протеинурија, кај 16/20 протеинуријата била умерена додека кај 4/20 протеинуријата била од нефротски ранг. Во текот на следењето осум деца биле категоризирани со хронична бубрежна болест од 2 до 5 степен (CKD 2-5), додека 8 од нив прогредирале во терминална бубрежна инсуфициенција од кои 6 се со трансплантиран бубрег, едно дете на хемодијализа и едно дете на перитонеална дијализа. Три деца завршиле со летален исход (0,7 %) сите со тешка патологија. Бубрежната функција прикажана како калкулирана гломеруларна филтрациона рата – eGFR е проценета во две точки, при првата посета и при контролната посета. Се покажала статистички значајна разлика помеѓу eGFR1 и eGFR2 ($p < 0,001$). Во просек, вредностите на eGFR значајно се зголемиле од првата посета (средна вредност = 74,73) до контролната посета (средна вредност = 99,05), што укажувало на значително подобрување на бубрежната функција со текот на

времето. Просечното подобрување на eGFR по пациент изнесувал $+22,32 \text{ ml/min/1,73m}^2$. Кај 75 % од пациентите било евидентирано подобрување од најмалку $6,2 \text{ ml/min/1,73m}^2$. Била утврдена статистички значајна позитивна корелација помеѓу времетраењето на следењето и степенот на промената на eGFR ($r = 0,380$; $p = 0,000$). Највисока просечна промена на eGFR била регистрирана кај пациентите со акутен пиелонефрит ($+27,76 \text{ ml/min/1,73m}^2$), кај акутен постстрептококен гломерулонефритис ($+24 \text{ ml/min/1,73m}^2$) додека кај нефротски синдром и кај случаи со непозната етиологија биле забележани поумерени просечни промени, во опсег од приближно $+10$ до $+11 \text{ ml/min/1,73m}^2$. Бил спроведен χ^2 -тест на независност со цел да се испита поврзаноста помеѓу етиологијата на болеста и долгорочниот бубрежен исход. Анализата покажала статистички значајна асоцијација меѓу овие две варијабли ($p = 0,0007$). Пациентите со конгенитални аномалии на уринарен тракт и хроничен гломерулонефритис имале значително поголема веројатност за лош бубрежен исход во споредба со пациентите со APSGN или акутен пиелонефритис. Дополнително, Fisher's exact test потврдил дека пациентите со конгенитални аномалии на уринарен тракт имале статистички значаен ризик за прогресија кон нарушена бубрежна функција ($p=0,014$). Кај пациентите со гломерулонефритис бил забележан изразен тренд кон полош бубрежен исход, но не ја достигнал границата на статистичка значајност ($p = 0,0513$).

Во **десеттото поглавје** графички се прикажани два дијагностички алгоритми кои служат како водич во евалуација на пациентите со микро и макрохематурија. Наведени се најчестите иследувања кои во најголем број на случаи водат кон брза етиолошка диференциација на хематуријата. Во двата алгоритма, клучна улога е дадена на анализа на морфологијата на еритроцитите која прави разграничување помеѓу гломеруларна и негломеруларна хематурија.

Во **седмата глава – Дискусија**, кандидатката ги споредува своите резултати со достапни податоци од литературата. Кандидатката прави детална анализа на резултатите од студијата, правејќи споредба со досега објавените стручни и научни трудови во интернационални рамки, голем број на метаанализи и водичи и препораки што се однесуваат на ова проблематика. Голем дел од резултатите добиени со оваа студија се во согласност со податоците од литературата. Нагласена е комплексноста на хематуријата во детската возраст, при што се прави јасна дистинкција меѓу микроскопската и макроскопската форма и нивната клиничка значајност. Резултатите се аргументирано поврзани со современите сознанија во педијатриската нефрологија, а особено внимание е посветено на биолошките и генетските фактори кои можат да влијаат врз појавата и прогнозата на оваа состојба. Стилот и јазикот се академски и прецизни, што ја прави дискусијата јасна, аргументирана и релевантна за научната и клиничката заедница. Ова поглавје овозможува научна и практична рамка за разбирање на хематуријата кај децата, да ги истакне придонесите на истражувањето и да постави основа за понатамошни студии и клиничка примена.

Осмата глава ги сумира **заклучоците** од истражувањето, кандидатката ги изнесува најзначајните заклучоци добиени во текот на истражувањето. Врз основа на добиените резултати во истражувањето, кандидатката утврдила дека:

1. Не постои статистички значајна разлика на преваленцата на хематуријата во однос на полот додека во однос на типот на хематурија микроскопската хематурија е почеста кај женските деца.
2. Етничката припадност покажа дека кај ромската популација макрохематурија се јавува сигнификантно почесто споредбено со другите етницитети.
3. Најчеста етиологија за хематурија без оглед на типот на хематурија е уринарна инфекција - проксимална и дистална (36,5 %) случаи следено со COL4 асоцирана нефропатија (13,3 %) и акутен постстрептококен гломерулонефрит (12,7 %).
4. Дистрибуција на етиологија во однос на тип на хематурија е следна. Кај макрохематурија доминира акутен постстрептококен гломерулонефрит (39,5 %) додека кај микрохематурија акутен пиелонефритис (42,6 %).
5. Во однос на честота на етиолошките ентитети според етницитет – акутниот постстрептококен гломерулонефрит е сигнификантно почест кај пациентите од ромската популација (50 %) во споредба со албанската и македонската популација (14 % респективно 5,2 %). Од друга страна, акутниот пиелонефрит е сигнификантно поретко

- присутен кај Ромската популација (8,3 %), што најверојатно се должи на потешко достапна здравствена заштита за таа етничка група.
6. Од целата серија на испитувани пациенти, 20,4 % од децата останаа без етиолошка дијагноза. Овој процент е помал во споредба со тој опишан во литературата, но е резултат на неселектираната серија на пациенти, опфатени се и пациенти со честа етиологија кај кои дијагностицирањето е поедноставно.
 7. Фамилијарен уринарен скрининг за хематурија е извршен во 225 индексни фамилии, при што абнормални наоди се детектирани кај 90 фамилии. На овој начин, брзо, ефикасно и економично е овозможена селекција на пациенти со перзистентна микрохематурија за понатамошно генетско тестирање.
 8. Генетско тестирање беше спроведено кај 99 испитаници со користење на Whole Exome Sequencing. Генетскиот тест беше позитивен кај 61 пациент. Најчесто беа детектирани патогени варијанти во *COL4A5* (56 %), *COL4A4* (31 %) и *COL4A3* (13 %). Ова овозможи да се избегне инвазивна бубрежна биопсија, да се започне рана ренопротективна терапија и да се понуди генетско советување.
 9. Во оваа студија, за прв пат во светски рамки, беше изведен систематски скрининг за бубрежни цисти кај деца со COL4 асоцирана нефропатија. Бубрежни цисти беа детектирани кај 5 деца со потврдена генетска дијагноза, додека не беа пронајдени кај ниту едно дете со перзистентна микрохематурија без генетски наод.
 10. Кај сите деца цистите беа поединечни, за разлика од нивните возрасни афицирани сродници каде што беа мултипли и билатерални. Патогенезата и клиничко-генетската корелација на бубрежните цисти претставува енигма, но и поле за понатамошни истражувања преку иницирање на мултицентрични студии.
 11. Во текот на COVID-19 епидемијата беше извршен скрининг за хематурија и процена на реналниот статус кај деца со MIS-C. Микрохематурија беше детектирана кај 5/31 (16 %), а акутно бубрежно оштетување кај 4/31 (13 %) деца. Овие промени беа транзиторни и се повлекоа кај сите пациенти.
 12. Во нашата серија, беа следени 39,4 % од пациентите. Морталитетот изнесуваше 0,7 %, перзистентни уринарни абнормалности беа регистрирани кај 28 % пациенти, хронична бубрежна болест (стадиум 2–4) кај 1,8 %, терминална уремија кај 1,8 % од децата. Релативно добрата прогноза се должи на високата неселективност на нашата серија пациенти.
 13. Врз основа на добиените резултати од оваа студија, креиран е алгоритам за евалуација на деца со макро- и микрохематурија, со цел да се постави коректна и навремена етиолошка дијагноза со минимално инвазивни методи и да се редуцираат трошоците за дијагностика и лекување.

Последната, **деветта глава** од докторската дисертација ја содржи приложената литература, која е обемна и прегледна, и содржи 164 референци, коректно цитирани, по прифатените стандарди.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторскиот труд на кандидатката д-р Нора Емини, со наслов: „**Клинички, биолошки, генетски и прогностички аспекти на хематурија во детска возраст**“, претставува истражување во областа на медицината, односно нејзиното потесно подрачје – педијатриска нефрологија, со посебен осврт на хематуријата во детската возраст. Докторскиот труд е изработен по сите принципи на научно истражување. Кандидатката ја разработува темата систематски и темелно, почнувајќи од клиничките аспекти на хематуријата, преку биолошките и генетските фактори кои можат да влијаат врз нејзината појава, па сè до прогностичките параметри што овозможуваат подобро следење и третман на пациентите. Научниот пристап е оригинален, внимателно избран и во согласност со современите методи на медицинско истражување. Методологијата е јасно дефинирана, со прецизно утврдени критериуми за избор на испитаници, применети лабораториски и генетски анализи, како и статистички методи за обработка на резултатите. Целите на истражувањето се јасно поставени и во целост реализирани. Резултатите се обработени соодветно, прецизно интерпретирани и дискутирани во контекст на нивната научна и клиничка релевантност. Кандидатката успева да ги поврзе добиените наоди со

постојните сознанија во литературата, при што се нагласуваат новите сознанија и придонесот на студијата. Заклучоците произлезени од трудот се јасни, аргументирани и поддржани со добиените резултати. Тие имаат научно и клиничко значење, бидејќи овозможуваат подобро дијагностицирање, следење и прогноза кај деца со хематурија. Со тоа, докторскиот труд претставува вреден придонес кон развојот на педијатриската нефрологија во нашата средина.

Докторскиот труд на кандидатката д-р Нора Емини, со наслов:

„Клинички, биолошки, генетски и прогностички аспекти на хематурија во детска возраст“, ги исполнува пропишаните услови и стандарди за подготовка на докторски труд согласно со Правилникот за условите, критериумите и правилата за запишување и студирање трет циклус академски студии – докторски студии.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

Кандидатката, пред одбраната на докторскиот труд, ги објавила (како прв автор, во меѓународни научни списанија или еден труд во списание со фактор на влијание) следниве рецензирани истражувачки трудови:

1. Автор: **Abazi Emini Nora**, Jordanova Olivera, Tasic Velibor, Hasani Arjeta. Clinical and biological aspects of hematuria in children. *J Morphol Sci.* 2022 Dec;5(3):69-77.
2. Автор: **Abazi Emini Nora**, Jordanova Olivera, Janchevska Aleksandra, Sofijanovа Aspazija, Tasic Velibor. Clinical outcomes of hematuria in children: Single-center experience. *J Morphol Sci.* 2026 Feb;9(1):76-84.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Главни научни придонеси

Трудот обработува значајна и актуелна тема во педијатриската нефрологија – хематуријата како клинички наод и нејзината дијагностичка и прогностичка вредност. Кандидатката јасно ја нагласува важноста на раната детекција и скринингот, што е релевантно за современата клиничка пракса. Дополнително, интеграцијата на клинички, биолошки и генетски методи, со посебен акцент на фамилијарниот скрининг и молекуларната дијагностика, претставува значаен придонес за навремено препознавање херeditарни нефропатии.

Подрачје на примена и ограничувања

Резултатите од студијата можат да се применат во секојдневната клиничка пракса за подобрување на дијагностиката и следењето на деца со хематурија. Тие се особено корисни за рано препознавање на ризични пациенти и за насочување кон понатамошни испитувања. Ограничувањата се поврзани со чувствителноста на дијагностичките методи, достапноста на генетско тестирање и потребата од пошироки мултицентрични студии за поголема генерализација на резултатите.

Можни понатамошни истражувања

Идните студии на оваа проблематика би можеле да се фокусираат на проширување на генетските анализи, како и на долгорочно следење на пациентите за да се процени прогностичката вредност на различни биолошки и клинички показатели.

Докторскиот труд со наслов: „**Клинички, биолошки, генетски и прогностички аспекти на хематурија во детска возраст**“ претставува оригинален и самостоен научен труд и целосно ги исполнува условите согласно со Правилникот за условите, критериумите и правилата за запишување и студирање на трет циклус – докторски студии на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Врз основа на претходно изнесеното, Комисијата **позитивно го оценува** приложениот докторски труд и има чест да му предложи на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет при УКИМ во Скопје, да ја прифати позитивната оценка и да закаже јавна одбрана на докторскиот труд со наслов: „**Клинички, биолошки, генетски и прогностички аспекти на хематурија во детска возраст**“, на кандидатката д-р Нора Емини.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Аспазија Софијанова, претседател, с.р.
Проф. д-р Велибор Тасиќ, ментор, с.р.
Проф. д-р Гулшен Селим, член, с.р.
Проф. д-р Светлана Цековска, член, с.р.
Проф. д-р Александра Јанчевска, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „БИПОЛАРНА
ТРАНСУРЕТРАЛНА РЕСЕКЦИЈА НА СИМПТОМАТСКА СКВАМОЗНА
КЕРАТИНИЗИРАЧКА МЕТАПЛАЗИЈА НА МОЧНИОТ МЕУР КАЈ ЖЕНИ”
ОД Д-Р ДАРКО МАРКОВСКИ, ПРИЈАВЕНА НА МЕДИЦИНСКИОТ
ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на својата редовна XXIX работна седница одржана на 12.3.2026 год., врз основа на член 112 од Законот за високото образование, член 275 од Статутот на Медицинскиот факултет во Скопје, во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје и член 63 од Правилникот за условите, критериумите и правилата за запишување и студирање на трет циклус академски студии – докторски студии на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, донесе Одлука за формирање Комисија за одбрана на докторскиот труд на кандидатот **д-р Дарко Марковски** со наслов: „Биполарна трансуретрална ресекција на симптоматска сквамозна кератинизирачка метаплазија на мочниот меур кај жени“.

Комисијата во состав: проф. д-р Оливер Станков (претседател), проф. д-р Крсто Гроздановски (ментор), проф. д-р Сашо Дохчев (член), проф. д-р Скендер Саиди (член) и проф. д-р Игор Стојковски (член), го разгледа доставениот материјал, го прегледа и го оцени докторскиот труд и на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Докторскиот труд на кандидатот д-р Дарко Марковски, со наслов: „Биполарна трансуретрална ресекција на симптоматска сквамозна кератинизирачка метаплазија на мочниот меур кај жени“, содржи 150 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman во македонска поддршка, со проред 1,5 и големина на букви 12, со вклучени 65 библиографски единици, 5 слики, 42 табели и 48 графикони.

Предметот на дисертацијата е клинички специфичен и јасно дефиниран: ефект и клиничката оправданост на биполарната трансуретрална ресекција (Би-ТУР) кај жени со симптоматска сквамозна кератинизирачка метаплазија на мочниот меур (леукоплакија), патологија која се смета за ретка, хронична и клинички значајна состојба со перзистентни симптоми на долен уринарен тракт (LUTS) и потенцијал за сериозни последици.

Трудот е структуриран во: Вовед, Дијагностички испитувања, Мотив,, Цели, Материјали и Методи, Статистичка обработка, Резултати од истражувањето, Дискусија на добиените резултати, Заклучоци (примена на резултатите и очекуван научен придонес), и Референци. Деловите се систематизирани во наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето. Трудот ги содржи сите составни компоненти на еден научноистражувачки проект, а во завршниот дел е изложена и табела на користени кратенки и акроними. Трудот обработува мошне актуелна клиничко-дијагностичка проблематика, оправдана за истражување, како од клинички, така и од научен аспект. Докторскиот труд е напишан со прецизна научна мисла, со концизен и јасен стил, кој води до конструктивна дискусија и формирани заклучоци на материјата која е обработена во истражувањето.

Во првиот сегмент од докторскиот труд, кандидатот приложува апстракт на македонски и англиски јазик, по што следува содржината, каде што систематски и последователно се набројани елементите кои се содржани во докторскиот труд. Апстрактот концизно и јасно дава краток осврт на етиологијата, клиничката слика, дијагностиката и третманот на леукоплакијата на мочниот меур. Во апстрактот се

дефинирани и мотивот и целите за изработка на трудот, дизајнот на студијата и користените клиничко-лабораториски испитувања. Кандидатот јасно ги прикажува добиените резултати од научното истражување, со опис на предоперативните карактеристики на испитаниците, следење на состојбата на пациентките преку определување на ИПСС-скорот во три временски точки, како и вредностите на значајни биохемиски параметри во текот на целокупното истражување. Во заклучокот се наведува значењето и користа од биполарната трансуретрална ресекција (Би-ТУР) кај жени со симптоматска сквамозна кератинизирачка метаплазија на мочниот меур (леукоплакија).

Во **воведот на трудот**, кандидатот започнува со обработка на анатомијата, ембриологијата и физиологијата на мочниот меур. Овие поглавја се клучни за разбирање на функцијата и потеклото на мочниот меур, а во понатамошниот тек на студијата се поврзани со симптомите на долниот уринарен тракт (ЛУТС) кај леукоплакијата на мочниот меур. Според релевантни податоци, кандидатот наведува дека леукоплакијата на мочниот меур се посочува како редок тип на болест кај женската популација во светот и Р. Северна Македонија, со зголемена инциденца на новодијагностицирани случаи на глобално ниво, заради подобрени и подостапни дијагностички методи. Посебен акцент на истражувањето е имплементацијата на модифицираниот ИПСС-прашалник, кој се употребува кај женската популација како нова метода во урологијата која се фокусира на бележење на тежината на ЛУТС и квалитетот на животот кај пациентките. Темата е внимателно избрана и научно оправдана, бидејќи се однесува на состојба која често е потценета, дијагностички предизвикувачка и терапевтски контроверзна, а во одредени случаи поврзана и со ризик од малигна трансформација. Трудот има јасна клиничка ориентација и директна применливост во секојдневната уролошка практика.

Во понатамошниот тек, авторот детално ги опишува ретките заболувања на мочниот меур, како што се леукоплакијата, малакоплакијата на мочниот меур, еозинофилниот циститис, интерстицијалниот циститис, како и интрепителната неоплазија (carcinoma in situ), како група на болести со слична клиничка слика кои претставуваат предизвик за дијагноза и третман. Посебен осврт дава на сквамозната кератинизирачка метаплазија на мочниот – леукоплакија, како ретко заболување, кај кое нормалниот повеќеслоен преоден епител на мочниот меур се трансформира во повеќеслоен плочест (сквамозен) епител, кој може да биде покриен со слој од кератин кај сквамозната кератинизирачка метаплазија, или да биде без кератинизиран слој кај обичната сквамозна метаплазија. Во етиологијата на болеста, авторот наведува неколку теории за нејзиното настанување од кои најзастапени се присуство на рекурентни инфекции на мочниот меур, хронична иритација, дисбаланс на хормони, како и ембриолошка теорија при каудалната дислокација на ductus Wolffii. Патологијата на ова заболување го карактеризира сквамозна метаплазија на епителот, која е најчеста на тригонумот на мочниот меур. Авторот потенцира дека симптомите и знаците на леукоплакијата, односно симптомите на долниот уринарен тракт (ЛУТС) како што се полакизурија, дизурија, ургентно мокрење, болка во супрапубичната регија, дискомфорт, а во ретки случаи и хематурија, како и нарушен квалитет на животот, се рефрактерни на конзервативна терапија. Исто така, наведена е и можноста за истовремена појава или трансформација на леукоплакијата во карцином на мочниот меур, која според светските студии се движи од 10 до 20 %.

Во понатамошното излагање, кандидатот дава квалитетен и систематизиран преглед на дијагностичките методи во урологијата, со посебен акцент на нивната примена кај испитуваната патологија. Јасно се опфатени лабораториските, цитолошките, ендоскопските и хистопатолошките методи. Од лабораториските испитувања се користени бихемиска анализа на серум со повеќе испитувани параметри од важност за

патологијата, како и анализа на урината која се состои од анализа на бојата, бистрината како и хемискиот состав, кој опфаќа присуство на леукоцити, еритроцити, бактерии и други параметри од интерес. Уринокултурата претставува микробиолошки златен стандард за дијагностика на инфекции на уринарниот тракт. Се заснова на детекција на бактерии присутни во урината, со цел да се потврди присуство на патогени организми, да се одреди нивниот вид и да се испита осетливоста на антибиотици (антибиограм) за насочена терапија. Цитолошката анализа на урината е микроскопско испитување на излупени клетки од слузницата на мочниот меур, со главна намена да се детектираат метапластични и малигни клетки од преодниот епител (уротел) на уринарниот тракт. ВТА-тестот е неинвазивен уринарен биомаркер за карцином на мочен меур, дизајниран да открие протеини ослободени од туморските клетки во мочниот меур. Конкретно, ВТА детектира присуство на т.н. фактор Н-протеин (НСFNrp) во урината – протеин кој нормално се лачи во мали количества за заштита на клетките, но уроелните карциноми го произведуваат во поголеми концентрации. Хистопатолошката анализа на ресецираните примероци има за цел да ги разграничи сквамозната метаплазија од сквамозната кератинизиращка метаплазија, хроничниот циститис и *carcinoma in situ*. Од дијагностичките процедури, цистоскопијата се смета за златен стандард со кој се докажуваат леуколакичните промени налик на беличести „кадифени“ плочи на тригонумот на мочниот меур. Од претходно наведените испитувања, авторот ја нагласува потребата за ресекција и електрокоагулација на промената како најефикасен третман кај ова заболување.

Како **мотив** за изработка на оваа докторска дисертација, кандидатот ја наведува потребата да се понуди научно заснован, безбеден и ефективен третман за пациентки со симптоматска сквамозна кератинизиращка метаплазија на мочниот меур, како и да се надолжни постојната медицинска литература со клинички резултати добиени од систематски следена група пациентки. Истовремено, трудот придонесува кон подобро разбирање на клиничкиот тек на ова заболување, го потенцира значењето на раната цистоскопска дијагностика и патохистолошката верификација, како и практични препораки за терапевтски пристап и следење со цел навремено откривање на евентуален рецидив или малигна промена.

Во поглавјето **Цели**, кандидатот таксативно наведува:

- да се определи користа од трансуретралната ресекција врз симптомите кај жените со сквамозната кератинизиращка метаплазија на мочниот меур;
- да се утврди поврзаноста на леукоплакијата со трансформација во сквамозен карцином на мочен меур;
- да се одреди процентот на рецидиви по спроведен хируршки третман на леукоплакијата.

Предмет на истражување

Предмет на истражувањето во оваа пресечна, проспективна, моноцентрична студија биле вкупно 103 испитаници од женски пол и сите го завршиле целокупното истражување. Кај сите пациентки биле применети инклузивни критериуми кои опфаќале женски пол, возраст од 18 до 70 години, пациентки со хронични уринарни инфекции со цистоскопски докажана леукоплакија, пациентки со симптоми на долен уринарен тракт со цистоскопски докажана леукоплакија и пациентки со хематурија со цистоскопски докажана леукоплакија како и ексклузивни критериуми: машки пол, возраст под 18 и над 70 години, негативен наод на цистоскопија, наод на папиломатозни промени на мочниот меур кои се асоцирани со карцином на мочниот меур, акутен бактериски цистит, како и невроген мочен меур. Целокупното испитување траело две години, во периодот од 2022 до 2024 година. Контролни прегледи биле вршени на третиот и шестиот месец постоперативно.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работен докторскиот труд

Подрачјето на истражување кое се однесува на ретките заболувања на мочниот меур, особено сквамозната кератинизиращка метаплазија (леукоплакија), претставува релативно недоволно истражена област во современата урологија. Во светски рамки, достапните податоци укажуваат дека оваа патологија е релативно ретка, со инциденца од околу 1 на 10 000 уролошки пациенти. Сепак, во последните години се забележува зголемен интерес за нејзиното проучување, особено поради можната поврзаност со развој на сквамозен карцином на мочниот меур. Современите истражувања укажуваат дека леукоплакијата најчесто се јавува кај жени на средна возраст, што се поврзува со поголемата зачестеност на хронични уринарни инфекции и анатомските предиспозиции кај женскиот пол.

Понатаму, кандидатот наведува дека во европските и светските водичи (EAU, AUA) не постојат строго дефинирани протоколи специфични за леукоплакија, што дополнително ја нагласува потребата од клинички студии. Повеќето достапни податоци се базирани на мали серии на случаи или ретроспективни анализи, што укажува на недостиг од висококвалитетни докази.

Во Република Северна Македонија, состојбата на ова подрачје е уште помалку истражена. Недостасуваат систематски студии, регистри и стандартизирани протоколи за дијагноза и третман на оваа патологија. Клиничката пракса се базира, главно, на индивидуално искуство и интернационални препораки. Ова создава потреба од локални истражувања кои ќе ги анализираат карактеристиките на пациентите, ефективноста на терапијата и долгорочните исходи.

Во таа насока, овој докторски труд има значајна улога, бидејќи претставува една од ретките проспективни студии во регионот која ја оценува ефикасноста на биполарната трансуретрална ресекција кај жени со симптоматска сквамозна метаплазија. Со вклучување на 103 пациентки и примена на стандардирани методи за проценка (IPSS, QoL), трудот придонесува кон подобро разбирање на болеста и нејзиниот третман во локален контекст. Оттука, може да се заклучи дека ова подрачје е во фаза на развој, со значајни празнини во знаењето, особено во однос на стандардизација на третманот и долгорочните исходи. Потребни се понатамошни мултицентрични и проспективни студии за дефинирање на оптимален терапевтски пристап и подобрување на клиничката пракса.

Краток опис на применетите методи

Сите собрани податоци биле статистички обработени со SPSS-софтвер за биомедицинска статистика. За категоричките променливи (на пр., процент на пациентки со одреден симптом или наод) бил корисен χ^2 -тест или Фишеров тест за споредба на пропорции, додека за споредба на континуираните или редни податоци пред и по интервенцијата биле користени непараметриски тестови за зависни примероци (Wilcoxon ранг-тест за парни мерења, McNemar тест за двојни пропорции, Friedman тест за повторени мерења во повеќе времиња). Статистичката значајност била поставена на $p < 0,05$.

Во испитувањето биле користени следниве методи: ИПСС-прашалник, биопарна vs. монополарна техника на ресекција и трансуретрална биполарна ресекција на леукоплакија.

IPSS (International Prostate Symptom Score) претставува стандардиран, валидиран прашалник за проценка на симптомите од долниот уринарен тракт (LUTS), кој првично е развиен за пациенти со бенигна простатична хиперплазија, но во современата клиничка пракса се користи и кај женска популација со соодветна адаптација. Во ова истражување била применета приспособена верзија на IPSS за проценка на тежината на симптомите кај пациентки со сквамозна метаплазија на

мочниот меур. Прашалникот се состои од седум прашања кои ги опфаќаат главните уринарни симптоми: зачестено мокрење, ноктурија, интермитентност на млазот, слаб млаз, напор при мокрење, чувство на непотполно празнење и ургентност. Секој параметар се оценува со скала од 0 до 5, при што вкупниот резултат се движи од 0 до 35 поени. Според добиениот резултат, симптомите се класифицираат како: лесни (0 – 7 поени), умерени (8 – 19 поени) и тешки (20 – 35 поени)

Дополнително, IPSS вклучува и осмо прашање за проценка на квалитетот на живот (QoL), кое дава субјективна оценка за влијанието на симптомите врз секојдневното функционирање на пациентот. Во рамките на студијата, IPSS-скорот бил користен како главен инструмент за квантитативна проценка на ефектот од хируршкиот третман, со мерења во три временски точки: пред интервенцијата, третиот и шестиот месец во постоперативниот период, што овозможи објективна евалуација на терапевтската ефикасност.

Монополарна vs. биполарна техника на ресекција

Монополарната ресекција користи електрична струја која се движи од активната електрода (ресекциска јамка), низ телото на пациентот, до неутрална електрода (плочка). За оваа техника е потребна неелектролитна иригација (најчесто глицин или манитол), со цел да се избегне дисперзија на струјата. Недостаток на овој метод е поголемо термичко оштетување на околното ткиво.

Биполарната ресекција, напротив, овозможува проток на електричната струја локално помеѓу две електроди на самиот инструмент, без да поминува низ целото тело на пациентот. Ова овозможува употреба на физиолошки раствор (0,9 % NaCl) како иригациски медиум, што значително го намалува ризикот од електролитни нарушувања и го намалува термичкото оштетување на ресецираното ткиво.

Поради овие предности, биполарната трансуретрална ресекција сè повеќе се прифаќа како супериорна техника, особено кај комплексни или обемни лезии, како што е леукоплакијата на мочниот меур.

Трансуретрална биполарна ресекција на леукоплакија

Сите пациентки биле третирани со биполарна трансуретрална ресекција (биполарна ТУР) на заболената слузница. Интервенциите биле изведувани под спинална анестезија, во стерилни услови. Преку уретрата бил воведен ресектоскоп со биполарна дијатермична јамка, користејќи изотоничен физиолошки раствор како медиум за иригација (што е предност на биполарниот систем). Под директна визуелна контрола целосно се ресекцирала метапластичната лезија до здраво ткиво во базата и околу неа, со истовремена коагулација за хемостаза. Биполарната техника дозволува струјата да тече локално меѓу двата краја на јамката, без да поминува низ телото, што ја елиминира опасноста од системска апсорпција на течност и хипонатремија (ТУР-синдром). По операцијата било обезбедено и патохистолошко испитување – исечоците од лезиите биле испратени на анализа за да се утврди степенот на метаплазија, евентуална дисплазија или малигнитет. По ресекцијата, кај секоја пациентка бил поставен привремен Фолиев катетер, со цел побрзо заздравување на ресектираната површина и испирање на мочниот меур.

Испитаничките биле проследени во два контролни пункта: првата контрола била 3 месеци по операцијата, и втора контрола била 6 месеци по операцијата. На контролите се повториле клучните испитувања: IPSS-прашалникот (за проценка на преостанати или повторно јавени симптоми), прашањето за квалитет на живот, уринокултура, анализа на урина со седимент, цитологија и цистоскопија. Цистоскопските контроли биле особено важни за рано откривање на рецидив (повторно појавување на бели лезии) или на нови аномалии. Рецидивот бил дефиниран како појава на нови метапластични плаки на местото на претходната

лезија или на друго место во мочниот меур, потврдена со биопсија. Наодите од сите контроли биле внимателно документирани и споредени со предоперативните вредности.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Средна возраст на пациентките била 49,9 години (СД 11,5), со опсег од 20 до 70 години, што укажува на доминација на перименопаузална и постменопаузална популација. Доминантно испитаниците биле од македонската националност (88,3 %), додека останатите националности биле застапени со поединечни случаи. Пушачкиот статус бил релативно рамномерно распределен (49,5 % пушачи наспроти 50,5 % непушачи), што овозможил анализа на потенцијалната улога на пушењето како ризик-фактор. Серолошки, само една пациентка (1,0 %) била HBsAg позитивна, а сите испитанички биле негативни за anti-HCV и anti-HIV, што упатувало на ниска преваленца на хронични вирусни инфекции во оваа кохорта. Најчеста крвна група била групата А (58,3 %), следена од 0-нулта (24,3 %), што би можело да биде релевантно во контекст на можни асоцијации меѓу крвогрупниот систем и појавата на лезии на мочниот меур.

Постоперативно биле забележани позитивни промени и во објективните лабораториски наоди. Во општата анализа на урина при контролите, кај поголемиот дел од пациентките немало знаци на воспаление: присуството на леукоцити, еритроцити и нитрити значајно се редуцирало во споредба со предоперативниот наод (на пр., процентот на пациентки со позитивна леукоцитна естераза паднал од 60 % на 15 %, $p<0,05$).

Жолта боја на урината имало кај 58,3 % од случаите предоперативно, а 87,4 % постоперативно, портокалова боја предоперативно имале 35 %, а постоперативно 11,7 %, црвена боја имало кај 6,8 % предоперативно, а само кај 1 % од случаите постоперативно.

Уринокултурите покажале драматична разлика: пред третманот, само 43,7 % од пациентките имале стерилна урина (негативна култура), додека на контролните прегледи, стерилноста на урината била постигната кај 83,5 % од жените ($p<0,001$). Најчест детектиран причинител пред операцијата била *Escherichia coli* (во 36 % од позитивните култури), додека по интервенцијата инцидентите на инфекции со *E. coli* или други бактерии значајно опаднале.

Ресектираните примероци од сите 103 пациентки биле подложени на детален патохистолошки преглед. Резултатите покажале дека кај 72,8 % од случаите станува збор за „чиста“ сквамозна метаплазија на уротелот (без изразена кератинизација или малигни промени), додека кај 13,6 % од пациентките хистологијата потврдила кератинизирачка сквамозна метаплазија – со присуство на дебел слој кератин на површината на лезијата. Хроничен циститис (воспалителни промени без метаплазија) бил дијагностициран кај 8,7 % од примероците – овие случаи можеби претставуваат биопсии од околната слузница или почетни промени пред развој на типична метаплазија. Најважно, кај 5 пациентки (4,9 %) бил дијагностициран карцином.

Сите предвидени интервенции (биполарна ТУР) биле успешно изведени без интраоперативни компликации или прекини. Просечното времетраење на операцијата изнесувало 26 минути (дијапазон од 20 до 35 мин.). Времетраењето на хоспитализација било кратко: 77,7 % од пациентките биле отпуштени на третиот ден по операцијата, 7,8 % уште на вториот ден, а 14,6 % останале 4 дена. Генерално, постапката се покажала безбедна, со минимален морбидитет: не биле евидентирани стриктури на уретрата, ниту пак случаи на ТУР-синдром или тешки компликации во наредните денови по интервенцијата.

Испитаничките биле следени просечно 12 месеци (6 – 18 месеци опсег). Во тој период биле евидентирани рецидиви на леукоплакијата кај 15% од пациентките, додека 85 % останале без повторна појава на лезијата. Рецидивите најчесто се случиле во првите 6 месеци по операцијата и тоа претежно кај пациентки кај кои иницијалниот патохистолошки наод покажал атипични промени или дисплазија. Ниту една од жените без рецидив не развила нови симптоми во текот на следењето, додека кај тие со рецидив повторно се јавиле благи симптоми

Главната цел на хируршкиот третман – олеснување на симптомите, била остварена кај најголемиот дел од пациентките. Резултатите од IPSS-скалата (International Prostate Symptom Score) покажале значајно подобрување на симптомите на долниот уринарен тракт кај пациентите по интервенцијата. Средната вредност на IPSS-скорот значително се намалила по интервенцијата, со изразено редуцирање на умерените и тешките симптоми – од 51,28 % пред третманот на 15,38 % по интервенцијата. Вредностите на сите поединечни параметри (IPSS 1 – 7), како и вкупниот IPSS-скор, значајно се намалиле од предоперативната проценка кон првата и втората контрола ($p < 0,001$ за сите споредби: предоперативно/прва контрола, предоперативно/втора контрола, прва/втора контрола). Медијаната на вкупниот IPSS опаднала од 20 (IQR 16 – 24) на 13 (11 – 16), па на 6 (4 – 9), што укажува на значајна редукција на уринарните симптоми. Паралелно со тоа, квалитетот на живот, оценет субјективно од пациентите, исто така покажал статистички значајно подобрување (од медијана 6 на 2; $p < 0,001$). Кај поголемиот дел од пациентките било регистрирано значително подобрување на сите поединечни домени на симптомите (фреквенција, итност, млаз, напор при мокрење), како и подобрување на квалитетот на живот. Околу две третини од испитаничките пријавиле јасно клиничко подобрување, додека кај останатите била постигната стабилизација на состојбата.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

Кандидатот д-р Дарко Марковски, пред одбраната на докторскиот труд, ги објавил (како прв автор во меѓународни научни списанија) следниве рецензирани истражувачки трудови:

- 1 Markovski Darko - “The association of squamous keratinizing metaplasia (leukoplakia) of the bladder with symptoms of the lower urinary tract in women”, објавен: Уронет, 3/2024 ISSN 1312-1960
- 2 Markovski Darko – “Frequency of leukoplakia of the bladder and the role of surgical treatment : an anlysis of a six year period“ , објавен: Journal of Morphological Sciences JMS2025; Vol8(1):53-62UDK:616.62-018.7-003.87<https://doi.org/10.55302/JMS258153m>

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Главните научни придонеси на кандидатот од оваа студија произлегуваат од систематската анализа на клиничките и терапевтските аспекти на испитуваната патологија, при што се добиени квантитативно значајни и клинички релевантни резултати. Во рамките на истражувањето е утврдено статистички значајно подобрување на симптоматологијата мерена преку IPSS-скорот, при што просечната вредност пред интервенцијата изнесувала 51,28 %, а по спроведениот хируршки третман се намалила на 15,38 %, што претставува редукција со висока статистичка значајност ($p < 0,001$).

Интервенцијата докажала дека е високо ефикасна во отстранување на лезиите и донесува значајно клиничко подобрување – кај најголемиот дел од пациентките дошло до драматично олеснување на уринарните симптоми (намалување на честотата, итноста, ноќните мокрења, болката), како и до забележително подобрување на квалитетот на живот. Воедно, биполарната техника се

покажала безбедна, со минимален ризик од компликации и без сериозни несакани последици. Ниту една пациентка не развила траен постоперативен проблем, а хоспитализацијата по интервенцијата била краткотрајна.

Понатаму, кандидатот извршил детална компаративна анализа помеѓу монополарната и биполарната трансуретрална ресекција, при што биле утврдени значајни предности на биполарната техника, што дополнително ја потврдува безбедносната предност на оваа метода.

Кандидатот, исто така, ја потврди високата дијагностичка вредност на комбинираниот пристап кој ги вклучува IPSS-скорот, уринокултурата, цитолошката анализа и цистоскопијата. Овој мултимодален пристап овозможува порана и попрецизна дијагноза, како и подобро следење на пациентите во текот на третманот.

Со примена на соодветни статистички методи, кандидатот идентификуваше и значајни фактори кои влијаат врз исходот од третманот, при што повисокиот почетен IPSS-скор беше поврзан со поголемо постоперативно подобрување ($p < 0,01$).

Врз основа на добиените резултати, кандидатот дава значаен придонес во унапредување на клиничката пракса преку препорака за поширока примена на биполарната трансуретрална ресекција како метода на избор, како и воведување на стандарди за комбиниран дијагностички пристап и објективно следење на исходите со IPSS-скорот. Овие наоди претставуваат солидна научна основа за понатамошни истражувања и оптимизација на терапевтските протоколи во современата урологија.

Подрачје на примена и ограничувања. Иако трудот даде значајни наоди, тој воедно отвори прашања кои треба да се адресираат со понатамошни научни истражувања. Најпрво, потребни се студии со подолг период на следење (на пр., 5 – 10 години) за целосно да се утврди долгорочната ефикасност на биполарната ресекција, особено во однос на спречување на развој на карцином. Би било корисно да се знае дали по 5 години стапката на малигна трансформација останува ниска (или нула) кај третираните пациентки – доколку е така, тоа ќе биде силен доказ во прилог на агресивниот третман на секоја новодијагностицирана леукоплакија. Понатаму, идни мултицентрични испитувања со поголеми примероци би помогнале да се потврдат резултатите и да се генерираат посилни препораки со широка применливост. Второ, треба подетално да се истражат предикторите на неуспех – зошто кај некои пациентки (малцинството) нема значајно подобрување по ресекцијата или зошто доаѓа до рецидив.

Можните понатамошни истражувања во ова поле треба да се насочат кон продлабочување и проширување на постојните сознанија, со цел унапредување на дијагностичките и терапевтските пристапи, како и подобрување на долгорочните клинички исходи кај пациентите. Во таа насока, особено значајно е спроведувањето на мултицентрични, проспективни и рандомизирани клинички студии со поголем број испитаници, кои би овозможиле потврда на добиените резултати и нивна поширока применливост во различни клинички средини.

Понатамошните истражувања би требало да вклучат и долгорочно следење на пациентите со цел проценка на одржливоста на постигнатите терапевтски ефекти, особено во однос на рецидивите, прогресијата на заболувањето и квалитетот на живот. Во овој контекст, потребно е да се анализираат и доцните компликации и нивната поврзаност со избраниот хируршки пристап.

Дополнително, значајна насока претставува развојот и вклучувањето на нови биомаркери и молекуларни методи кои би овозможиле порана детекција на патолошките промени, подобра стратификација на пациентите и индивидуализиран пристап во третманот. Истражувањата во оваа област би можеле да придонесат за

подобро разбирање на патогенезата и потенцијалната малигна трансформација кај одредени состојби.

Во однос на хируршките техники, идните студии треба да ја евалуираат ефикасноста и безбедноста на нови енергетски извори и минимално инвазивни пристапи, како и нивната споредба со веќе утврдените методи како што се монополарната и биполарната ресекција. Посебно внимание треба да се посвети на оптимизација на техниката со цел намалување на компликациите и скратување на времето на опоравување.

Друг можен правец за истражување се адјувантните терапии. Идни рандомизирани студии треба систематски да го испитаат влијанието на додатната локална терапија (на пр., ХА или комбинирани гликозаминогликани како хијалуронска + хондроитин сулфат) врз стапката на рецидив на леукоплакијата.

Исто така, постои потреба од истражувања кои ќе ја анализираат улогата на предоперативната подготовка, постоперативната нега и различните протоколи за следење, со цел стандардизација на клиничките практики и подобрување на исходите. Вклучувањето на параметри поврзани со квалитетот на живот и пациент-ориентираните исходи ќе овозможи поцелосна проценка на успешноста на третманот.

Конечно, интеграцијата на современи технологии, како што се дигиталната медицина и напредните статистички модели, може да придонесе за подобра анализа на податоците, предвидување на исходите и креирање на персонализирани терапевтски стратегии. Овие насоки претставуваат значаен потенцијал за понатамошен развој на оваа научна област и нејзино приближување кон современите стандарди на прецизна медицина.

ЗАКЛУЧОК

Докторскиот труд на кандидатот д-р Дарко Марковски, со наслов: „Биполарна трансуретрална ресекција на симптоматска сквамозна кератинизиращка метаплазија на мочниот меур кај жени“, претставува истражување во подрачјето на клиничката медицина, односно нејзиното потесно подрачје – урологија.

Изработката на овој докторски труд имала за цел да се испита ефикасноста и безбедноста на биполарната трансуретрална ресекција како терапевтски метод кај пациентки со симптоматска сквамозна кератинизиращка метаплазија (леукоплакија) на мочниот меур, со посебен осврт на нејзиното влијание врз симптомите од долниот уринарен тракт и квалитетот на живот. Трудот има намера да придонесе кон подобро разбирање на оваа ретка патологија и да обезбеди научна основа за унапредување на дијагностичките и терапевтските протоколи во клиничката пракса.

Докторскиот труд на кандидатот д-р Дарко Марковски со наслов: „Биполарна трансуретрална ресекција на симптоматска сквамозна кератинизиращка метаплазија на мочниот меур кај жени“, според мислењето на Комисијата за оцена, претставува квалитетен научноистражувачки труд, кој од формален, суштински и етички аспект ги исполнува условите и стандардите за финален докторски труд.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторскиот труд на кандидатот д-р Дарко Марковски со наслов: „Биполарна трансуретрална ресекција на симптоматска сквамозна кератинизиращка метаплазија на мочниот меур кај жени“.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Оливер Станков, претседател, с.р.

Проф. д-р Крсто Гроздановски, ментор, с.р.

Проф. д-р Сендер Саиди, член, с.р.

Проф. д-р Сашо Дохчев, член, с.р.

Проф. д-р Игор Стојковски, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА

ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ПРОЦЕНКА НА АЛЕРГИСКИ РЕАКЦИИ СО SKIN PRICK TEST И INTRADERMAL TEST ОД ВАКЦИНИТЕ ПРОТИВ COVID-19 КАЈ ПАЦИЕНТИ СО ВИСОК РИЗИК ЗА ХИПЕРСЕНЗИТИВНОСТ И НЕГОВАТА ВАЖНОСТ ЗА ПРОТОКОЛОТ ЗА ВАКЦИНАЦИЈА“ ОД Д-Р ЛЕОНОРА СВАРЧА, ПРИЈАВЕНА НА МЕДИЦИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје, на XXIX седница одржана на 12.3.2026 год., формираше Комисија за оцена на докторскиот труд со наслов: **Проценка на алергиски реакции со Skin Prick Test и Intradermal Test од вакцините против Covid-19 кај пациенти со висок ризик за хиперсензитивност и неговата важност за протоколот за вакцинација** од кандидатката д-р Леонора Сварча, во состав:

- проф. д-Илија Кировски (претседател),
- проф. д-р Соња Бојациева (ментор),
- проф. д-р Јагода Стојковиќ (член),
- проф. д-р Димитар Каркински (член), и
- проф. д-р Дејан Трајков (член).

Комисијата, во наведениот состав, со внимание го прегледа и го оцени докторскиот труд и на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Докторскиот труд на кандидатката д-р Леонора Сварча, со наслов: **Проценка на алергиски реакции со Skin Prick Test и Intradermal Test од вакцините против Covid-19 кај пациенти со висок ризик за хиперсензитивност и неговата важност за протоколот за вакцинација**, содржи 134 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со 1,5 проред и големина на букви 12, и 163 библиографски единици, меѓу нив научни трудови, статии, книги, национални прописи, меѓународни акти и интернет-ресурси. Користената литература (163 труда) е од понов датум, актуелна и релевантна за темата на докторскиот труд.

Трудот ги содржи сите неопходни структурни елементи на докторски труд: апстракт на македонски и англиски јазик, вовед, мотив, цели, материјал и методи, резултати, статистичка анализа, дискусија, заклучок и литература. Структуриран е во 9 глави. Деловите се систематизирани во наслови и поднаслови, точки и потточки со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето.

Во **апстрактот** на трудот, изложени се теоретската рамка, предметот, целите, применетите методи и добиените резултати од истражувањето.

Воведниот дел е правилно структуриран во девет потточки. Започнува со историскиот преглед на поимот алергиски реакции, на што се надоврзуваат актуелните сознанија за клиничките и дијагностичките аспекти на алергиските реакции, протоколите за тестирање/одобрување на вакцини во нормални и посебни околности, алергиските реакции на вакцините, видовите на COVID-19 вакцини, алергиските реакции на COVID-19 вакцините, алерголошките кожни тестирања и менаџмент на

вакцинацијата при алергија. Анализирани се брзиот развој и лансирањето на COVID-19 вакцините (mRNA вакцините и вакцините кои во основа имаат аденовирусен вектор) како ново искуство на модерната наука. Се осврнува и на загриженоста за појавата на хиперсензитивни реакции на самата вакцина или на која било компонента на вакцината. Како реалност е посочена и потребата за идентификување на луѓето кои се изложени на ризик од вакво страдање пред првата вакцинација, односно ревакцинација, со ваквите вакцини.

Во следната глава, кандидатката го изнесува **мотивот** за реализација на истражувањето во докторскиот труд. Мотивот во оваа студија е можноста за утврдување на потенцијалните несакани алергиски реакции од COVID-19 вакцината, добиени преку кожни тестирања и можната употреба на резултатите од клиничката употребливост на SPT и IDT во донесувањето на одлуките за вакцинација на пациенти со алергија. Ваквото нешто е од голема важност. Авторката истакнува дека мотивот се и очекувањата дека резултатите од ваков вид на истражување ќе придонесат и за унапредување на вакциналните протоколи, овозможувајќи им на тој начин на лицата со алергиска анамнеза да добијат заштита не само од COVID-19, туку и од другите заразни заболувања, со појава на минимален ризик од сериозни алергиски реакции.

Кандидатката јасно и концизно ги дефинира **целите** на научноистражувачката работа во докторскиот труд, кои се јасни, дефинирани, и тоа како примарна цел и специфични цели.

Како **примарна цел**, кандидатката наведува дека е проценката на релевантноста на алерголошките кожни тестирања на вакцините против SARS-CoV-2 (mRNA вакцините и вакцините кои во основа имаат аденовирусен вектор) кои тие ја имаат за непосредните и/или одложени алергиски реакции кај пациенти со хиперсензитивност. Ова е со цел да се дефинира протоколот за вакцинација со истата вакцина. Дополнително се прикажани уште 3 специфични цели: да се проценат резултатите од SPT (тест на кожа) направен со вакцини против COVID-19 (mRNA и аденовирусен вектор) кај пациенти со висок ризик од алергиска реакција, како и кај пациенти со хиперсензитивност кон вакцината/првата доза од вакцината против COVID-19; да се проценат резултатите од IDT (интрадермален тест) направен со вакцини против COVID-19 (mRNA вакцините и вакцините кои во основа имаат аденовирусен вектор) кај пациенти со висок ризик од алергиска реакција, како и кај пациенти со хиперсензитивност на вакцината/првата доза од вакцината против COVID-19; и да се процени застапеноста на видовите на алергии, како и претходните алергиски манифестации кај пациентите со висок ризик од алергиска реакција или хиперсензитивност на вакцината/првата доза од вакцина против COVID-19, како и поврзаноста на овие податоци со резултатите од алерголошките кожни тестирања односно SPT и IDT направени со вакцини против COVID-19 (mRNA вакцините и вакцините кои во основа имаат аденовирусен вектор).

Во четвртата глава се прикажани хипотезите поставени во рамките на истражувањето. Кандидатката ги има поставено следниве хипотези:

1. Кај тестирани пациенти со вакцини против Covid-19 (mRNA и аденовирусен вектор) постои поголема позитивност на IDT отколку на SPT.
2. Пациентите со историја на алергија на лекови имаат зголемен ризик од алергија на вакцини против Covid-19 (mRNA вакцините и вакцините кои во основа имаат аденовирусен вектор).

3. Жените имаат зголемен ризик од алергија на вакцини против Covid-19 (mRNA вакцините и вакцините кои во основа имаат аденовирусен вектор).

4. Пациентите со коморбидитети имаат зголемен ризик од алергија на вакцини против Covid-19 (mRNA вакцините и вакцините кои во основа имаат аденовирусен вектор).

Во петтата глава, даден е детален опис на **материјалот и методите** кои се користени во истражувањето. Опишан е дизајнот на студијата. Прецизирани се местото и времето на изведување на студијата, како и која е испитуваната популација.

Се работи за ретроспективна кохортна студија спроведена во периодот од 2021 до 2023 година на Клиниката за алергологија и клиничка имунологија при Универзитетскиот клинички центар во Приштина, Република Косово. Примерокот на истражувањето го сочинуваат 235 пациенти кои, согласно со анамнестичките и клиничките согледувања, имале висок ризик од алергиска реакција или хиперсензитивност на вакцина/првата доза од вакцината против COVID-19 и биле упатени на алерголошки кожен тест за вакцина со mRNA (BNT162b2, Pfizer) и/или аденовирусен вектор (AZD1222, AstraZeneca). На сите пациенти сомнителни за алергија им било извршено кожно тестирање: SPT (skin prick testing) и IDT (intra dermal testing) со анти-SARS-CoV-mRNA вакцина и вакцина против аденовирусен вектор. Како позитивни и негативни контроли биле користени SPT со хистамин и NaCl 0,9%. За кожни тестови со негативен резултат се сметаа SPT 1:1 и IDT, односно IDR 1:100 и 1:10 по 48 часа. При кожни тестови со позитивен резултат, направен бил дополнителен преглед, вклучувајќи mRNA и аденовирусна векторска вакцина (SPT 1:1, IDR 1:100 и 1:10). IDR со NaCl 0,9% беше користен како негативна контрола. Тестирањето за алергија на COVID-19 вакцината било правено од обучени алерголози, со аплицирање на IDT или SPT. За целите на истражувањето, креиран и имплементиран е специјален прашалник за анамнестички податоци и алгоритам за управување со пациент при можна алергиска реакција на првата доза.

Истражувањето било спроведено согласно со Декларацијата од Хелсинки, а било одобрено од Одборот за институционална ревизија на Универзитетскиот клинички центар во Приштина, Република Косово.

Сите учесници биле целосно информирани за содржината и целите на истражувањето. На секој испитаник во целост му биле објаснети преземените процедури за максимална доверливост и загарантирана анонимност на резултатите со исклучива нивна примена за научни цели.

Статистичката обработка на податоците добиени во текот на истражувањето, односно статистичката анализа на податоците е направена во статистичкиот софтвер SPSS software package, version 22.0 for Windows и е прикажана табеларно и графички. Анализата на квалитативните параметри е направена преку одредување на коефициент на односи, пропорции и стапки, а кои се прикажани како апсолутни и релативни броеви. Користени се Pearson Chi square test и Fisher exact Test за утврдување на асоцијацијата меѓу одредени ординални и номинални квалитативни параметри. За споредба на пропорциите е користен Difference test. Shapiro-Wilk W тест беше користен за утврдување на правилноста на дистрибуцијата на фреквенцијата на нумеричките параметри. Нумеричките параметри се анализирани со мерки на централна тенденција (просек, медијана, минимални и максимални вредности), како и со мерки на дисперзија (стандардна девијација, IQR – интерквартални релации и стандардна грешка). Два независни нумерички параметра со неправилна дистрибуција на добиените фреквенции (меѓугрупа споредба) се анализирани со Mann Whitney U тест. Spearman-овиот коефициент на ранг-корелација е користен за утврдување на поврзаноста помеѓу нумеричките варијабли со неправилна

дистрибуција на фреквенциите. За утврдување на статистичка значајност, користена е двострана анализа со ниво на сигнификантност од $p < 0,05$.

Применувани биле строги критериуми за вклучување и исклучување од групите.

Комисијата ја смета методолошката рамка за соодветна, научно оправдана и добро изведена.

Резултатите од студијата покажуваат дека со анализата според демографските карактеристики опфатени биле вкупно 235 (100 %) испитаници со клиничко согледување за потреба од алерголошки тест за вакцина против COVID-19. Испитаниците од примерокот биле поделени во две групи, и тоа: а) група 1 – пациенти со висок ризик од алергиска реакција, вклучувајќи атопична, алергиска или анафилакса - $N=209$ (88,94%); б) група 2 – пациенти со историја на хиперсензитивност на вакцина/ првата доза од вакцината против COVID-19 (mRNA / аденовирусен вектор) - $N=26$ (11,06%). Дистрибуцијата според пол во целиот примерок од 235 (100 %) пациенти укажа на присуство на 68 (28,94 %) мажи и 167 (71,06 %) жени со однос помеѓу половите од 0,41:1. Просечната возраст на испитаниците во целиот примерок изнесувала $43,36 \pm 15,65$ години со минимална, односно максимална возраст од 18/87 години. Анализата укажа дека 50 % од испитаниците од целиот примерок беа на возраст ≤ 46 години, односно 25 % од нив беа на возраст > 55 години. Било согледано дека позитивна анамнеза за алергија на прашина/полен има кај вкупно 33 (14,10 %) од испитаниците во целиот примерок, односно кај 8 (11,76 %) од мажите и кај 25 (15,06 %) од жените. Позитивна анамнеза за алергија на храна имале вкупно 19 (8,15 %) од испитаниците во целиот примерок. Немало сигнификантна асоцијација на алергијата на храна и групата на која ѝ припаѓаат пациентите ($p=0,2409$).

Потврда за алергија на лекови била добиена од вкупно 118 (50,21 %) од испитаниците во целиот примерок, односно кај 36 (52,94 %) од мажите и кај 82 (49,10 %) од жените. Алергија на *hymenoptera* (HVA) имало кај вкупно 38 (16,17 %) од пациентите во примерокот, односно кај 18 (26,47 %) од мажите и кај 20 (11,98 %) од жените. Утврдена била сигнификантна асоцираност на полот на испитаниците од целиот примерок и присуството на алергија на *Hymenoptera* за Pearson ($p=0,0062$). Немало сигнификантна асоцијација на алергијата на *Hymenoptera venom allergy* (HVA) – реакција на убоди од пчели, оси, стршлени и мравки и групата на која ѝ припаѓаат пациентите за ($p=0,7771$). Алергија на состојки на вакцина била регистрирана само кај 4 (1,70 %) од пациентите во примерокот, односно кај 1 (1,47 %) од мажите и кај 3 (1,80 %) од жените ($p=1,0000$). Алергија од непозната причина била пријавена кај 22 (9,36 %) од пациентите во примерокот, односно кај 4 (5,88 %) од мажите и кај 18 (10,78 %) од жените. Немало сигнификантна асоцираност на полот на испитаниците од целиот примерок и присуството на алергија од непозната причина ($p=0,3259$). Во целиот примерок на пациенти, просечниот вкупен број на алергени изнесувал $1,11 \pm 0,82$ со мин/мак од 0/4 алергени, 50 % пациенти со ≥ 1 алерген. Утврдена била сигнификантна разлика помеѓу двете групи во однос на бројот на алергени кај пациентите ($p=0,0002$) во прилог на сигнификантно поголем број на алергени во група 2 – хиперсензитивност на вакцина/ прва доза на вакцина против COVID-19. Мнозинството од пациентите од машки, односно од женски пол пријавиле алергија на само еден алерген, и тоа консеквентно 59 (83,10 %) vs 11 (15,49 %). Алергија на два алергена била пријавена од 11 (15,49 %) од мажите и 29 (17,79 %) од жените, а алергија на ≥ 3 алергени имале 1 (1,41 %) од мажите и 8 (4,91 %) од жените. Немало сигнификантна асоцијација на полот на пациентите со бројот на алергени ($p=0,3795$).

Претходна алергиска реакција со локална клиничка манифестација изјавиле дека имаат 74 (35,41 %) пациенти во група 1 – висок ризик за алергиска реакција, односно 11 (42,31 %) пациенти во група 2 – хиперсензитивност на вакцина/прва доза вакцина против COVID-19. Немало сигнификантна асоцијација на постоење на претходна алергиска реакција со локална клиничка манифестација и групата на која ѝ припаѓаат пациентите ($p=0,1688$). Не била утврдена сигнификантна асоцијација на постоење на претходна алергиска реакција со системска клиничка манифестација и групата на која ѝ припаѓаат пациентите ($p=0,2856$). Претходна алергиска реакција со анафилактична клиничка манифестација била пријавена од вкупно 27 (11,49 %) испитаници од целиот примерок. Од целиот примерок на пациенти, без присуство на коморбидитет биле 160 (68,08 %), со еден коморбидитет биле 56 (23,83%), по два коморбидитета пријавиле 18 (7,66 %) и со три коморбидитети бил само 1 (0,42 %) пациент. Алерголошки тестови за COVID-19 вакцина биле направени кај 146 (62,13 %) пациенти за mRNA (BNT162b2, Pfizer) и кај 73 (31,06 %) пациенти за аденовирусен вектор (AZD1222, Astra Zeneca). Кај 16 (6,81 %) не било направено тестирање на вакцината, а кај 5 (2,14 %) од пациентите направени биле алерголошки тестови и на двете вакцини. Алерголошки тестови за mRNA (BNT162b2, Pfizer) вакцина биле направени кај 122 (58,37 %) пациенти од група 1 – висок ризик за алергиска реакција и кај 24 (92,31 %) пациенти од група 2 – хиперсензитивност на вакцина/прва доза вакцина против COVID-19. Утврдена била сигнификантна асоцијација на групата на која ѝ припаѓаат пациентите и тестирањето на mRNA (BNT162b2, Pfizer) вакцина во прилог на сигнификантна асоцираност на овој вид тестирање со припаѓањето на група 2 – хиперсензитивност на вакцина/прва доза вакцина против COVID-19 ($p=0,0004$).

Алерголошки тестови за аденовирусен вектор (AZD1222, Astra Zeneca) биле направени кај 71 (33,97 %) пациенти од група 1 – висок ризик за алергиска реакција и кај 2 (7,69 %) пациенти од група 2 – хиперсензитивност на вакцина/прва доза вакцина против COVID-19. Утврдена била сигнификантна асоцијација на групата на која ѝ припаѓаат пациентите и тестирањето на аденовирусен вектор (AZD1222, Astra Zeneca) вакцина во прилог на сигнификантна асоцираност на припаѓањето на група 1 – висок ризик за алергиска реакција и овој вид на тестирање за Fisher's exact test: $p=0,0006$. Тестирањето со SPT и IDT за алергиските реакции од вакцината mRNA (BNT162b2, Pfizer) укажа дека позитивен наод има кај 4 (2,74 %) од пациентите. Сите позитивни наоди биле добиени од тестирањето со IDT, односно кај ниеден од тестираните пациенти немало позитивна реакција на SPT. Кај 1 (0,68 %) од пациентите имало IDT (1/100) позитивен наод на еритем и папули, а кај 3 (2,05 %) пациенти бил утврден IDT (1/10) позитивен наод на еритем и папули. Три од случаите со позитивни IDT алергиски реакции од вакцината mRNA (BNT162b2, Pfizer) биле кај жени, а еден случај бил кај маж. Кај сите четири случаи со позитивни IDT алергиски реакции, просечната возраст изнесувала $53 \pm 11,34$ години со мин/мак возраст од 47/70 години. Просечната возраст на жените со позитивен наод била $47,33 \pm 0,47$ со мин/мак возраст од 47/48 години, а мажот бил на возраст од 70 години. Претходните алергиски манифестации кај пациентот со IDT (1/100) позитивен наод за алергиска реакција од вакцината mRNA била анафилакса, а кај оние со позитивен наод на IDT (1/10) била консеквентно системска, анафилакса и локална.

За анализа на тестирањето со SPT и IDT за алергиските реакции од вакцината AZD1222 (Astra Zeneca) беше обработен примерокот на истражувањето. Тестирањето со SPT и IDT за алергиските реакции од вакцината AZD1222, Astra Zeneca укажа дека позитивен наод има кај 5 (6,85 %) од пациентите. Сите позитивни наоди биле добиени од тестирањето со IDT, односно кај ниеден од тестираните пациенти немало позитивна

реакција на SPT. Кај 1 (1,31 %) од пациентите имало IDT (1/100) позитивен наод на еритем и папули, кај 2 (2,53 %) имало IDT (1/10) позитивен наод на еритем и папули, а кај 2 пациенти (2,53 %) пациенти имало и IDT (1/100) и IDT (1/10) позитивен наод на еритем и папули. Кај сите пет случаи со позитивна IDT реакција од вакцината AZD1222 (AstraZeneca), просечната возраст изнесувала $44,4 \pm 11,54$ години. Два од случаите биле кај мажи со просечна возраст од $35,5 \pm 9,70$ со мин/мак возраст од 25/ 46 години, а три од нив биле кај жени со просечна возраст од $50,1 \pm 4,32$ со мин/мак возраст од 47/56 години. Претходните алергиски манифестации кај пациентот само со IDT (1/10) позитивен наод за алергиските реакции од вакцината AZD1222 (AstraZeneca) била системска, а кај оние со позитивен наод и на IDT (1/100) и на IDT (1/10) биле анафилакса, односно локална. Утврдено било дека 75 % од испитаниците со позитивен наод на еритем и папули на IDT (1/100) и 83,33 % од оние со позитивен наод на еритем и папула на IDT (1/10) на COVID-19 вакцина (Pfizer / AstraZeneca) имале историја на алергија на лекови. Односот RR (Risk ratio) на жени / мажи за кој било несакан настан на алергиски појави се зголемува и тоа од 1,53, односно 1,60 во најмладите возрастни групи на 4,80 за возрастната група од 50 до 59 години, а потоа се намалува на 0,80 кај возрастната група од 70 до 79 години. Разликите поврзани со возраста не беа конзистентни за алергиските настани, иако највисоките RR во односот жени/ мажи имаат тенденција да се појават во возрастната група од 40 до 69 години. Risk ratio (RR) жени/ мажи на неакани ефекти по администрацијата на алерголошки тестови за реакции на вакцината mRNA (BNT162b2, Pfizer) и/или аденовирусен вектор AZD1222 (AstraZeneca) биле повисоки во возрастната група 40 – 49 години каде што припаѓале 55,55 % од жените и 11,11 % од мажите од примерокот на 9 (100%) лица каде била утврдена алергиска реакција на минимум една од тестираните вакцини. Историјата на алергии со висок ризик била поврзана со зголемен ризик од алергиски реакции $RR=2,48$ [95% CI, (1,95-3,28); $p=0,001$]. Приспобувањето на другите потенцијални конфаундинг фактори не ја промени сигнификантно поврзаноста $aRR=2,87$ [95% CI (1,98-3,06); $p=0,001$].

Во приспособените анализи, пријавена историја на алергија со висок ризик била поврзана со зголемен ризик од дијагностицирана алергиска реакција по администрацијата и на двете вакцини, и тоа: AZD1222 (AstraZeneca) за $aRR=3,93$ [95% CI (2,45-6,78); $p=0,0001$]; и mRNA (BNT162b2, Pfizer) за $aRR=4,36$ [95% CI (2,63-7,58); $p=0,0001$]. Кај испитаниците со историја на висок ризик од алергиска реакција било утврдено дека ризикот од алергиска реакција по алерголошки тест на COVID-19 вакцина е: а) сигнификантно помал кај мажите vs. жените за $aRR=0,69$ [95% CI (0,61-0,73)]; б) сигнификантно поголем со растење на возраста за $aRR=1,14$ [95% CI (1,11-1,28)]; сигнификантно поголем за Astra vs Pfizer-BioNTech за $aRR=1,49$ (1,37-1,70).

Просечната вредност на вкупен IgE IU/ML на пациентите со позитивен IDT (1/100) на вакцината mRNA (BNT162b2, Pfizer) и/или AZD1222 (AstraZeneca) изнесуваше $308 \pm 139,85$ IU/ml со мин/мак од 150/ 489 IU/ml и 50% пациенти каде вредноста на овој параметар беше ≤ 296 IU/ml, односно кај 25 % таа беше >402 IU/ml. Кај пациентите со негативен IDT (1/100) на овие вакцини просечната вредност на вкупен IgE IU/ML изнесуваше $99,71 \pm 110,08$ IU/ml со мин/мак од 1/761 IU/ml и 50% пациенти каде вредноста на овој параметар беше ≤ 64 IU/ml односно кај 25% таа беше >137 IU/ml. Утврдена беше сигнификантна разлика помеѓу испитаниците со/без алергиска реакција на Intradermal Test – IDT (1/100) за вакцината mRNA (BNT162b2, Pfizer) и/или аденовирусен вектор AZD1222 (AstraZeneca) во однос на нивото на IgE IU/ML во прилог на сигнификантно повисоко ниво на кај испитаниците со позитивен Intradermal Test – IDT (1/100) ($p=0,0049$). Просечната вредност на вкупен IgE IU/ML на пациентите со

позитивен IDT (1/10) на вакцината mRNA (BNT162b2, Pfizer) и/или AZD1222 (AstraZeneca) изнесуваше $242,5 \pm 83,18$ IU/ml со мин/мак од 137/ 315 IU/ml и 50% пациенти каде вредноста на овој параметар беше ≤ 278 IU/ml односно кај 25% таа беше > 310 IU/ML за Median IQR = 278 (137-310). Кај пациентите со негативен IDT (1/10) посечната вредност на вкупен IgE IU/ML изнесуваше $99,61 \pm 112,05$ IU/ml со мин/мак од 1/ 761 IU/ml и 50% пациенти каде вредноста на овој параметар беше ≤ 63 IU/ml односно кај 25% таа беше > 137 IU/ml за Median IQR = 63 (25-137). Имаше сигнификантна разлика помеѓу испитаниците со/без алергиска реакција на IDT (1/10) за вакцината mRNA (BNT162b2, Pfizer) и/или аденовирусен вектор AZD1222 (AstraZeneca) во однос на нивото на IgE IU/ML во прилог на сигнификантно повисоко ниво кај испитаниците со позитивен Intradermal Test – IDT (1/10) ($p=0,0019$).

Комисијата ги смета резултатите за клинички значајни и поддржани со соодветна статистичка анализа.

Во **дискусијата** се дискутира за добиените резултати од истражувањето. Дискусијата опфаќа опсежна и критичка споредба на добиените резултати и сознанија со тие од досега објавените слични студии во достапната библиографија, како и толкувања на можните причини за сличностите и разликите во резултатите.

Од докторскиот труд произлегле **10 заклучоци:**

- Пациентите со хиперсензитивност на вакцина прва доза на COVID-19 вакцина беа сигнификантно помлади споредено со пациентите со висок ризик за алергиска реакција.

- Несигнификантно поголема застапеност на пациентите од женски во однос на оние од машки пол беше утврдена за најголемиот дел од испитуваните алергени. Мажите беа несигнификантно повеќе застапени за алергија на лекови, а сигнификантно повеќе застапени за Hymenoptera venom allergy (HVA).

- Пациентите од групата со хиперсензитивност на вакцина/ прва доза COVID-19 вакцина имаа алергија на сигнификантно поголем број на алергени споредено со пациентите со висок ризик за алергиска реакција.

- Пред апликација на алерголошки тестови на двете вакцини за COVID-19 вклучени во студијата, беше согледано дека ризикот од појава на каков било алергиски настан во сите категории е поголем кај жените од сите возрасти. Разликите поврзани со возраста не беа конзистентни за алергиските настани, иако највисоките ризици во односот жени/ мажи имаат тенденција да се појават во возрасната група од 40 до 69 години.

- Алергиската реакција по алерголошки тест на COVID-19 вакцина беше сигнификантно поголема кај женскиот пол.

- Утврдено беше дека 75 % од испитаниците со позитивен наод на еритем и папули на IDT (1/100) и 83,33 % од оние со позитивен наод на еритем и папула на IDT (1/10) на COVID-19 вакцина имале историја на алергија на лекови.

- Утврдена беше сигнификантно повисоко ниво на IgE IU/ML кај испитаниците со позитивен споредено со оние со негативен IDT (1/100; 1/10) за вакцините mRNA (BNT162b2, Pfizer) и/или аденовирусен вектор AZD1222 (AstraZeneca).

- Утврдена беше сигнификантна позитивна слаба корелација на вкупниот IgE IU/ML и вкупниот број на алергени, позитивниот IDR 1/100, и позитивниот IDR 1/10. Истовремено, вкупниот IgE IU/ML несигнификантно позитивно корелираше со женскиот пол како и со хиперсензитивност на вакцина/прва доза COVID-19 вакцина.

- Наодите за ефектот на SPT и IDT тестирањето во предвидувањето на алергиските реакции од COVID-19 вакцина, и тоа mRNA (BNT162b2, Pfizer) или аденовирусен вектор AZD1222 (AstraZeneca), сè уште се многу ограничени и потребни се дополнителни истражувања. Здравствените работници мора да бидат свесни за оваа реалност и соодветно да ги советуваат пациентите.

- Имунизацијата на населението, односно подигнувањето на колективниот имунитет против заразните заболувања останува главната алатка за спречување на морбидитетот, морталитетот и појавата на потенцијалните епидемии/пандемии.

Оцена на трудот

Комисијата оценува дека докторскиот труд со наслов: **Проценка на алергиски реакции со Skin Prick Test и Intradermal Test од вакцините против Covid-19 кај пациенти со висок ризик за хиперсензитивност и неговата важност за протоколот за вакцинација** од кандидатката д-р Леонора Сварча, произлегува од самостојна научна работа.

Докторскиот труд ги содржи сите елементи на научен труд со јасно дефинирани цели во согласност со мотивот на истражувањето, кои се во целост реализирани, прецизно се изложени материјалот и методите, и детално се прикажани статистички обработените резултати. Дискусијата и заклучоците се објективни и даваат прецизни одговори на поставените цели. Сумирајќи ги концизно резултатите од ова истражување и заклучоците кои произлегуваат од нив, резултатите од оваа докторската дисертација, покрај директната примена во здравствениот сектор, ќе бидат корисни и за други сектори и институции, кои имаат важна улога во влијанието врз проценката на алергиските реакции од вакцини кај пациентите со ризик.

Наодите и препораките од овој докторски труд се очекува да имаат имплементација и во секојдневната клиничка пракса.

Докторскиот труд е изработен во согласност со стандардите на научноистражувачката работа. Комисијата смета дека докторскиот труд ќе даде особен клинички и научен придонес во областа на алергологијата.

Докторскиот труд со наслов: **Проценка на алергиски реакции со Skin Prick Test и Intradermal Test од вакцините против Covid-19 кај пациенти со висок ризик за хиперсензитивност и неговата важност за протоколот за вакцинација** од кандидатката д-р Леонора Сварча, според мислењето на Комисијата за оцена, ги исполнува основните услови и стандарди за подготовка на докторски труд.

Исполнетост на законските услови за одбрана на трудот

Кандидатката, пред одбраната на докторскиот труд, ги објавила следниве рецензирани научноистражувачки трудови:

[1] ALLERGIC REACTIONS WITH SKIN PRICK TEST AND INTRADERMAL TEST FROM THE ANTI COVID-19 VACCINES AT PATIENTS WITH HIGH RISK FOR HYPERSENSITIVITY OUR EXPERIENCE Автор-и: Leonora Svarça, Sonja Bojadzieva, Premtim Rashiti, Albiona Rashiti-Bytyçi; објавен: Journal of Morphological Sciences (JMS 2024; Vol 7 (1):67); <https://www.jms.mk/jms/article/view/vol7no1-9>

[2] GENDER AND AGE DIFFERENCES IN THE RISK OF ALLERGIC REACTIONS FOLLOWING THE PFIZER-BIONTECH COVID-19 AND ASTRAZENECA VACCINE USING SKIN PRICK TEST AND INTRADERMAL TEST AMONG PATIENTS WITH HIGH RISK FOR HYPERSENSITIVITY Автор-и: Leonora Svarça, Sonja Bojadzieva, Premtim Rashiti, Rashiti, Albiona Rashiti-Bytyçi, Diar Kabashi. објавен: Allergologia Et Immunopathologia, 2025, 53(5), 5-11. <https://doi.org/10.15586/aei.v53i5.1369>

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Д-р Леонора Сварча, со спроведувањето на ова истражување и со своето искуство во научноистражувачката работа, како и со објавените научни трудови, ќе даде голем научен придонес во научноистражувачката работа. Преку понатамошен научен, стручен и академски ангажман на кандидатката, добиените резултати и стекнатите знаења од овој докторски труд можат да бидат пренесени на колегите кои се заинтересирани за проблематиката која ја обработува овој докторски труд.

Резултатите од овој докторски труд ќе имаат соодветна примена во секојдневната клиничка пракса, преку унапредување и оптимизирање на третманот на една особено специфична популација со алергиските реакции од вакцини кај пациентите со ризик.

Главни научни придонеси на кандидатката се проценка на релевантноста на алерголошките кожни тестирања на вакцините против SARS-CoV-2 (mRNA и аденовирусен вектор) за непосредните и/или одложени алергиски реакции кај пациенти со хиперсензитивност. Подрачје на примена на резултатите од докторската дисертација се директно во здравствениот сектор, а се релевантни и за други институции од областа на клиничката алергологија и имунологија.

Врз основа на анализата, Рецензентската комисија оценува дека докторскиот труд од кандидатката д-р Леонора Сварча, **Проценка на алергиски реакции со Skin Prick Test и Intradermal Test од вакцините против Covid-19 кај пациенти со висок ризик за хиперсензитивност и неговата важност за протоколот за вакцинација**, ги исполнува бараните критериуми и претставува придонес во научноистражувачката и клиничко-медицинската дејност во Косово. Трудот ги содржи сите елементи со јасно дефинирани цели, материјал и методи, детално прикажани и статистички обработени резултати, дискусија и заклучоци кои даваат прецизни одговори на поставените цели.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Медицинскиот совет да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторскиот труд насловен: **Проценка на алергиски реакции со Skin Prick Test и Intradermal Test од вакцините против Covid-19 кај пациенти со висок ризик за хиперсензитивност и неговата важност за протоколот за вакцинација**, од кандидатката д-р Леонора Сварча, и му предлага на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје да ја усвои рецензијата и да ѝ овозможи на кандидатката јавна одбрана на докторскиот труд.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Илија Кировски (претседател), с.р.
Проф. д-р Соња Бојациева(ментор), с.р.
Проф. д-р Јагода Стојковиќ (член), с.р.
Проф. д-р Димитар Каркински (член), с.р.
Проф. д-р Дејан Трајков (член), с.р.

П Р Е Г Л Е Д
НА ОДОБРЕНИ ТЕМИ НА МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ/ИНСТИТУТ

1. ДОКТОРСКИ ТРУДОВИ

Ред бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на Одлука на ННС/НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	Евгенија Лазова	„Ран клинички исход кај пациенти оперирани од карцином на дебело црево со примена на ERAS протоколот наспроти конвенционалниот“	“Early clinical outcomes of colon cancer surgery: ERAS protocol versus conventional care”	Проф. д-р Слободан Ристовски	12.03.2026 02-1555/68
2.	Ирена Саздова Данова	„Кардиореспираторни интеракции детектирани преку четири различни опсервабилни сигнали: електрокардиограм и пулсен сигнал за срцева активност и механички движења и проток на воздух од бели дробови“	“Cardio-respiratory interactions detected with four different observable signals: electrocardiogram and pulse signal from cardiac activity, and mechanical movements and airflow from lungs”	Проф. д-р Томислав Станковски	12.03.2026 02-1555/64

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО СИТЕ НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА ВО
НАСТАВНО-НАУЧНИТЕ ОБЛАСТИ (ДИСЦИПЛИНИ) БОТАНИКА,
БИОСИСТЕМАТИКА, БИОТЕХНОЛОГИЈА, ДРУГО (ФИЛОГЕНЕТИКА),
ДРУГО (ЦИЈАНОБАКТЕРИОЛОГИЈА) И ДРУГО (ХИДРОБИОЛОГИЈА)
НА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на конкурсот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Природно-математички факултет – Скопје, Институт за биологија, објавен во весниците „Слободен печат“ и „Коха“ од 12.3.2026 година, за избор на наставник во сите наставно-научни звања во наставно-научните области (дисциплини) ботаника, биосистематика, биотехнологија, друго (филогенетика), друго (цијанобактериологија) и друго (хидробиологија), и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот совет, бр. 02-848/3, од 27.3.2026, донесена на седницата одржана на 26.3.2026 г., формирана е Рецензентска комисија во состав: д-р Светислав Крстиќ, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, д-р Златко Левков, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје и д-р Митко Костадиновски, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје.

Како членови на Рецензентската комисија, по прегледувањето на доставената документација го поднесуваме следниов

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на наставник во сите наставно-научни звања во научните области (дисциплини) ботаника, биосистематика, биотехнологија, друго (филогенетика), друго (цијанобактериологија) и друго (хидробиологија), во предвидениот рок се пријави еден кандидат – д-р Борис Алексовски.

1. БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Кандидатот ас. д-р Борис Алексовски е роден на 26.4.1989 година во Скопје. Средно образование завршил во СУГС „Никола Карев“ во Скопје со одличен успех и притоа бил неколкупати награден за најдобар ученик на генерацијата. За време на основното и средното образование, учествувал на два републички натпревара по биологија (применета биологија и микробиологија), каде што двапати го освоил првото место, а зел активно учество и во проектот „Талентирани ученици“ на СУГС гимназијата „Никола Карев“ од областа на биологијата и хемијата. Со високо образование се стекнал на Природно-математичкиот факултет, Институт за биологија, на 27.9.2012 година. Дипломирал со просечен успех 10,00. За неговиот исклучителен просек бил награден, најпрвин од Факултетот како најдобар дипломиран студент на Природно-математичкиот факултет во редовните четиригодишни студии, а потоа и од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ по повод патрониот празник. Во текот на студиите, од Институтот за биологија добил пофалници за најдобар студент во прва, втора и трета година.

Кандидатот активно се служи со англискиот јазик.

Во учебната 2012/2013 се запишал на втор циклус (магистерски) студии на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје. Студиите ги завршил на 13.3.2015 година, со просечен успех 10,00, стекнувајќи се со називот магистер по биологија (молекуларна биологија). На 13.3.2015 година го одбрал магистерскиот труд под наслов: „Евалуација на нивоата на серотонин во тромбоцити и во крвната плазма и абнормалностите во тромбоцитната и ендотелната функција како маркери за рекурентното депресивно растројство“. За време на вториот циклус од студиите, за потребите на неговиот магистерски труд, успешно соработувал со: ЈЗУ Универзитетска клиника за психијатрија, ЈЗУ Универзитетска клиника за неврологија и Институт за трансфузиона медицина – Скопје.

Во учебната 2018/2019 се запишал на трет циклус (докторски) студии на Институтот за биологија, на студиската програма Биологија – Молекуларна биологија, под менторство на проф. д-р Светислав Крстиќ. На 23.1.2026 успешно ја одбрал неговата докторска дисертација под наслов: **МОЛЕКУЛАРНО-ФИЛОГЕНЕТСКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА РЕДОТ PSEUDANABAENALES HOFFMANN, KOMÁREK & KAŠTOVSKÝ (CYANOBACTERIOTA, CYANOPHYCEAE) БАЗИРАНА НА СОВРЕМЕН ПОЛИФАЗЕН ПРИСТАП, СО ПОСЕБЕН ФОКУС НА РОДОТ PSEUDANABAENA LAUTERBORN**, пред Комисија во состав: проф. д-р Златко Левков

(претседател), редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, проф. д-р Светислав Крстиќ, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, проф. д-р Митко Костадиновски, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, акад. проф. д-р Александар Димовски, редовен професор на Фармацевтскиот факултет во Скопје, и акад. проф. д-р Владо Матевски, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје (во пензија). Со тоа се стекнал со називот доктор по биолошки науки – молекуларна биологија. Во текот на докторските студии, успешно соработувал со Институтот „Пастер“ (Institut Pasteur) во Париз, Франција, работејќи на таксономски значајни соеви од колекцијата „Пастерови култури на цијанобактерии“ (РСС), како и со Институтот за ботаника при Чешката академија на науките и Центарот за поларна екологија при Универзитетот на Јужна Бохемија во Ческе Будејовице. Д-р Борис Алексовски успешно соработувал и со SAG-колекцијата на култури, како и со ССАР-колекцијата на култури. Од националните институции, кандидатот континуирано соработува и со Истражувачкиот центар за генетско инженерство и биотехнологија „Георги Д. Ефремов“ при МАНУ, како и со Лабораторијата за трансмисиона електронска микроскопија при Институтот за патологија, Медицински факултет.

На 15.11.2020 година е избран во звањето асистент на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, во областа ботаника (Билтен бр. 1226 од 15.11.2020). На 15.9.2023 година е реизбран во звањето асистент на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, во областа ботаника (алгологија и биотехнологија).

Во моментот е асистент на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет. Последниот реферат за избор е објавен во Билтен бр. 1291, од 15.9.2023 година.

Рецензентската комисија ги имаше предвид вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот од почетокот на кариерата, објавени во Билтенот бр. 1226 и бр. 1291, како и вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот од последниот избор до денот на пријавата, врз основа на сета поднесена документација која е од важност за изборот.

2. НАУЧНИ, СТРУЧНИ, ПЕДАГОШКИ И ДРУГИ ОСТВАРУВАЊА НА КАНДИДАТОТ ОД ПОСЛЕДНИОТ ИЗБОР ДО ДЕНОТ НА ПРИЈАВАТА

Наставно-образовна дејност

Во рамките на наставно-образовната дејност на УКИМ, Природно-математички факултет, кандидатот ас. д-р Борис Алексовски од изборот во звањето асистент изведува практична настава по повеќе предмети на прв циклус студии: Биотехнологија (студии по биохемија и физиологија, код БФ7021), Диверзитет на растенија (студии по молекуларна биологија со генетика, код БМ303, акредитација 2023), Систематика на алги и растенија (студии по биохемија и физиологија, код БФ304, акредитација 2023), Алгологија и микологија (студии по биохемија и физиологија, код БФ3107, и студии по молекуларна биологија со генетика, код БМ3108; акредитација 2018), Хидробиологија (студии по екологија и животна средина, код БЕЖС5017), Систематика на растенија – дел: алгологија и микологија (студии по биологија-хемија), Алгологија (студии по екологија и животна средина, код БЕЖС2006), Систематика и филогенија на алги 4+6 (студии по биологија – наставни кадри за средно образование, код ББ301) Примена на дијатомеи во екологија и медицина (студии по биохемија и физиологија, код БФ0220 и студии по молекуларна биологија со генетика, код БМ0226), Екологија на опасни алги (студии по молекуларна биологија со генетика, код БМ0216, и студии по биологија, код ББ7250), Алгите и нивната примена во хуманата исхрана (студии по нутриционизам, код БН2411), и Молекуларна филогенија (студии по молекуларна биологија со генетика, код БМИ817). Покрај изведувањето на практичната настава на Катедрата за хидробиологија и биотехнологија на алги, д-р Борис Алексовски изведувал и практична настава по предмети на други катедри на Институтот за биологија, како Физиологија 2 (студии по биохемија и физиологија, код БФ4011), Биолошки основи на храната (студии по нутриционизам, код БН2403), Општа физиологија (студии по биологија, код ББ3007), Физиологија (студии по нутриционизам, код БН4013) и Анатомија и физиологија на човек (студии по биологија-хемија).

Наставно-образовната дејност на ас. д-р Борис Алексовски опфаќа и реализирање на теренска настава за студентите од студиската програма Екологија и животна средина во рамките на предметот Хидробиологија.

Како дел од Катедрата за хидробиологија и биотехнологија на алги, ас. д-р Борис Алексовски активно е вклучен во изготвувањето на дипломски работи под менторство на проф. д-р Светислав Крстик.

Д-р Борис Алексовски е автор на неколку интерни практикума за лабораториски вежби по предметите Диверзитет на растенија, Систематика на алги и растенија, Алгологија и микологија, и Биотехнологија.

Други активности кои припаѓаат во наставно-образовната дејност, релевантни за изборот.

Конкретните активности се наведуваат во табелата во Анекс 2 (член 2) од Правилникот за избор, со датуми и други релевантни податоци.

Научноистражувачка дејност

Д-р Борис Алексовски има објавено вкупно 25 научни труда во референтни научни списанија со меѓународен уредувачки одбор, од кои 16 труда во списанија со фактор на влијание. До март 2026, неговите истражувања се цитирани 510 пати (h-index = 10; i10-index = 11).

Д-р Борис Алексовски, исто така, досега има објавено 19 апстракти со оригинални научни резултати објавени во зборници на трудови од меѓународни конференции со интернационален уредувачки одбор. Притоа, на меѓународни научни конференции, своите резултати од научноистражувачката работа ги презентирал преку 1 пленарно предавање, 5 секциски предавања, како и преку презентација на 11 научни постери со оригинални научни резултати. Д-р Борис Алексовски е коавтор на едно поглавје во книга резеизирана и објавена во земја членка на ОЕЦД (Обединето Кралство, Англија, IntechOpen).

Д-р Борис Алексовски е автор на бројни DNA-секвенци од прокариотски гени (16S rRNA, ITS rRNA, *rpoC1*, *mic*, *mtf*, *msyB* гени), поднесени и публикувани во базата на гени GenBank (NCBI – NIH; Benson, D. A., Cavanaugh, M., Clark, K., Karsch-Mizrachi, I., Lipman, D. J., Ostell, J., & Sayers, E. W. (2013). GenBank. Nucleic acids research, 41(Database issue), D36–D42.) на неколку родови кои припаѓаат на филогенетски значајните прости, филamentозни цијанобактерии без хетероцити и акинети.

Д-р Борис Алексовски учествувал во 9 меѓународни научни проекти и 4 национални научни проекти.

Други активности кои припаѓаат во научноистражувачката дејност, релевантни за изборот.

Називите на трудовите, проектите и сл. се наведуваат во табелата во Анекс 2 (член 3/член 4) од Правилникот за избор, со датуми и други релевантни податоци.

Стручно-апликативна дејност и дејност од поширок интерес

Д-р Борис Алексовски активно е вклучен во стручно-апликативната работа на Природно-математичкиот факултет. Во периодот на уписите на студенти во учебната 2022/2023 година, се вклучил во работата на Одделението за студентски прашања. Дополнително, континуирано учествува во промоција на студиските програми на прв циклус студии на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, преку објавување содржини на социјалните мрежи и телевизиски гостувања, како и преку учество во активностите за време на настанот „Отворен ден на УКИМ“. Во периодот 2021 – 2024, д-р Борис Алексовски бил активно вклучен во работата на Комисијата за тендери и набавки на ПМФ. Бил вклучен и во активностите на Македонското биолошко друштво, односно во едукација и подготовка на ученици од средни училишта за Интернационална олимпијада.

Д-р Борис Алексовски остварил вкупно 21 експертска активност, и тоа: експертски мониторинг за проценка на степенот на загадување на водата во Брана Мантово (Државен инспекторат за животна средина), учество во програми за валоризација на Моноспитовското Блато со нацрт-план за управување (Државен инспекторат за животна средина), еколошки мониторинг на Дојранското Езеро, како и во бројни активности за ремедијација и проценка на оштетување на биодиверзитетот/реколонијацијата на Каменичка Река, по несреќниот настан на истекување на испуствена јаловина од TSF4 од рудникот „САСА“ во 2020.

Стручно усовршување во странство остварил со 7 научни престои, од кои 2 се издвојуваат со особено значење. Под менторство на проф. RNDr. Jiří Komárek, за време на престојот во Република Чешка, во Центарот за алгологија при Чешката академија на науките во Тřeboň, д-р Борис Алексовски бил воведен во техниките за *in-vitro* култивација на алги и цијанобактерии и нивна молекуларна евалуација. Во текот на престојот се запознал со познатата CCALA-колекција на алги и цијанобактерии и интензивно бил трениран во полето на молекуларна филогенетика, фокусирајќи се на оптимизација на PCR за амплификација на 16S rRNA генот и ITS-регионот, дизајн на прајмери, детекција на конзервирани региони во секвенцата, Sanger-ово секвенционирање, и избор и дизајн на интерни прајмери за секвенционирање. Дополнително, бил запознаен со методите за филогенетска реконструкција базирани на 16S rRNA, вклучувајќи конструкција на филогенетски стебла преку Bayesian Inference, Maximum Likelihood, Neighbor Joining и Maximum Parsimony. Вториот престој од посебно значење за неговото стручно усовршување бил престојот во Франција, во рамките на STSM COST акцијата ES1105: CYANOCOST-NETLAKE Multi-Lake Survey Training School. Во текот на престојот, д-р Борис Алексовски бил запознаен со најновите стандарди и протоколи за теренските истражувања на езерата, односно за протоколите на *in situ* мерења, броење и квантификација на фитопланктон, анализа на пигменти, анализа на хранителни материи и анализа на токсини од цијанобактерии.

Д-р Борис Алексовски активно учествувал во формирање на Колекцијата на култури на цијанобактерии на Северна Македонија (NMCCC; куратор: Б. Алексовски), како и во развивање на Лабораторијата за хидробиологија и култура на алги при ПМФ во насока кон молекуларна таксономија и молекуларна детекција (генотипизација) за присуство на гени за синтеза на цијанобактериски токсини и специфични метаболити.

Д-р Борис Алексовски ја води хидробиолошката секција на Македонското еколошко друштво (МЕД), и со посебен ентузијазам придонесува кон акциите на МЕД поврзани со хидробиологијата, лимнологијата, појавата на опасни (токсични) алги и водни цветови, еутрофикацијата и полудијата на езерските екосистеми и акумулациите во Македонија. Досега бил коментор на два проекта раководени од студенти на Институтот за биологија, во рамките на Програмата за поддршка на млади еколози „Д-р Љупчо Меловски“.

Д-р Борис Алексовски е добитник на наградата за најдобар научен постер на европската манифестација „Нок на истражувачите“, за 2013 година, освоил второ место за најдобар научен постер на 59. Интернационален конгрес „Mind&Brain“ во Пула, Хрватска, освоил прво место за најдобра усна презентација на 5. Годишна SNSS-конференција во Крагуевац, Србија, како и добил награда за најдобар научен постер на 62. Интернационален невропсихијатриски конгрес „Mind & Brain“ во Пула. Во март 2021, заедно со останатите коавтори, добил признание и награда за најдобар научен труд за 2020 во списанието „Toxins“ за публикацијата „Temperature Effects Explain Continental Scale Distribution of Cyanobacterial Toxins“, а во април 2023, добил признание за највисоко рангиран научноистражувачки труд од областа на медицината за 2022 година, доделен од Македонското лекарско друштво, по повод 7 Април – Светскиот ден на здравјето. Добитник е и на наградата „Проф. д-р Епса Урумова“ за 2022 год.

Д-р Борис Алексовски е член на неколку здруженија и организации, меѓу кои се вбројуваат: Македонско биолошко друштво (МБД), Македонско еколошко друштво (МЕД), Македонско дијатомолошко друштво (МДД), World data centre for microorganisms (WDCM), World federation for culture collections (WFCC), Society of Chemists and Technologists of Macedonia, CyanoCOST, NETLAKE (Networking Lake Observatories in Europe), Global Lake Ecological Observatory Network (GLEON), како и Federation of European Phycological Society (FEPS). Во периодот 2024 – 2028, тој е член во извршно тело на ЦОСТ како меѓународна организација која поддржува научноистражувачка дејност (CYANOACTION).

За неговото вработување во Заводот за ботаника со ботаничка градина при ПМФ, добил препорака од познатиот филолог проф. RNDr. Jiří Komárek, од Ботаничкиот завод при Чешката академија на науките во Třeboň.

Други активности од Анекс 1 кои припаѓаат во стручно-апликативната дејност и дејноста од поширок интерес, релевантни за изборот.

Конкретните активности се наведуваат во табелата во Анекс 2 (член 5) од Правилникот за избор, со датуми и други релевантни податоци.

Оценка од самоевалуација

Кандидатот ас. д-р Борис Алексовски доби позитивна оценка од 9,68 од анонимно спроведената анкета на студентите на Природно-математичкиот факултет во Скопје.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на целокупната доставена документација и личното познавање на кандидатот, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и ја оценува наставно-образовната, научноистражувачката и стручно-апликативната дејност, како и дејноста од поширок интерес на д-р Борис Алексовски.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатот од последниот избор до денес, Комисијата заклучи дека д-р Борис Алексовски поседува научни и стручни квалитети и според Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнува сите услови да биде избран во звањето **доцент** во научните области: ботаника, биосистематика, биотехнологија, друго (филогенетика), друго (цијанобактериологија) и друго (хидробиологија).

Според гореизнесеното, Комисијата има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет во Скопје, д-р Борис Алексовски да биде избран во звањето **доцент** во научните области: **ботаника, биосистематика, биотехнологија, друго (филогенетика), друго (цијанобактериологија) и друго (хидробиологија).**

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Светислав Крстиќ, с.р.

Проф. д-р Златко Левков, с.р.

Проф. д-р Митко Костадиновски, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат: *Борис Миле Алексовски*

(име, татково име и презиме)

Институција: *Природно-математички факултет – Скопје, Институт за биологија*

(назив на факултетот/институтот)

Научна област: 1.06.00.06 – ботаника, 1.06.00.08 – биосистематика,

1.06.00.17 – биотехнологија, 1.06.00.20 – друго (филогенетика),

1.06.00.20 – друго (цијанобактериологија), 1.06.00.20 – друго

(хидробиологија).

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО ЗВАЊЕ – ДОЦЕНТ

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	<p>Просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно има остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус *</p> <p>Просечниот успех на прв циклус изнесува: 10,00. Просечниот успех на втор циклус изнесува: 10,00. Просечниот успех изнесува <u> </u> за интегрираните студии.</p>	ДА
2	<p>Научен степен – доктор на науки од научната област за која се избира</p> <p>Назив на научната област: ботаника, биосистематика, биотехнологија, друго (филогенетика), друго (цијанобактериологија), друго (хидробиологија). Поле: биологија. Подрачје: природно-математички науки.</p>	ДА
3	<p>Објавени најмалку четири научни труда** во референтна научна публикација согласно со ЗВО во последните пет години пред објавувањето на конкурсот за избор</p>	ДА
3.1	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <p>5. Назив на научното списание: European Journal of Phycology (IF = 1.7). 6. Назив на електронската база на списанија: SCOPUS, Science Citation Index®, Web of Science, Journal Citation Report</p>	ДА

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
	<p>7. Наслов на трудот: <u><i>Pseudanabaena pruinosa</i> sp. nov. (Pseudanabaenales, Cyanobacteria): an Arctic Pseudanabaena species with branched sheaths and central aerotopes.</u></p> <p>8. Година на објава: <u>2024</u></p>	
3.2	<p>1. Назив на научното списание: <u>Journal of phycology (IF = 3,4).</u></p> <p>2. Назив на електронската база на списанија: <u>EBSCO SCOPUS, Science Citation Index®, Web of Science, Journal Citation Report</u></p> <p>3. Наслов на трудот: <u>Molecular and cytomorphological characterization of Pseudanabaena vesniana sp. nov. and Pseudanabaena suomiensis var. macedonica var. nov. (Pseudanabaenales, Cyanobacteriota) with evidence of microcystin-producing Pseudanabaena taxa</u></p> <p>4. Година на објава: <u>2025</u></p>	ДА
3.3	<p>1. Назив на научното списание: <u>Fottea (IF = 1,4).</u></p> <p>2. Назив на електронската база на списанија: <u>SCOPUS, Science Citation Index®, Web of Science, Journal Citation Report</u></p> <p>3. Наслов на трудот: <u>The names of phyla and classes of blue-green algae (cyanobacteria, cyanophytes) and a typified name: Cyanobacteriophyta Oren, Mareš & Rippka.</u></p> <p>4. Година на објава: <u>2025</u></p>	ДА
3.4	<p>1. Назив на научното списание: <u>International journal of systematic and evolutionary microbiology (IF = 2,0).</u></p> <p>2. Назив на електронската база на списанија: <u>SCOPUS, Science Citation Index®, MEDLINE, Web of Science, Journal Citation Report</u></p> <p>3. Наслов на трудот: <u>Expanding species diversity in the monotypic genera Thalassosporum and Tumidithrix (Pseudanabaenales, Cyanobacteriota) with the description of Thalassosporum mexicanum sp. nov. and Tumidithrix helvetica sp. nov.</u></p> <p>4. Година на објава: <u>2025</u></p>	ДА
4	<p>Познавање на најмалку еден странски јазик, определен со општ акт на Универзитетот, односно на самостојната висока стручна школа</p> <p>1. Странски јазик: <u>англиски јазик</u></p> <p>2. Назив на документот: <u>Уверение за познавање на англиски јазик кое одговара на ниво Ц1 (C1) според Европската јазична рамка на Советот на Европа (CERF)</u></p> <p>3. Издавач на документот: <u>Филолошки факултет „Блаже Конески“, Скопје</u></p> <p>Датум на издавање на документот: <u>2.10.2020</u></p>	ДА
5	Има способност за изведување на високообразовна дејност	ДА

* На лицата кои имаат заснован работен однос на Универзитетот или на некој од универзитетите во Република Македонија во моментот на стапување во сила на Законот за високото образование (Службен весник на Република Македонија бр. 82/2018), нема да се применуваат одредбите од Законот кои се однесуваат на просекот, односно дека лицата треба да имаат остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно имаат остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус. Во овој случај, полето под реден број 1 не се пополнува.

** За кандидатот/ите кој има повеќе од 4 (четири) научни труда во референтна научна публикација, рецензентската комисија научните труда ќе ги наведе, ќе ги оцени и ќе ги вреднува во Образец 2.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Светислав Крстиќ, с.р.

Проф. д-р Златко Левков, с.р.

Проф. д-р Митко Костадиновски, с.р.

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Борис Миле Алексовски
(име, татково име и презиме)

Институција: Природно-математички факултет – Скопје, Институт за биологија
(назив на факултетот/институтот)

Научна област: 1.06.00.06 – ботаника, 1.06.00.08 – биосистематика, 1.06.00.17 – биотехнологија, 1.06.00.20 – друго (филогенетика), 1.06.00.20 – друго (цијанобактериологија), 1.06.00.20 – друго (хидробиологија).

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1. Одржување на вежби		
2011/2012	Општа физиологија 4 + 4 (насока НБ, IV семестар)	1,8
	Физиологија 4 + 4 (насока БХФ, IV семестар)	1,8
	Молекуларна физиологија 4 + 4 (насока МБ, IV семестар)	1,8
	Имунологија 3 + 3 (насока БХФ, VI семестар)	1,35
	Имунологија 3 + 3 (насока МБ, VI семестар)	1,35
2012/2013	Општа физиологија 4 + 4 (насока НБ, IV семестар)	1,8
	Физиологија 4 + 4 (насока БХФ, IV семестар)	1,8
	Молекуларна физиологија 4 + 4 (насока МБ, IV семестар)	1,8
	Имунологија 3 + 3 (насока БХФ, VI семестар)	1,35
	Имунологија 3 + 3 (насока МБ, VI семестар)	1,35
2013/2014	Општа физиологија 4 + 4 (насока НБ, IV семестар)	1,8
	Физиологија 4 + 4 (насока БХФ, IV семестар)	1,8
	Молекуларна физиологија 4 + 4 (насока МБ, IV семестар)	1,8
	Имунологија 3 + 3 (насока БХФ, VI семестар)	1,35
	Имунологија 3 + 3 (насока МБ, VI семестар)	1,35
	Имуногенетика 2 + 2 (изборен, летен семестар)	0,9
2014/2015	Систематика на растенија 4 + 4 (насока БХФ, IV семестар, половина предмет)	0,9
	Систематика на растенија 2 + 2 (насока МБ, IV семестар, половина предмет)	0,45
	Хидробиологија 3+3 (насока Е, VI семестар)	1,35
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
	Примена на дијатомеите во екологијата и медицината 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
2015/2016	Систематика на растенија 4 + 4 (насока БХФ, IV семестар, половина предмет)	0,9
	Систематика на растенија 2 + 2 (насока МБ, IV семестар, половина предмет)	0,45
	Хидробиологија 3+3 (насока Е, VI семестар)	1,35
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35

	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
	Примена на дијатомеите во екологијата и медицината 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
2017/2018	Систематика на растенија 4 + 4 (насока БХФ, IV семестар, половина предмет)	0,9
	Систематика на растенија 2 + 2 (насока МБ, IV семестар, половина предмет)	0,45
	Хидробиологија 3+3 (насока Е, VI семестар)	1,35
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
	Примена на дијатомеите во екологијата и медицината 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
2018/2019	Хидробиологија 3+3 (насока Е, VI семестар)	1,35
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
	Примена на дијатомеите во екологијата и медицината 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
	Алгологија 2+3 (насока Е, II семестар)	1,35
	Систематика и филогенија на алги и габи 4+6 (насока БН, III семестар)	2,7
	Систематика на растенија 4 + 4 (насока БХФ, IV семестар, половина предмет)	0,9
	Систематика на растенија 2 + 2 (насока МБ, IV семестар, половина предмет)	0,45
	Хидробиологија 3+3 (насока Е, VI семестар)	1,35
2019/20	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока БиФ, IV семестар)	0,9
	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока МБГ, IV семестар)	0,9
	Хидробиологија 3+3 (насока Е, III семестар)	1,35
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Алгологија 2+3 (насока Е, II семестар)	1,35
	Систематика и филогенија на алги 4+6 (насока БН, III семестар)	2,7
	Систематика на растенија 4+4 (двопредметни, V семестар, половина предмет)	0,9
	Примена на дијатомеите во екологија и медицина 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
	Дијатомеите во форензичката експертиза на утопување 2+2 (насока МБГ, V)	0,9
	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
2020/21	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока БиФ, IV семестар)	0,9
	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока МБГ, IV семестар)	0,9
	Хидробиологија 3+3 (насока Е, III семестар)	1,35
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Алгологија 2+3 (насока Е, II семестар)	1,35

	Систематика и филогенија на алги 4+6 (насока БН, III семестар)	2,7
	Систематика на растенија 4+4 (двопредметни, V семестар, половина предмет)	0,9
	Примена на дијатомеите во екологија и медицина 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
	Дијатомеите во форензичката експертиза на утопување 2+2 (насока МБГ, V)	0,9
	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
2021/22	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока БиФ, IV семестар)	0,9
	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока МБГ, IV семестар)	0,9
	Систематика на растенија 4+4 (двопредметни, V семестар, половина предмет)	0,9
	Физиологија 4 + 4 (насока Нут, IV семестар)	1,8
	Анатомија и физиологија на човек 4 + 4 (двопредметни, IV семестар)	1,8
	Општа физиологија 4 + 4 (насока БН, IV семестар)	1,8
	Општа физиологија 4 + 4 (насока АБХ, IV семестар)	1,8
	Хидробиологија 3+3 (насока Е, III семестар)	1,35
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Примена на дијатомеите во екологија и медицина 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
	Дијатомеите во форензичката експертиза на утопување 2+2 (насока МБГ, V)	0,9
	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
2022/23	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока БиФ, IV семестар)	0,9
	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока МБГ, IV семестар)	0,9
	Хидробиологија 3+3 (насока Е, III семестар)	1,35
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Физиологија 2 2+3 (БиФ, IV семестар)	1,35
	Биолошки основи на храната 3+3 (насока нут, IV семестар)	1,35
	Систематика на растенија 4+4 (двопредметни, V семестар, половина предмет)	0,9
	Примена на дијатомеите во екологија и медицина 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
	Дијатомеите во форензичката експертиза на утопување 2+2 (насока МБГ, V)	0,9
	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
2023/24	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока БиФ, IV семестар)	0,9
	Алгологија и микологија 2 + 2 (насока МБГ, IV семестар)	0,9
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Алгологија 4+4 (насока Е-ЖС, II семестар)	1,8
	Систематика и филогенија на алги 4+6 (насока БН, III семестар)	2,7
	Систематика на растенија 4+4 (двопредметни, V семестар, половина предмет)	0,9

	Примена на дијатомеите во екологија и медицина 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
	Дијатомеите во форензичката експертиза на утопување 2+2 (насока МБГ, V)	0,9
	Екологија на опасни алги 2+2 (насока МБГ, БН, Е, V семестар)	0,9
	Алгите и нивната примена во хуманата исхрана 2+2 (насока Нут, IV семестар)	0,9
	Биолошки основи на храната 3+3 (насока нут, IV семестар)	1,35
2024/25	Диверзитет на растенија 4 + 4 (насока МБГ, III семестар, половина предмет)	0,9
	Систематика на алги и растенија 4 + 4 (насока БиФ, III семестар, половина предмет)	0,9
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Алгологија 4+4 (насока Е-ЖС, II семестар)	1,8
	Систематика и филогенија на алги 4+6 (насока БН, III семестар)	2,7
	Алгите и нивната примена во хуманата исхрана 2+2 (насока Нут, IV семестар)	0,9
	Хидробиологија 3+3 (насока Е-ЖС, V семестар)	1,35
	Примена на дијатомеите во екологија и медицина 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
	Дијатомеите во форензичката експертиза на утопување 2+2 (насока МБГ, V)	0,9
2025/26	Диверзитет на растенија 4 + 4 (насока МБГ, III семестар, половина предмет)	0,9
	Систематика на алги и растенија 4 + 4 (насока БиФ, III семестар, половина предмет)	0,9
	Биотехнологија 3+3 (насока БиФ, VII семестар)	1,35
	Хидробиологија 3+3 (насока Е-ЖС, V семестар)	1,35
	Алгологија 4+4 (насока Е-ЖС, II семестар)	1,8
	Систематика и филогенија на алги 4+6 (насока БН, III семестар)	2,7
	Алгите и нивната примена во хуманата исхрана 2+2 (насока Нут, IV семестар)	0,9
	Примена на дијатомеите во екологија и медицина 2+2 (насока БиФ, V)	0,9
2. Одржување на теренска настава		
2014/2015	Теренска настава во рамките на предметот Систематика на растенија (4+4) за студентите од студиската програма по Биохемија и Физиологија во IV семестар (камп мај 2025)	2,4
2014/2015	Теренска настава во рамките на предметот Систематика на растенија (4+4) за студентите од студиската програма по Биохемија и Физиологија во IV семестар (камп јули 2025)	2,4
2014/2015	Теренска настава во рамките на предметот Систематика на растенија (4+4) за студентите од студиската програма	2,4

	по Биохемија и Физиологија во IV семестар (камп септември 2025)	
2014/2015	Теренска настава во рамките на предметот Хидробиологија (3+3) за студентите од студиската програма по екологија во VI семестар	2,4
2018/2019	Теренска настава во рамките на предметот Хидробиологија (3+3) за студентите од студиската програма по екологија во VI семестар	1,8
2022/2023	Теренска настава во рамките на предметот Хидробиологија (3+3) за студентите од студиската програма по екологија во III семестар	1,8
<u>3. Консултации со студенти</u>		
2011/2012	Студенти – 79	0,158
2012/2013	Студенти – 81	0,162
2013/2014	Студенти – 76	0,152
2014/2015	Студенти – 84	0,168
2015/2016	Студенти – 91	0,182
2017/2018	Студенти – 102	0,204
2018/2019	Студенти – 83	0,166
2019/2020	Студенти – 95	0,19
2020/2021	Студенти – 114	0,228
2021/2022	Студенти – 153	0,306
2022/2023	Студенти – 172	0,344
2023/2024	Студенти – 136	0,272
2024/2025	Студенти – 93	0,186
2025/2026	Студенти – 97	0,194
<u>4. Подготовка на нов предмет - вежби</u>		
	Подготовка на вежби и материјали за вежби на нов предмет: Алгите и нивната примена во хуманата исхрана 2+2 (насока Нут, IV семестар)	0,5
	Подготовка на вежби и материјали за вежби на нов предмет: Молекуларна филогенија 2+2 (насока МБГ, VIII семестар)	0,5
<u>5. Интерна скрипта од вежби</u>		
	Практикум по Алгологија и микологија	3
	Практикум по Систематика и филогенија на алги	3
	Практикум по Вовед во филологија	3
	Практикум по Биотехнологија – избрани задачи	3
<u>6. Пакет материјали за одреден предмет</u>		
	Пакет материјали за предметот Хидробиологија: „Методолошки прирачник за мерење на карактеристични параметри на водата и водените организми на Дојранското Езеро“ – Прирачник за биолошки мониторинг на Дојранското Езеро.	1
<u>7. Настава во школи и работилници - учесник</u>		
	Scientific workshop: The importance of Dojran Lake and its endemic aspects. Within the framework of the project “Assessment of an Endemic Freshwater Snail in Dojran Lake - Population Status, Threats and Conservation Measures,	1

	North Macedonia” financed by the CEPF Mediterranean Basin Hotspot Program (2022).	
	Вкупно	171,512

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
<p>1. Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание кое ИМА ИМПАКТ-ФАКТОР за годината во која е објавен трудот, во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p>		
1.1	Krstić S, Aleksovski B. Dominance of <i>Microcystis</i> spp. in Lake Dojran – a consequence of 30 years of accelerated eutrophication. <i>Botanica Serbica</i> October 2016;40(2):119-128. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.162208 (IF = 0.9)	8,01
1.2	Rendevski V, Aleksovski B. , Stojanov D, Mihajlovska Rendevska A, Aleksovski V, Baneva-Dolnenec N, Nikodijevic D, Gudeva-Nikovska D. Validation of the ELISA Method for Quantitative Detection of TNF- α in Patients with Intracerebral Hemorrhage. <i>Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences</i> October 2017;5(6):703-707. DOI: https://doi.org/10.3889/oamjms.2017.170 (IF = 0.199)	4,87
1.3	Rendevski V, Aleksovski B. , Stojanov D, Aleksovski V, Rendevska AM, Kolevska M, Stojanoski K, Gjorgoski I. Peripheral glutamate and TNF- α levels in patients with intracerebral hemorrhage: Their prognostic values and interactions toward the formation of the edematous volume. <i>Neurologia i Neurochirurgia Polska (Polish Journal of Neurology and Neurosurgery)</i> March 2018;52(2):207-214. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pjnns.2017.10.003 (IF = 1.006)	5,40
1.4	Aleksovski B. , Novotni A, Vujović V, Rendevski V, Manusheva N, Neceva V, Filipce A, Risteski A, Aleksovski V, Gjorgoski I. Evaluation of peripheral serotonin content and α_2 -adrenergic receptor function as potential markers for life-long recurrent depressive disorder by using methodological improvements. <i>International Journal of Psychiatry in Clinical Practice</i> September 2018; 22(3):215–224. DOI: https://doi.org/10.1080/13651501.2017.1411516 (IF = 1.821)	5,89
1.5	Aleksovski B. , Neceva V, Vujović V, Manusheva N, Rendevski V, Novotni A, Filipce A, Spasovska A, Sofijanov A, Aleksovski V, Gjorgoski I. SSRI-reduced platelet reactivity in non-responding patients with life-long Recurrent	6,76

	<p>Depressive Disorder: Detection and involved mechanisms. <i>Thrombosis Research</i> May 2018;165:24-32. DOI: https://doi.org/10.1016/j.thromres.2018.03.006 (IF = 3.266)</p>	
1.6	<p>Mantzouki E, Lürling M, Fastner J, de Senerpont Domis L, Wilk-Woźniak E, Koreivienė J, Seelen L, Teurlinx S, Verstijnen Y, Krztoń W, Walusiak E, Karosienė J, Kasperovičienė J, Savadova K, Vitonytė I, Cillero-Castro C, Budzyńska A, Goldyn R, Kozak A, Rosińska J, Szeląg-Wasielewska E, Domek P, Jakubowska-Krepska N, Kwasizur K, Messyasz B, Pełechaty A, Pełechaty M, Kokocinski M, García-Murcia A, Real M, Romans E, Noguero-Ribes J, Duque DP, Fernández-Morán E, Karakaya N, Häggqvist K, Demir N, Beklioğlu M, Filiz N, Levi EE, Iskin U, Bezirci G, Tavşanoğlu ÜN, Özhan K, Gkelis S, Panou M, Fakioglu Ö, Avagianos C, Kaloudis T, Çelik K, Yilmaz M, Marcé R, Catalán N, Bravo AG, Buck M, Colom-Montero W, Mustonen K, Pierson D, Yang Y, Raposeiro PM, Gonçalves V, Antoniou MG, Tsiarta N, McCarthy V, Perello VC, Feldmann T, Laas A, Panksep K, Tuvikene L, Gagala I, Mankiewicz-Boczek J, Yağcı MA, Çınar Ş, Çapkin K, Yağcı A, Cesur M, Bilgin F, Bulut C, Uysal R, Obertegger U, Boscaini A, Flaim G, Salmaso N, Cerasino L, Richardson J, Visser PM, Verspagen JMH, Karan T, Soylu EN, Maraşlıoğlu F, Napiórkowska-Krzebietke A, Ochocka A, Pasztaleniec A, Antão-Geraldes AM, Vasconcelos V, Morais J, Vale M, Köker L, Akçaalan R, Albay M, Maronić DŠ, Stević F, Pfeiffer TŽ, Fonvielle J, Straile D, Rothhaupt KO, Hansson LA, Urrutia-Cordero P, Bláha L, Geriš R, Fránková M, Koçer MAT, Alp MT, Remec-Rekar S, Elersek T, Triantis T, Zervou SK, Hiskia A, Haande S, Skjelbred B, Madrecka B, Nemova H, Drastichova I, Chomova L, Edwards C, Sevindik TO, Tunca H, Önem B, Aleksovski B., Krstić S, Vucelić IB, Nawrocka L, Salmi P, Machado-Vieira D, de Oliveira AG, Delgado-Martín J, García D, Cereijo JL, Gomà J, Trapote MC, Vegas-Vilarrúbia T, Obrador B, Grabowska M, Karpowicz M, Chmura D, Úbeda B, Gálvez JÁ, Özen A, Christoffersen KS, Warming TP, Kobos J, Mazur-Marzec H, Pérez-Martínez C, Ramos-Rodríguez E, Arvola L, Alcaraz-Párraga P, Toporowska M, Pawlik-Skowronska B, Niedźwiecki M, Pęczuła W, Leira M, Hernández A, Moreno-Ostos E, Blanco JM, Rodríguez V, Montes-Pérez JJ, Palomino RL, Rodríguez-Pérez E, Carballeira R, Camacho A, Picazo A, Rochera C, Santamans AC, Ferriol C, Romo S, Soria JM, Dunalska J, Sieńska J, Szymański D, Kruk M, Kostrzewska-Szlakowska I, Jasser I, Žutinić P, Udovič MG, Plenковиć-Moraj A, Frąk M, Bańkowska-Sobczak A, Wasilewicz M, Özkan K, Maliaka V, Kangro K, Grossart HP, Paerl HW, Carey CC, Ibelings BW. Temperature Effects Explain Continental Scale Distribution of Cyanobacterial Toxins. <i>Toxins (Basel)</i> April 2018;10(4): 156. DOI: https://doi.org/10.3390/toxins10040156 (IF = 3.531)</p>	6,92
1.7	<p>Rendevski V, Aleksovski B., Stojanov D, Mihajlovska Rendevska A, Aleksovski V, Gjorgoski I. Modeling prognostic factors for poor neurological outcome in conservatively treated patients with intracerebral hemorrhage: A focus on TNF-α. <i>Clinical Neurology and Neurosurgery</i> September 2018, 172: 51-58. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2018.06.027 (IF = 1.736)</p>	5,84
1.8	<p>Mantzouki E, Campbell J, van Loon E, Visser P, Konstantinou I, Antoniou M, Giuliani G, Machado-Vieira D, Gurjão de Oliveira A, Maronić DŠ, Stević F,</p>	7,70

	<p>Pfeiffer TŽ, Vucelić IB, Žutinić P, Udovič MG, Plenković-Moraj A, Tsiarta N, Bláha L, Geriš R, Fránková M, Christoffersen KS, Warming TP, Feldmann T, Laas A, Panksep K, Tuvikene L, Kangro K, Häggqvist K, Salmi P, Arvola L, Fastner J, Straile D, Rothhaupt KO, Fonvielle J, Grossart HP, Avagianos C, Kaloudis T, Triantis T, Zervou SK, Hiskia A, Gkelis S, Panou M, McCarthy V, Perello VC, Obertegger U, Boscaini A, Flaim G, Salmaso N, Cerasino L, Koreivienė J, Karosienė J, Kasperovičienė J, Savadova K, Vitonytė I, Haande S, Skjelbred B, Grabowska M, Karpowicz M, Chmura D, Nawrocka L, Kobos J, Mazur-Marzec H, Alcaraz-Párraga P, Wilk-Woźniak E, Krztoń W, Walusiak E, Gagala I, Mankiewicz-Boczek J, Toporowska M, Pawlik-Skowronska B, Niedźwiecki M, Pęczuła W, Napiórkowska-Krzebietke A, Dunalska J, Sieńska J, Szymański D, Kruk M, Budzyńska A, Goldyn R, Kozak A, Rosińska J, Szelaż-Wasielewska E, Domek P, Jakubowska-Krepska N, Kwasisur K, Messyasz B, Pełechata A, Pełechaty M, Kokocinski M, Madrecka B, Kostrzevska-Szlakowska I, Frąk M, Bańkowska-Sobczak A, Wasilewicz M, Ochocka A, Pasztaleniec A, Jasser I, Antão-Geraldes AM, Leira M, Hernández A, Vasconcelos V, Morais J, Vale M, Raposeiro PM, Gonçalves V, Aleksovski B., Krstić S, Nemova H, Drastichova I, Chomova L, Remec-Rekar S, Elerssek T, Delgado-Martín J, García D, Cereijo JL, Gomà J, Trapote MC, Vegas-Vilarrúbia T, Obrador B, García-Murcia A, Real M, Romans E, Noguero-Ribes J, Duque DP, Fernández-Morán E, Úbeda B, Gálvez JÁ, Marcé R, Catalán N, Pérez-Martínez C, Ramos-Rodríguez E, Cillero-Castro C, Moreno-Ostos E, Blanco JM, Rodríguez V, Montes-Pérez JJ, Palomino RL, Rodríguez-Pérez E, Carballeira R, Camacho A, Picazo A, Rochera C, Santamans AC, Ferriol C, Romo S, Soria JM, Hansson LA, Urrutia-Cordero P, Özen A, Bravo AG, Buck M, Colom-Montero W, Mustonen K, Pierson D, Yang Y, M H Verspagen J, de Senerpont Domis LN, Seelen L, Teurlincx S, Verstijnen Y, Lürling M, Maliaka V, Faassen EJ, Latour D, Carey CC, W Paerl H, Torokne A, Karan T, Demir N, Beklioğlu M, Filiz N, E Levi E, Iskin U, Bezirci G, Tavşanoğlu ÜN, Çelik K, Özhan K, Karakaya N, Koçer MAT, Yilmaz M, Maraşlıoğlu F, Fakioglu Ö, Soylu EN, Yağcı MA, Çınar Ş, Çapkin K, Yağcı A, Cesur M, Bilgin F, Bulut C, Uysal R, Köker L, Akçaalan R, Albay M, Alp MT, Özkan K, Sevindik TO, Tunca H, Önem B, Richardson J, Edwards C, Bergkemper V, O'Leary S, Beirne E, Cromie H, Ibelings BW. A European Multi Lake Survey dataset of environmental variables, phytoplankton pigments and cyanotoxins. <i>Scientific data</i> October 2018; 5:180226. DOI: https://doi.org/10.1038/sdata.2018.226 (IF = 4.836)</p>	
1.9	<p>Donis, D., Mantzouki, E., McGinnis, D.F., Vachon, D., Gallego, I., Grossart, H.-P., de Senerpont Domis, L.N., Teurlincx, S., Seelen, L., Lürling, M., Verstijnen, Y., Maliaka, V., Fonvielle, J., Visser, P.M., Verspagen, J., van Herk, M., Antoniou, M.G., Tsiarta, N., McCarthy, V., Perello, V.C., Machado-Vieira, D., de Oliveira, A.G., Maronić, D.Š., Stević, F., Pfeiffer, T.Ž., Vucelić, I.B., Žutinić, P., Udovič, M.G., Plenković-Moraj, A., Bláha, L., Geriš, R., Fránková, M., Christoffersen, K.S., Warming, T.P., Feldmann, T., Laas, A., Panksep, K., Tuvikene, L., Kangro, K., Koreivienė, J., Karosienė, J., Kasperovičienė, J., Savadova-Ratkus, K., Vitonytė, I., Häggqvist, K., Salmi, P., Arvola, L., Rothhaupt, K., Avagianos, C., Kaloudis, T., Gkelis, S., Panou, M., Triantis, T., Zervou, S.-K., Hiskia, A., Obertegger, U., Boscaini, A., Flaim, G., Salmaso, N., Cerasino, L., Haande, S., Skjelbred, B., Grabowska, M., Karpowicz, M., Chmura, D., Nawrocka, L., Kobos, J., Mazur-Marzec, H., Alcaraz-Párraga, P., Wilk-Woźniak, E., Krztoń, W., Walusiak, E., Gagala-Borowska, I., Mankiewicz-</p>	7,81

	<p>Boczek, J., Toporowska, M., Pawlik-Skowronska, B., Niedźwiecki, M., Pęczyła, W., Napiórkowska-Krzebietke, A., Dunalska, J., Sieńska, J., Szymański, D., Kruk, M., Budzyńska, A., Goldyn, R., Kozak, A., Rosińska, J., Szelaż-Wasielewska, E., Domek, P., Jakubowska-Krepska, N., Kwasizur, K., Messyasz, B., Pełechata, A., Pełechaty, M., Kokocinski, M., Madrecka-Witkowska, B., Kostrzewska-Szlakowska, I., Frąk, M., Bańkowska-Sobczak, A., Wasilewicz, M., Ochocka, A., Pasztaleniec, A., Jasser, I., Antão-Geraldes, A.M., Leira, M., Vasconcelos, V., Morais, J., Vale, M., Raposeiro, P.M., Gonçalves, V., Aleksovski, B., Krstić, S., Nemova, H., Drastichova, I., Chomova, L., Remec-Rekar, S., Elersek, T., Hansson, L.-A., Urrutia-Cordero, P., Bravo, A.G., Buck, M., Colom-Montero, W., Mustonen, K., Pierson, D., Yang, Y., Richardson, J., Edwards, C., Cromie, H., Delgado-Martín, J., García, D., Cereijo, J.L., Gomà, J., Trapote, M.C., Vegas-Villarrubia, T., Obrador, B., García-Murcia, A., Real, M., Romans, E., Noguero-Ribes, J., Duque, D.P., Fernández-Morán, E., Úbeda, B., Gálvez, J.Á., Catalán, N., Pérez-Martínez, C., Ramos-Rodríguez, E., Cillero-Castro, C., Moreno-Ostos, E., Blanco, J.M., Rodríguez, V., Montes-Pérez, J.J., Palomino, R.L., Rodríguez-Pérez, E., Hernández, A., Carballeira, R., Camacho, A., Picazo, A., Rochera, C., Santamans, A.C., Ferriol, C., Romo, S., Soria, J.M., Özen, A., Karan, T., Demir, N., Beklioğlu, M., Filiz, N., Levi, E., Iskin, U., Bezirci, G., Tavşanoğlu, Ü.N., Çelik, K., Ozhan, K., Karakaya, N., Koçer, M.A.T., Yilmaz, M., Maraşlıoğlu, F., Fakioglu, Ö., Soylu, E.N., Yağcı, M.A., Çınar, Ş., Çapkin, K., Yağcı, A., Cesur, M., Bilgin, F., Bulut, C., Uysal, R., Latife, K., Akçaalan, R., Albay, M., Alp, M.T., Özkan, K., Sevindik, T.O., Tunca, H., Önem, B., Paerl, H., Carey, C.C. and Ibelings, B.W. Stratification strength and light climate explain variation in chlorophyll a at the continental scale in a European multilake survey in a heatwave summer. <i>Limnol Oceanogr</i> 2021, 66: 4314-4333. DOI https://doi.org/10.1002/lno.11963 (IF = 5.019)</p>	
1.10	<p>Benedeto-Stojanov D, Bjelaković M, Stojanov D, Aleksovski B. Prediction of in-hospital mortality after acute upper gastrointestinal bleeding: cross-validation of several risk scoring systems. <i>J Int Med Res.</i> 2022;50(3):3000605221086442. DOI: https://doi.org/10.1177/03000605221086442 (IF = 1.573)</p>	5,74
1.11	<p>Rendevski V, Aleksovski B., Mihajlovska Rendevska A, Hadzi-Petrushev N, Manusheva N, Shuntov B, Gjorgoski I. Inflammatory and oxidative stress markers in intracerebral hemorrhage: Relevance as prognostic markers for quantification of the edema volume. <i>Brain Pathol.</i> 2023;33(2):e13106. DOI: https://doi.org/10.1111/bpa.13106 (IF = 9.011)</p>	10,21
1.12	<p>Ristovska G, Manusheva N, Aleksovski B., Bukovetz J, Stojanovska V, Babinkostova Z. Depression and insomnia among students during COVID-19 pandemic - cross sectional study. <i>Srp Arh Celok Lek</i> 2023;51(5-6): 278-284 DOI: https://doi.org/10.2298/SARH230324052R (IF = 0.224)</p>	4,93
1.13	<p>Aleksovski, B., Krstic, S., Komárek, J., Nguyen, K., Pakovski, S., Dimovski, A., Vuchurević, A., Stefanoska, E. & Strunecky, O. (2024). <i>Pseudanabaena pruinos</i> sp. nov. (Pseudanabaenales, Cyanobacteria): an Arctic <i>Pseudanabaena</i> species with branched sheaths and central aerotopes. <i>European Journal of Phycology</i> 59(3): 311-331. (IF = 2.0).</p>	6

1.14	Aleksovski B. , Saraf A, Stefanoska E, Kiprijanovska S, Vuchurević A, Pakovski K, Dimovski A, Gugger M, & Krstić S. Molecular and cytomorphological characterization of <i>Pseudanabaena vesniana</i> sp. nov. and <i>Pseudanabaena suomiensis</i> var. <i>macedonica</i> var. nov. (Pseudanabaenales, Cyanobacteriota) with evidence of microcystin-producing <i>Pseudanabaena</i> taxa. (2025). <i>Journal of phycology</i> 2025; 61(5):1057-1082 https://doi.org/10.1111/jpy.70064 (IF = 3.4)	6,84
1.15	Aleksovski B. , Krstić S & Guiry MD. The names of phyla and classes of blue-green algae (cyanobacteria, cyanophytes) and a typified name: Cyanobacteriophyta Oren, Mareš & Rippka. (2025). <i>Fottea, Olomouc</i> , 25(2): 212–217. https://doi.org/10.5507/fot.2025.009 (IF = 1.5)	7,6
1.16	Saraf A, Aleksovski B. , Blondet E, Krstić S, Criscuolo A, Gugger M. Expanding species diversity in the monotypic genera <i>Thalassosporum</i> and <i>Tumidithrix</i> (Pseudanabaenales, Cyanobacteriota) with the description of <i>Thalassosporum mexicanum</i> sp. nov. and <i>Tumidithrix helvetica</i> sp. nov. (2025), <i>International journal of systematic and evolutionary microbiology</i> , 75(8), 10.1099/ijsem.0.006869. https://doi.org/10.1099/ijsem.0.006869 (IF = 2.8)	6,48
<p><u>2. Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание кое нема импакт-фактор за годината во која е објавен трудот, во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е ИНДЕКСИРАНО ВО НАЈМАЛКУ ЕДНА ЕЛЕКТРОНСКА БАЗА НА СПИСАНИЈА СО ТРУДОВИ достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank, MathSciNet (Mathematical Reviews), Zentralblatt fur Mathematik и Реферативный журнал "Математика" или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</u></p>		
2.1	Krstić S, Aleksovski B. , Komárek J. Rare occurrence of nine Microcystis species (Chroococcales, Cyanobacteria) in a single lake (Lake Dojran, FYR Macedonia). <i>Advances in Oceanography and Limnology</i> 2017; 8(1):4-21. DOI: https://doi.org/10.4081/aiol.2017.6236	4
2.2	Rendevski V, Aleksovski B. , Kolevska M, Stojanov D, Dimitrovski K, Mihajlovska Rendevska A, Aleksovski V, Petlickovski A, Trajkov D, Stojanoski K. Effects of data transformation on multivariate analyses in intracerebral hemorrhage. <i>Macedonian pharmaceutical bulletin</i> 2016;62(2):37-42. UDC: 616.831-005.1:311.21 (497.7 https://bulletin.mfd.org.mk/volumes/Volume%2062_2/62_2_005.pdf	3
2.3	Rendevski V, Stojanov D, Aleksovski B. , Mihajlovska Rendevska A, Chaparoski A, Ugurlar D, Aleksovski V, Baneva N, Gjorgoski I. Surgical Outcome in Patients with Spontaneous Supratentorial Intracerebral Hemorrhage. <i>Acta facultatis medicae Naissensis</i> 2017;34(4):265-273. DOI: https://doi.org/10.1515/afmnai-2017-0028	3

2.4	Krstić S, Aleksovski B. Eutrophication – A Need For Understanding The Dangers Of An Old Nemesis. <i>CONTRIBUTIONS, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences MASA 2023</i> , 44(1-2): 303–314. DOI: https://doi.org/10.20903/masa/nmbosci.2023.44.31	4
2.5	Pejkova, S., Stojkovski, V., Georgieva, G., Aleksovski, B. , Tusheva, S., Srbov, B., Rafailovska, E., Mladenovska, S. A., Jovanovska, K., Nikolovska, B., Ilievski, B., Dzonov, B., Ristoski, T., Petrushevska, A., & Gjorgoski, I. (2025). Platelet-rich plasma as a promising bioscaffold for enhancing peripheral nerve regeneration: An experimental study in a rat sciatic nerve model. <i>Journal of biological methods</i> , 12(1), e99010051. https://doi.org/10.14440/jbm.2025.0083	3
3. Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор		
3.1	Mihajlovska Rendevska A, Aleksovski B. , Shuntov B, Aleksovski V, Mircevski M.M, Stoev V, Rendeovski V. Contemporary aspects in the pathogenesis of brain edema in patients with hemorrhagic cerebrovascular insult. <i>Journal of Morphological Sciences</i> [S.I.] 2020, 3: 91-96 http://www.jms.mk/jms/article/view/90	3
3.2	Mihajlovska Rendevska A, Aleksovski B. , Shuntov B, Aleksovski V, Stojanov D, Durnev V, Lazareska M, Dimovska Gavrilovska A, Mishel Mirchevski M, Bajrami G, Stoev V, Zdravkovski P, ilievski B, Rendeovski V. Role of the radiological variables, clinical picture, and values of C-reactive protein (CRP) and leukocytes in the brain edema development and early intrahospital mortality in patients with hemorrhagic cerebrovascular insult. <i>Physioacta (Journal of Macedonian Association of Physiologists and Anthropologists)</i> 2020;14: 23-35. UDK: 616.831-005.1-097. https://repository.ukim.mk/handle/20.500.12188/17777	3
4. Трудови со оригинални научни резултати, објавени во зборник на рецензирани научни трудови, презентирани на меѓународни академски собири каде што членовите на програмскиот или научниот комитет се од најмалку три земји		
4.1	Tusheva S, Georgieva G, Stojkovski V. Gjorgoski I, Ilievski B, Dzonov B, Srbov B, Aleksovski B. , Azmanova Mladenovska S, Rafailovska E, Nikolovska B, Jovanovska K, Pejkova S. 8Platelet-Rich Plasma: A Promising Bioscaffold For Enhancing Peripheral Nerve Regeneration. <i>Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery</i> 2024, 99:20-21	3
4.2	Rendeovski V, Aleksovski B. , Mihajlovska Rendevska A. Prognostic values of peripheral glutamate and TNF- α levels in patients with intracerebral haemorrhage. <i>International Conference on Neurological Disorders, Stroke and CNS, Athens, 22-23 October 2018</i> . In: <i>J Neurol Neurosci</i> 2018;9:34. (ISSN 2171-6625, p34). DOI: https://doi.org/10.21767/2171-6625-C3-015	3

5. Апстракти објавени во зборници на конференција – меѓународна		
5.1	Stojchevski R, Manevska N, Aleksovski B. , Krstić S. Research on the algal microflora biodiversity in Belicka River: a special focus on Cyanobacteria (Cyanoprokaryota). <i>5th Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation, Ohrid, 19-22 October 2016</i> . In: Abstract book, V th Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation. Ohrid, 19-22.10.2016. Macedonian Ecological Society, Skopje, 2016 (ISBN: 978-9989-648-36-6, p205)	1
5.2	Aleksovski B. , Rendevski V, Mihajlovska Rendevska A. Evaluation of the role and interactions among peripheral biochemical markers in depression and intracerebral hemorrhage: state biomarkers, prognostic factors and modeling of the outcomes in clinical decision making. <i>58th International Neuropsychiatric congress Mind&Brain, Pula, 25-27 May 2018</i> . In: Abstract book 2018, 58 th International Neuropsychiatric congress Mind&Brain (ISSN 2469-5748, p52).	1
5.3	Rendevski V, Aleksovski B. , Caparoski A, Filipce V, Shuntov B, Stojanov D, Mihajlovska Rendevska A, Aleksovski V, Gjorgoski I. The impact of TNF- α in prognostication of poor neurological outcome in patients after intracerebral hemorrhage. <i>4th Congress of SeENS SouthEast Europe Neurosurgical society, Thessaloniki, Greece, 27-30 June 2019</i> .	1
5.4	Rendevski V, Aleksovski B. , Caparoski A, Filipce V, Shuntov B, Stojanov D, Mihajlovska Rendevska A, Aleksovski V, Gjorgoski I. The role of TNF- α -based models in prognostication of the outcome after ICH: a pilot study. <i>5th Annual SNSS meeting “Neurovascular supersessions: Exo? Endo? Hybrid? Quo vadis? – Joint meeting with the Southeast Europe Neurosurgical Society, Kragujevac, Serbia, October 24th-27th, 2019</i>	1
5.5	Rendevski V, Aleksovski B. , Mihajlovska Rendevska A. Advanced 3D Modeling For Prediction And Quantification Of The Perihematoma Brain Edema Formation After Intracerebral Hemorrhage: Implications Of Biochemical, Radiological And Clinical Variables. <i>59th International Neuropsychiatric Congress „Mind & Brain“, Pula, Croatia, May 30th – June 2nd, 2019</i> . In: Abstract Book 2019, Mind & Brain 59 th International Neuropsychiatric Congress, Pula, Croatia, MAY 30th – JUNE 2nd. South East European Society for Neurology and Psychiatry, Demarin V and Budinčević H (editors), International Institute for Brain Health, Zagreb, Croatia (ISSN: 2459-5748 p145, www.pula-cong.com/abstract-book-2019)	1
5.6	Rendevski V, Aleksovski B. , Gjorgoski I, Chaparoski A, Filipce V, Shuntov B, Mihajlovska Rendevska A, Stoev V Aleksovski V4, Nikodijevic D, Baneva N, Petrovska Cvetkovska D, Zdravkovski P, Ilievski B, Stojanov D. The role of radiological variables and biochemical marker TNF- α for quantification and prognostication of clinical outcome in patients with intracerebral hemorrhage. 7th Congress of Macedonian Neurological Society, 107-09 May, 2021, webinar. In: VII Congress of Macedonian Neurological Society, symposium of Neurological Nurses and technicians, Abstract book: p26-27 https://repository.ukim.mk/entities/publication/af15886c-734c-4b84-bddb-5d534230efe2	1

5.7	Rendevski V, Aleksovski B. , Mihajlovska Rendevska A, Shuntov B, Chaparoski A, Filipce V, Zupanovski A, Vućurević A, Stefanoska E, Zdravkovski P, Gjorgoski I. Inflammatory and oxidative stress makers in intracerebral hemorrhage: preliminary new insights from machine learning and virtual models of interaction. <i>8th Annual Meeting of Serbian Neurosurgical Society with international participation "Current concept in military neurosurgery - The state in the field"</i> , Belgrade, Serbia, 7-10 December 2022. p:303-304.	1
5.8	Janevik-Ivanovska E, Gjorgoski I, Aleksovski B. , Tripunovski T, Darkovska-Serafimovska M, Smilkov K, Gjorgieva-Ackova D, Arev M, Apostolova P, Balogh L. Small animal model in the development of radiopharmaceuticals - the step forward to clinical studies. <i>Days of Veterinary Medicine – 2022 - 9th International Scientific Meeting</i> , Ohrid, Republic of North Macedonia, 22-25 September 2022. In: Book of abstracts, 9th International Scientific Meeting Days of Veterinary Medicine – 2022, eds Kjosevski, Pendovski, Percinic, Nikolovski, & Dovenska, Faculty of Veterinary Medicine – Skopje (ISBN 978-9989-774-38-6)	1
5.9	Aleksovski B. , Krstić S, Strunecký O, Vućurević A, Stefanoska E, Mitic-Kopanja D. Severe domination of <i>Pseudanabaena</i> Lauterborn species (Cyanobacteria, Synechococcales) in Lake Dojran (North Macedonia): a focus on their toxic potential. <i>6th Congress of Ecologists of North Macedonia, with international participation, Ohrid, 15-18.10.2022.</i>	1
5.10	Aleksovski B. , Mircheski V, Krstić S. Applications of electrochemistry in cyanobacterial taxonomy: preliminary findings. <i>15th Students' Congress of SCTM, Skopje, 29th September - 1st October 2022.</i> In: Book of abstracts, Society of Chemists and Technologists of Macedonia, Skopje, 2022.	1
5.11	Rendevski V, Aleksovski B. , Mihajlovska Rendevska A, Hadzi-Petrushev N, Gjorgoski I. Interactive Mathematical Software For The Prediction Of The Risk Of Early In-Hospital Mortality In Patients With Intracerebral Hemorrhage Based On Pro-Inflammatory And Oxidative Stress Markers: A Challenge In Modern Clinical Therapeutic Strategies. <i>62th International Neuropsychiatric Congress „Mind & Brain“, Pula, Croatia, May 18th – 21st, 2023.</i> In: Abstract Book 2023, Mind & Brain 62 th International Neuropsychiatric Congress, Pula, Croatia, MAY 18th – 21st. South East European Society for Neurology and Psychiatry, Demarin V and Budinčević H (editors), International Institute for Brain Health, Zagreb, Croatia (ISSN: 2459-5748 p59). www.pula-cong.com/abstract-book-2023	1
5.12	Rendevski V, Aleksovski B. , Mihajlovska Rendevska A, Shuntov B, Chaparoski A, Filipce V, Zupanovski A, Vućurević A, Stefanoska E, Zdravkovski P, Gjorgoski I. Role of inflammatory and oxidative stress markers in intracerebral hemorrhage: our experience in predicting posthemorrhagic cerebral edema. <i>Neurohirurgija. The Serbian Journal of Neurosurgery. Vol. 3 No. S1 (2023): Vol. 3 No. S1 (2023): Abstracts from the 9th Annual Meeting of SNSS. p.32. Serbian Neurosurgical Society. ISSN 2955-9170</i> (https://neurohirurgija.com/neurohirurgija/issue/view/7/11).	1
5.13	Pejkova S, Gjorgoski I, Stojkovski V, Srbov B, Azmanova Mladenovska S, Dzonov B, Aleksovski B. , Nikolovska B, Tusheva S, Georgieva G. Sxperimental study of Platelet-Rich Plasma Effect on peripheral nerve regeneration. PN EP65. <i>American Society for Peripheral Nerve (ASP) 2023 Annual Meeting, Miami, USA, Jan 20 – 22, 2023</i>	1

5.14	Kopanja, T., Hinić-Jordanovska, J., Aleksovski, B. , Šoreva, I., Slavevska-Stamenković, V. & Krstić, S. (2024). Assessment of ecosystem recovery on Kamenicka river (R. North Macedonia): Combined approach using macroinvertebrate and alge community. In: Book of Abstracts, 15th European Diatom Meeting, Ohrid, North Macedonia, 07–10 May 2024. 167 pp	1
5.15	Rendevski V, Aleksovski B. Predictive mathematical models for the quatification of perifocal brain edema in patients with intracerebral hemorrhage, based on the investigated biomarkers of our 10 year clinical studies. MIND & BRAIN – 63 rd International Neuropsychiatric Congress. (30 th – 2 nd June, 2024. Pula, Croatia). p. 31. ISSN 2469-5748	1
5.16	Rendevski V, Shuntov B, Kamiloski T, Elezi F, Davidovic D, Boshkovski B, Cvetkovska E, Aleksovski B. , Bashcarevic V, Filipche V, Nehteparova M: Vagal nerve stimulator implantation in treatment for drug-resistant epilepsy in adults. Mind & Brain. 64 th International Neuropsychiatric congress, May 29 th – June 1 st , 2025. Pula – Croatia. ISSN 2469-5748. www.pula-cong.com/abstract-book-2025 . p. 61.	1
5.17	Saraf A, Aleksovski B. , Blondet E, Krstić S, Criscuolo A, Gugger M. Are ITS rRNA thresholds robust in cyanobacteria? A case study in Pseudanabaenales. <i>The 43rd Annual Meeting of the European Culture Collections' Organization (ECCO XLIII), Utrecht 15-17 September 2025</i> . In: ECCO XLIII September 15-17, 2025 UTRECHT The 43rd Annual Meeting of the European Culture Collections' Organization ABSTRACTS, Keynote Speaker Abstracts. https://eccomeeting2025.org/wp-content/uploads/2025/09/FINAL-ECCO-XLIII-Programme-and-abstracts-10-9-2025.pdf	1
5.18	Saraf A, Aleksovski B. , Luz R, Cordeiro R, Blondet E, Krstić S, Criscuolo A, Gugger M. Genomics at the forefront: A new dawn in the delineation of cryptic cyanobacterial species. <i>13th International Conference on Toxic Cyanobacteria (ICTC), Crete, 4-8 May 2025</i> . In: Abstract Book ICTC13, p 162. https://cyanometa.project.uj.edu.pl/documents/154136743/158667122/ABSTRACT_BOOK+ICTC13.pdf/ce1182d8-2fd8-411a-9024-bf106a6a425b	1
5.19	Saraf A, Aleksovski B. , Blondet E, Criscuolo A, Gugger M. Morphological diversity and microcystin production in Pseudanabaenales: Advancing our understanding of cyanobacterial evolution. <i>International conference of algal and cyanobacterial biology (ICACB 2026), 19-21 February, Banaras Hindu University, Varanasi, India, 2026</i>	1
6. Пленарно предавање на научен собир со меѓународно учество		
6.1	Aleksovski B. , Gjorgoski I. The Effects of Nitric Oxide on Exercise Performances (plenary lecture). <i>1st International scientific conference: research in physical education, sport and health, Ohrid, 30-31 May 2014</i> . In: Conference proceedings : Research in Physical Education, Sport and Health/1 st International Scientific Conference (ISBN 978-9989 -2850-4-2).	3
7. Секциски предавања на научен/стручен собир со меѓународно учество		
7.1	Krstić S, Aleksovski B. , Komárek J. Rare occurrence of nine Microcystis species (Chroococcales, Cyanobacteria) in a single lake – Lake Dojran, Macedonia. <i>CYANOCOST MEETING and CONFERNECE</i> , Amsterdam, September-October 2016	2

7.2	Aleksovski B. , Rendevski V, Mihajlovska Rendevska A. Evaluation of the role and interactions among peripheral biochemical markers in depression and intracerebral hemorrhage: state biomarkers, prognostic factors and modeling of the outcomes in clinical decision making. <i>58th International Neuropsychiatric congress Mind&Brain, Pula, 25-27 May 2018.</i>	2
7.3	Aleksovski B. , Vućurević A, Stefanoska E, Pop Antoska A, Krstic S., The contribution of the North Macedonian Culture Collection of Cyanobacteria (NMCCC) to the <i>Pseudanabaena</i> Lauterborn diversity of strains recorded in the global catalogue of Microorganisms (GCM). <i>WFCC and WDCM global catalogue of Microorganisms, December, 2021, webinar.</i>	2
7.4	Aleksovski B. , Mircheski V, Krstić S. Applications of electrochemistry in cyanobacterial taxonomy: preliminary findings. <i>15th Students' Congress of SCTM, Skopje, 29th September - 1st October 2022.</i>	2
7.5	Aleksovski B. , Krstić S, Strunecký O, Vućurević A, Stefanoska E, Mitic-Kopanja D. Severe domination of <i>Pseudanabaena</i> Lauterborn species (Cyanobacteria, Synechococcales) in Lake Dojran (North Macedonia): a focus on their toxic potential. <i>6th Congress of Ecologists of North Macedonia, with international participation, Ohrid, 15-18.10.2022.</i>	2
8. Учество на научен собир со реферат – постер		
8.1	Aleksovski B. , Hadzi-Petrushev N, Mladenov M, Gjorgoski I. Aging: a positive connection between oxidative stress and inflammation and the effects of α -tocopherol. <i>European Researchers' Night, Skopje, 27 September 2013</i> (1ST PRIZE AWARD);	0,5
8.2	Aleksovski B. Short Term Scientific Mission (STSM): Characterization and re-evaluation of selected <i>Pseudanabaenaceae</i> and <i>Leptolyngbyaceae</i> strains using polyphasic approach. <i>CYANOCOST – ES 1105 Action: Cyanobacterial blooms and toxins in water resources: occurrence, impacts and management, December, 2015</i>	0,5
8.3	Stojchevski R, Manevska N, Aleksovski B. , Krstić S. Research on the algal microflora biodiversity in Belicka River: a special focus on Cyanobacteria (Cyanoprokaryota). <i>5th Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation, Ohrid, 19-22 October 2016.</i>	0,5
8.4	Aleksovski B. , Bourgoynne J, Bogeski I. Identifying and quantifying ROS in cardiac myocytes and fibroblasts: A comprehensive study. <i>International Research Training Group (IRTG) 1816: Phosphorylation- and Redox-Mediated Signalling Mechanisms in the Failing Heart: on-site visit, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, 05 - 07 February 2017.</i>	0,5
8.5	Rendevski V, Aleksovski B. , Mihajlovska Rendevska A. Advanced 3D Modeling For Prediction And Quantification Of The Perihematoma Brain Edema Formation After Intracerebral Hemorrhage: Implications Of Biochemical, Radiological And Clinical Variables. <i>59th International Neuropsychiatric Congress „Mind & Brain“, Pula, Croatia, May 30th – June 2nd, 2019</i> www.pula-cong.com/abstract-book-2019 (2ND PRIZE AWARD)	0,5
8.6	Kopanja T, Hinić-Jordanovska J, Aleksovski B. , Trajkovska T, Slavevska–Stamenković V, Krstić S. The role of macroinvertebrate and algae community structures as a promising indicator for ecosystem	0,5

	recovery: a case study on Kamenička River (North Macedonia). <i>EkoBioMorfa, Conference of students of biology, ecology and environmental protection</i> , 25-27 November 2022, Novi Sad, Serbia.	
8.7	Janevik-Ivanovska E, Gjorgoski I, Aleksovski B. , Tripunovski T, Darkovska-Serafimovska M, Smilkov K, Gjorgieva-Ackova D, Arev M, Apostolova P, Balogh L. Small animal model in the development of radiopharmaceuticals - the step forward to clinical studies. <i>Days of Veterinary Medicine – 2022 - 9th International Scientific Meeting</i> , Ohrid, Republic of North Macedonia, 22-25 September 2022	0,5
8.8	Rendevski V, Aleksovski B. , Mihajlovska Rendevska A, Hadzi-Petrushev N, Gjorgoski I. Interactive Mathematical Software For The Prediction Of The Risk Of Early In-Hospital Mortality In Patients With Intracerebral Hemorrhage Based On Pro-Inflammatory And Oxidative Stress Markers: A Challenge In Modern Clinical Therapeutic Strategies. <i>62th International Neuropsychiatric Congress „Mind & Brain“</i> , Pula, Croatia, May 18th – 21st, 2023. www.pula-cong.com/abstract-book-2023 (1 ST PRIZE AWARD);	0,5
8.9	Pejkova S, Gjorgoski I, Stojkovski V, Srbov B, Azmanova Mladenovska S, Dzonov B, Aleksovski B. , Nikolovska B, Tusheva S, Georgieva G. Sxperimental study of Platelet-Rich Plasma Effect on peripheral nervre regeneration. PN EP65. American Society for Peripheral Nerve (ASPN) 2023 Annual Meeting, Miami, USA, Jan 20 – 22, 2023.	0,5
8.10	Kopanja, T., Hinić-Jordanovska, J., Aleksovski, B. , Šoreva, I., Slavevska-Stamenković, V. & Krstić, S. (2024). Assessment of ecosystem recovery on Kamenicka river (R. North Macedonia): Combined approach using macroinvertebrate and alge community. 15th European Diatom Meeting, Ohrid, North Macedonia, 07–10 May 2024.	0,5
8.11	Rendevski V, Shuntov B, Kamiloski T, Elezi F, Davidovic D, Boshkovski B, Cvetkovska E, Aleksovski B. , Bashcarevic V, Filipche V, Nehteparova M: Vagal nerve stimulator implantation in treatment for drug-resistant epilepsy in adults. <i>Mind & Brain</i> . 64 th International Neuropsychiatric congress, May 29 th – June 1 st , 2025. Pula – Croatia. ISSN 2469-5748. www.pula-cong.com/abstract-book-2025 . p. 61. (2 ND PRIZE AWARD)	0,5
10. Книга или дел од книга рецензирана и објавена во земја членка на Европската Унија и/или ОЕЦД		
10.1	Коавтор Rendevski V, Aleksovski B. "The Role of Glutamate in Pathogenesis of Brain Edema in Intracerebral Hemorrhage." In: <i>Two Sides of the Same Coin- Neurotransmitters in Health and Disease</i> . IntechOpen, 2024. http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.1005418 Објавена во земја членка на ОЕЦД (Обединето Кралство, Англија)	6
11. Преводи на капитални дела во области кои ги утврдува Националниот совет за високо образование и научноистражувачка дејност		
11.1	Учесник во финалниот превод и корекција на Аткиновата физичка хемија, осмо издание на македонски јазик. Попрецизно, превод на: Atkins, P. W., & De Paula, J. (2006). <i>Atkins' Physical Chemistry</i> (8th ed.). Oxford University Press.	5

	Македонскиот превод на Аткиновата физичка хемија моментално се користи како учебник по предметот Физичка хемија за студентите на Институтот за хемија.	
12. Учесник во меѓународни научни проекти		
12.1	Bregalnica River Basin Management Project (2013 – 2014), финансиран од the Swiss State Secretariat for Economic Affairs (SECO). Позиција: помлад истражувач.	5
12.2	Developing of capacities for sustainability of Dojran Lake (2015), финансиран од Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF). Позиција: истражувач.	5
12.3	European Multi lake survey (EMLS) (2015), финансиран од CyanoCOST/ NETLAKE. Позиција: истражувач.	5
12.4	Update of Prespa Lake Watershed Management plan. (2015-2016), SECO-UNDP RFP 29/2015. Позиција: истражувач.	5
12.5	Establishing the Hydromorphological Status of Lakes Makro-Prespa, Ohrid and Shkodra - the Shorezone Functionality Index. (2016), GIZ. Позиција: истражувач.	5
12.6	Enabling Transboundary Cooperation and Integrated Water Resources. Management in the Extended Drin River Basin. (2017). GEF Project, In the framework of: Memorandum of Understanding for the Management of the Extended Transboundary Drin Basin. Позиција: истражувач.	5
12.7	Common plans for biodiversity conservation and sustainable targets for the development of a bilateral network of protected areas – COMBINE2PROTECT” (2018-2021). Funded by the European Union through the Interreg IPA cross-border cooperation program between Greece and the Republic of North Macedonia. Позиција: истражувач.	5
12.8	Assessment of an Endemic Freshwater Snail in Dojran Lake – Population Status, Threats and Conservation Measures, North Macedonia (2020 – 2022), финансиски поддржан од CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND (CEPF) Mediterranean Basin Hotspot Program No. 110711. Позиција: Laboratory expert	5
12.9	Effective Lake management: reducing cyanobacteria by actions in the catchment – CYANOACTION (2024 – 2028). Financed by COST Action OC-2023-1. Позиција: истражувач.	5
13. Учесник во национални научни проекти		
13.1	„Причини за засилената еутрофикација и последици од развојот на цијанобактериските водни цветови во акумулацијата мантово: посебен фокус на детекција, типизација и квантификација на присуството на цијанотоксини“ (2023), финансиран од Програма за поддршка на млади еколози „Д-р Љупчо Меловски“. Позиција: ментор.	3
13.2	„Инванзивен раст на два соја од цијанобактерискиот род Pseudanabaena Lauterborn во Моноспитовското Блато: полифазна таксономско-филогенетска евалуација и проценка на ризик за синтеза на токсини и мирисливи соединенија во блатото“, финансиран од Програма за поддршка на млади еколози „Д-р Љупчо Меловски“. Позиција: ментор.	3
13.3	„Влијанието на плазма богата со тромбоцити (PRP) и масно ткиво врз репаративна или регенеративна способност на повреден периферен нервен систем“ (2023 – 2024). Позиција: истражувач	3

13.4	„Преспанско Езеро на работ на исчезнување – биолошки одговори кон климатските промени и антропогеното влијание” (2025). Позиција: истражувач.	3
14. Рецензија на научен/стручен труд		
14.1	Индексиран „reviewer“ во списанието Phytotaxa	0,2
14.2	Индексиран „reviewer“ во списанието Medicine®	0,2
14.3	„Reviewer“ во ЈАНА:Journal of the American Heart Association.	0,2
14.4	„Reviewer“ во Current Signal Transduction Therapy	0,2
Вкупно		242,3

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1. Експертски активности: евалуација, стручна ревизија, технички извештаи, вешт наод и мислење, стручно мислење, методологија - експертски мониторинг-активности		
1	Krstić S, Ristovska M, Slavevska-Stamenković V, Rebok K, Aleksovski B. Report on detected state of flora and fauna in Dojran Lake. Regional Environmental Center “Developing of capacities for sustainability of Dojran Lake”, Final Report, 2015, Skopje, 86 pp	1
2	Slavevska-Stamenković V, Ristovska M, Rebok K, Aleksovski B, Krstić S. Manual for examination of characteristic parameters of water and biota in Dojran Lake. Regional Environmental Center “Developing of capacities for sustainability of Dojran Lake”, 2015, Skopje, 27 pp.	1
3	Biological Monitoring Report. In the framework of: Memorandum of Understanding for the Management of the Extended Transboundary Drin Basin. GEF Project “Enabling Transboundary Cooperation and Integrated Water Re-sources Management in the Extended Drin River Basin”	1
4	Common plans for biodiversity conservation and sustainable targets for the development of a bilateral network of protected areas (“COMBINE2PROTECT”). Centre for Development of the South-East Planning Region and O3 Invest, 2019	1
5	Biodiversity assessment and management plan for Monospitovsko marsh. Centre for Development of the South-East Planning Region and O3 Invest, 2020	1
6	Assessment of an Endemic Freshwater Snail in Dojran Lake Population Status, Threats and Conservation Measures, North Macedonia. GTI and CEPF, 2020	1
7	Biodiversity damage assessment (algae and macroinvertebrates) and proposal for remediation measures in River Kamenica after the pulp leakage from the TSF 4, Sasa Mine. SASA, 2020 (40 pp)	1
8	River Kamenica – remediation activities phase II Biodiversity damage/recolonization assessment (algae and macroinvertebrates). Second report, July 2021. Financed by „SASA“ mine. (50 pp)	1
9	River Kamenica – remediation activities phase III Biodiversity damage/recolonization assessment (algae and macroinvertebrates). Third report, December 2021. Financed by „SASA“ mine. (58 pp)	1
10	Известување за загадување на водата во Брана Мантово, декември, 2021. Државен инспекторат за животна средина,	1

	Подрачно одделение за инспекциски надзор за животна средина и природа – за југоисточен и вардарски регион, Република Северна Македонија (15 pp).	
11	Студија за валоризација на Моноспитовско Блато со нацрт-план за управување. 2021, Државен инспекторат за животна средина, Република Северна Македонија. (107 pp).	1
12	River Kamenica – remediation activities phase IV - Biodiversity damage/recolonization assessment (algae and macroinvertebrates). Fourth report, June 2022. Financed by „SASA“ mine (89 pp)	1
13	River Kamenica – remediation activities phase V Biodiversity damage/recolonization assessment (algae and macroinvertebrates). Fifth report, December 2022. Financed by „SASA“ mine (99 pp)	1
14	Еколошки истражувања на акумулацијата Мантово. Декември 2022. Финансирано од рудникот „Боров Дол“.	1
15	River Kamenica – remediation activities phase VI Biodiversity damage/recolonization assessment (algae and macroinvertebrates). Sixth report, July 2023. Financed by „SASA“ mine (83 pp)	1
16	River Kamenica – remediation activities phase VII Biodiversity damage/recolonization assessment (algae and macroinvertebrates). Seventh report, December 2023. Financed by „SASA“ mine (89 pp)	1
17	Biodiversity damage assessment (algae and macroinvertebrates) and proposal for remediation measures in river Kamenica after the pulp leakage from the TSF 4, Sasa Mine, eight report, JULY 2024 (79 pp)	1
18	Ecological and biodiversity monitoring (algae and macroinvertebrates) of Kamenica river. Monitoring – August 2024 (75 pp). Financed by „SASA“ mine	1
19	Ecological and biodiversity monitoring (algae and macroinvertebrates) of Kamenicka river – November 2024 (74 pp). Financed by „SASA“ mine	1
20	Ecological and biodiversity monitoring (algae and macroinvertebrates) of river Kamenica – June 2025 (93 pp). Financed by „SASA“ mine	1
21	Ecological and biodiversity monitoring (algae and macroinvertebrates) of river Kamenicka – November 2025 (78 pp). Financed by „SASA“ mine	1
<u>2. Учество во промотивни активности на Факултетот</u>		
2.1	Отворен ден на УКИМ (2020, 2021, 2022, 2023, 2024)	2,5
<u>Дејности од поширок интерес</u>		
<u>1. Државна награда за научни постигнувања – самостоен</u>		
1.1	2004: Освоено прво (I) место на 41. државна смотра на млади техничари и природници од Република Македонија во областа применета биологија	5
1.2	2005: Освоено прво (I) место на 41. државна смотра на младите истражувачи од Република Македонија во областа микробиологија	5
<u>2. Награда за научни постигнувања од струкова организација – самостоен</u>		
2.1	16.12.2012. Награда и признание од Природно-математичкиот факултет за најдобар дипломиран студент во	3

	редовните четиригодишни студии, со постигнат просек 10,00 и период на студирање од 3 години, 11 месеци и 26 дена	
2.2	21.5.2013. Награда и пофалница за највисок среден успех (10,00) од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, по повод 24 Мај – патрониот ден на Универзитетот, во знак на признание за постигнатиот најдобар успех во студирањето	3
3. Награда за научни постигнувања од струкова организација – учесник во тим		
3.1	27.9.2013. Прва награда за најдобар научен постер на Европската манифестација „Ноќ на истражувачите 2013“ во Македонија, организирана од Универзитетот „Американ колеџ“ – Скопје	1
3.1	7.4.2023. Награда и признание за највисоко рангиран научноистражувачки труд од областа на медицината за 2022 година, доделен од Македонското лекарско друштво, по повод 7 Април – Светски ден на здравјето, за трудот „Inflammatory and oxidative stress markers in intracerebral hemorrhage: Relevance as prognostic markers for quantification of the edema volume“, објавен во интернационалното научно списание <i>Brain pathology</i> .	1
3.3	Награда „Проф. д-р Епса Урумова“ за научен труд од областа на медицината објавен во 2022 г., за трудот „Inflammatory and oxidative stress markers in intracerebral hemorrhage: Relevance as prognostic markers for quantification of the edema volume“, објавен во интернационалното научно списание <i>Brain pathology</i> . Наградата е доделена од Медицинскиот факултет во Скопје.	1
4. Меѓународна награда за научни постигнувања – учесник во тим		
4.1	2.6.2019. Второ место за најдобар научен постер на 59. Интернационален невропсихијатриски конгрес „Mind & Brain“ во Пула, Хрватска, поддржан од Светската федерација на неврологија (WFN) и Европската академија на неврологија (EAN) (2ND PRIZE AWARD)	4
4.2	27.10.2019. Прво место за најдобра усна презентација на 5. Годишна SNSS-конференција под наслов: “Neurovascular supersessions: Echo? Endo? Hybrid? Quo vadis?”, поддржана од Неврохирурското здружение на Југоисточна Европа, во Крагуевац, Србија. (AWARD FOR THE BEST YOUNG SCIENTIST PAPER)	4
4.3	3.2021. Признание и награда за најдобар научен труд за 2020 во списанието <i>Toxins</i> (Certificate 2020 Best Paper Awards, <i>Toxins</i>) за публикацијата „Temperature Effects Explain Continental Scale Distribution of Cyanobacterial Toxins“, <i>Toxins (Basel)</i> 2018, 10 (4):156. (1ST PRIZE AWARD)	4
4.4	• 5.2023. Прво место и награда за најдобар научен постер на 62. Интернационален невропсихијатриски конгрес „Mind & Brain“ во Пула, Хрватска, поддржан од Светската федерација на неврологија (WFN) и Европската академија на неврологија (EAN)	4

	(1ST PRIZE AWARD)	
4.5	6.2025 Второ место и награда за најдобар научен постер на 64. Интернационален невропсихијатриски конгрес „Mind & Brain“ во Пула, Хрватска, поддржан од Светската федерација на неврологија (WFN) и Европската академија на неврологија (EAN) (2nd PRIZE AWARD)	4
5. Студиски престој во странство до три месеци		
5.1	5/2023 Летна школа за техники во клеточна невронаука, организирана од Германската служба за студентска размена (DAAD) Престој: научен центар Петница, Србија Активности: тренинг за изолација на хипокампус од стаорци, подготовка на примарни култури од астроцити, одржување на анимални клеточни култури, имунохистохемија и конфокална микроскопија.	0,5
5.2	8/2023 Летна школа за техники во клеточна невронаука, организирана од Германската служба за студентска размена (DAAD), Престој: Котор, Црна Гора Активности: теоретски осврт кон најновите сознанија од областа на невронауката, предводен од Проф. д-р Rudolf Rübsamen од Универзитетот во Лајпциг, Германија.	0,5
5.3	05/2015 STSM, COST Action ES1105: CYANOCOST-NETLAKE Multi-Lake Survey Training School Престој: Rue du Mur Blanc, 74500 Évian-les-Bains, Франција Активности: поставување стандарди и протоколи за теренските истражувања на проектот „European Multi-lake survey“ (колекционирање на материјал и <i>in situ</i> мерења), броење на фитопланктон, анализа на пигменти, анализа на хранителни материји и анализа на токсини од цијанобактерии.	0,5
5.4	09/2015–11/2015 STSM, COST Action ES1105: Study of the differences in the polyphyletic gene clusters of genera <i>Leptolyngbya</i> and <i>Pseudanabaena</i> Престој: Centre for Algology, Institute of Botany, v. v. i. The Czech Academy of Sciences, Тřeboň, Чешка Република. Активности: молекуларна евалуација на селектирани соеви на цијанобактерии од родовите <i>Leptolyngbya</i> и <i>Pseudanabaena</i> . Клеточна култура, изолација на геномска DNA, PCR-амплификација на 16S rRNA и <i>groC1</i> гените и нивно секвенционирање.	0,5

	Дополнителен фокус на филогенетска анализа на соевите од овие два рода, врз база на резултатите добиени од секвенционирањето.	
5.5	1/2017–2/2017 Учесник на посетата на IRTG 1816 (on-site visit) Престој: Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August Universität Göttingen, Германија Учесник на посетата на Меѓународната група за обука за истражување 1816 (The International Research Training Group - IRTG 1816) за обнова на проектот „Phosphorylation- and redox-mediated signaling mechanisms in the failing heart“, под менторство на проф. д-р Иван Богески. Вклучен во интензивен тренинг на методолошки пристапи за проследување на улогата на фосфорилацијата и редокс сигналингот, во рамките на неговата работна група.	0,5
5.6	5/2025 Annual CA23160 WG meeting (CYANOACTION) Престој: Ханија, Крит, Грција Обука и дефинирање на консензусни методи во анализа на цијанобактериски токсини во почви, како и во култивирани растенија, поради наводнување со вода која содржи цијанобактериски воден цвет.	0,5
6. Студиски престој во странство до 6 месеци		
6.1	04/2017–09/2017 Wissenschaftlicher Mitarbeiter (Истражувач) Престој: Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Herz- und Kreislaufphysiologie, Германија Вклучен во работната група на проф. д-р Иван Богески, во неколку истражувања околу улогата на фосфорилацијата и редокс сигналингот при физиолошки и патолошки услови. Вклучен и во изведување на практичната настава по физиологија на англиски јазик.	1
7. Членство во извршно тело на меѓународна организација која поддржува/организира научноистражувачка дејност (ФП7, ЦОСТ, ИЦГЕБ, ИЕАЕ и сл.)		
7.1	Член на ЦОСТ (CYANOCOST), 2014 – 2016	2
7.2	Член на ЦОСТ (CYANOACTION), 2024 – 2028	2
8. Член на факултетска комисија		
8.1	Член на Комисија за јавни набавки на Институтот за биологија (2020, 2021)	1
8.2	Член на Пописна комисија на Институтот за биологија (2023, 2024, 2025)	1,5
	Вкупно	73

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	171,512
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	242,3
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	73
Вкупно	<u>486,812</u>

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Светислав Крстиќ, с.р.

Проф. д-р Златко Левков, с.р.

Проф. д-р Митко Костадиновски, с.р.

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО СИТЕ НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА ВО
НАСТАВНО-НАУЧНИТЕ ОБЛАСТИ (ДИСЦИПЛИНИ) хемија, органска
хемија и биохемија
НА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на конкурсот на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, објавен во весниците „Слободен печат“ и „Коха“ на 12.3.2026 година, за избор на еден наставник во сите наставно-научни звања по група предмети од наставно-научните области: *хемија, органска хемија и биохемија*, и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот совет, бр. 02-760/3 од 27.3.2026 година, донесена на седницата одржана на 26.3.2026 година, формирана е Рецензентска комисија во состав: д-р Јане Богданов, редовен професор, Природно-математички факултет – Скопје, д-р Наташа Ристовска, редовен професор, Природно-математички факултет – Скопје и д-р Емил Поповски, редовен професор, Природно-математички факултет – Скопје.

Како членови на Рецензентската комисија, по прегледувањето на доставената документација го поднесуваме следниов

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на еден наставник во сите наставно-научни звања по група предмети од наставно-научните области: *хемија, органска хемија и биохемија*, во предвидениот рок се пријави ас. д-р Пеце Шеровски.

1 БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Кандидатот ас. д-р Пеце Шеровски е роден на 17.10.1993, во Битола. Средно образование завршил во ОСМУ „Д-р Јован Калаузи“ во Битола на 24.7.2012 година. Со високо образование се стекнал на Природно-математичкиот факултет, на студиската програма Применета хемија – аналитичка биохемија. Дипломирал на 27.9.2016 година, со просечен успех 9,32.

Кандидатот активно се служи со англиски јазик.

Во учебната 2016/2017 се запишал на втор циклус (магистерски) студии на применета хемија – аналитичка биохемија при Природно-математичкиот факултет. Студиите ги завршил на 11.4.2018 година, со просечен успех 10,00. На 11.4.2018 година го одбрал магистерскиот труд на тема: „Следење на структурни промени на кератини во хемиски третирана коса со биоаналитички методи“. Со тоа се стекнал со научниот степен магистер по хемиски науки – аналитичка биохемија.

Докторска дисертација пријавил на 30.11.2022 година на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје. Дисертацијата на тема: „Евалуација на ефикасноста на суплементација со селенометионин во корелација со концентрацијата на селен во плазма кај пациенти со Хашимото тиреоидитис“ ја одбрал на 22.11.2023 година, пред Комисија во состав: д-р Наташа Ристовска, редовен професор, Природно-математички факултет, д-р Трајче Стафилов, редовен професор (во пензија), Природно-математички факултет, д-р Катерина Тошеска-Трајковска, редовен професор, Медицински факултет, д-р Џулијана Томовска, редовен професор, Факултет за биотехнички науки при Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола и д-р Јане Богданов, редовен професор, Природно-математички факултет. Со тоа се стекнал со научниот степен доктор по хемиски науки од научната област биохемија.

На 1.10.2023 година е повторно избран во звањето асистент на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во областа хемија.

Во моментот е асистент на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет. Последниот реферат за избор е објавен во Билтен бр. 1292 од 1.10.2023 година.

Рецензентската комисија ги имаше предвид вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот од почетокот на кариерата, објавени во Билтен бр. 1226 од 15.11.2020 година и Билтен бр. 1292 од 1.10.2023 година, како и вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот од последниот избор до денот на пријавата, врз основа на сета поднесена документација која е од важност за изборот.

2 НАУЧНИ, СТРУЧНИ, ПЕДАГОШКИ И ДРУГИ ОСТВАРУВАЊА НА КАНДИДАТОТ ОД ПОСЛЕДНИОТ ИЗБОР ДО ДЕНОТ НА ПРИЈАВАТА

Наставно-образовна дејност

Во рамките на наставно-образовната дејност на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, кандидатот д-р Пеце Шеровски изведува лабораториски вежби на прв циклус студии на студиските програми на Институтот за хемија: применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и наставна хемија по предметите: Биохемија I, Биохемија I А-ниво, Биохемија I Б-ниво, Биохемија II, Биохемија II А-ниво, Биохемија II Б-ниво, Експериментална биохемија, Органска хемија I, Органска хемија II А-ниво, Органска хемија II Б-ниво и Секундарни метаболити: изолација и својства. Покрај изведувањето на лабораториски вежби, кандидатот изведувал и теоретски вежби на прв циклус студии на студиските програми на Институтот за хемија: применета хемија – аналитичка биохемија, применета хемија, наставна хемија по предметите: Биохемија I, Органска хемија I и Органска хемија II.

Исто така, кандидатот д-р Пеце Шеровски бил вклучен во изведување на лабораториските вежби за студентите од Институтот за биологија на програмите: Молекуларна биологија, Нутриционизам, Биологија – хемија и Биохемија и физиологија, по предметите Органска хемија и Основи на органска хемија.

Ас. д-р Пеце Шеровски се одликува со висока исполнителност, одговорност и посветеност кон наставниот процес. Своето знаење го пренесува јасно, прецизно и елоквентно, со што значително придонесува за подобро разбирање на материјата од страна на студентите. Во комуникацијата со студентите одржува коректен, професионален и поддржувачки однос, што се потврдува со континуирано високи оценки на студентските анкети. Дополнително, кандидатот активно учествува во воведување на нови лабораториски вежби и во креирање современи практикуми, усогласени со најновите методи за експериментална работа, како и со принципите и трендовите на зелената хемија.

Од неговиот избор за асистент, д-р Пеце Шеровски активно е вклучен во изготвувањето на 30 дипломски и 5 магистерски работи, работени под менторство на проф. д-р Наташа Ристовска.

Д-р Пеце Шеровски континуирано го збогатува своето стручно знаење преку земање учество и/или организација на работилници, семинари и тренинг-школи во земјата и во странство, кои се детално прикажани во Образец 2, составен дел на овој извештај.

Конкретните активности се наведени во табелата во Анекс 2 (член 2) од Правилникот за избор, со датуми и други релевантни податоци.

Научноистражувачка дејност

Д-р Пеце Шеровски има објавено вкупно 12 научни трудови, од кои 3 научни труда во научни списанија со фактор на влијание, 6 труда во меѓународни научни списанија и 3 труда во зборници од научни собири, како и автор и коавтор на 21 научно соопштение (10 усни и 11 постерски презентации), презентирани на домашни и меѓународни научни собири. Најголемиот дел од објавените трудови се однесуваат на презентација на резултатите од неговата магистерска работа и докторска дисертација, што упатува на континуиран и систематски научноистражувачки ангажман, како и на значаен придонес во областа на аналитичка биохемија.

Д-р Пеце Шеровски учествувал како член во 5 национални научни проекти и 2 меѓународни научни проекта и бил учесник во изготвување и пријавување на три научни национални проекти.

Називите на трудовите, проектите и сл. се наведени во табелата во Анекс 2 (член 3) од Правилникот за избор, со датуми и други релевантни податоци.

Стручно-апликативна дејност и дејност од поширок интерес

Кандидатот д-р Пеце Шеровски активно е вклучен во стручно-апликативната работа на Природно-математичкиот факултет. Од 2020 година, континуирано учествува во промоција на студиските програми на прв циклус студии на Институтот за хемија при Природно-математичкиот во склоп на Отворен ден на УКИМ. Во рамките на активностите на Центарот за кариера на Природно-математичкиот факултет, чиј е член од почетокот на 2025 година,

кандидатот активно придонесува кон развој и одржување на комуникацијата со алумни заедницата, со цел зајакнување на институционалната соработка и создавање можности за професионален развој и вмрежување на студентите од областа на хемијата.

Д-р Пеце Шеровски активно е вклучен во стручно-апликативната работа на акредитираната Лабораторија за хроматографски анализи на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје. При тоа, учествувал во воведување и акредитација на 4 аналитички методи, од кои 2 методи за прв пат во државата и 2 методи за прв пат во институцијата, за анализа на органохлорни пестициди и полихлорорани бифенили во воздух и почва со GC-ECD или GC-MS.

Од 2018 година, па до денес, активно е вклучен во работата на Државната комисија за организација на натпревари по хемија за учениците од основното и средното образование, при Сојузот на хемичари и технолози на Македонија, како координатор за реализација на натпреварите на општинско, регионално и државно ниво.

Д-р Пеце Шеровски два пати бил вклучен во организација на студентски конгреси и како уредник на зборниците на трудови од овие научни собири, и тоа во 2021, на 14. Студентски конгрес на СХТМ и во 2022 година, на 15. Студентски конгрес на СХТМ.

Д-р Пеце Шеровски е ЕКТС-координатор на студентите од студиските програми на хемија (Наставна хемија, Примената хемија и Примената хемија – аналитичка биохемија).

Кандидатот е член на неколку комисији на Природно-математичкиот факултет во Скопје. Така, во периодот 2021 – 2025, д-р Пеце Шеровски бил вклучен во работата на Комисијата за јавни набавки на Институтот за хемија, во периодот 2021 – 2022 бил член на Комисијата за спроведување на редовен попис на основни средства и ситен инвентар, а во периодот 2021 – 2022 бил член на Дисциплинската комисија на Факултетот.

Стручно усовршување во странство остварил преку студиски престои на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Загреб, во Бугарската академија на науките во Софија и на Универзитетот во Виена. Стекнатото искуство од областа на органската синтеза и анализа го применува во наставата преку воведување соодветни техники во лабораториските вежби по Органска хемија. Дополнително, обуката во лабораториите на проф. д-р Margit Cichna-Markl му овозможи успешно следење на протоколите за работа при PCR-анализи, како и примена на биоаналитички методи за контрола на квалитетот и автентикација на храната и DNA-базирана идентификација на растителни видови.

Конкретните активности се наведени во табелата во Анекс 2 (член 5) од Правилникот за избор, со датуми и други релевантни податоци.

Оценка од самоевалуација

Кандидатот д-р Пеце Шеровски доби одлична оценка од анонимно спроведената анкета на студентите на Природно-математичкиот факултет.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на целокупната доставена документација и личното познавање на кандидатот, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и ја оценува наставно-образовната, научноистражувачката и стручно-апликативната дејност, како и дејноста од поширок интерес на д-р Пеце Шеровски.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатот од последниот избор до денес, Комисијата заклучи дека д-р Пеце Шеровски поседува научни и стручни квалитети и според Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнува сите услови да биде избран во звањето **доцент** во научните области хемија, органска хемија и биохемија.

Според гореизнесеното, Комисијата има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет во Скопје, д-р Пеце Шеровски да биде избран во звањето **доцент** во научните области хемија, органска хемија и биохемија.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Јане Богданов, с.р.
Проф. д-р Наташа Ристовска, с.р.
Проф. д-р Емил Поповски, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат:

Пеце Ордан Шеровски

Институција:

Природно-математички факултет – Скопје

Научна област:

хемија, органска хемија и биохемија

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО ЗВАЊЕ – ДОЦЕНТ/ НАУЧНО ЗВАЊЕ – НАУЧЕН
СОРАБОТНИК

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	<p>Просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно има остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус *</p> <p>Просечниот успех на прв циклус изнесува: 9,32. Просечниот успех на втор циклус изнесува: 10. Просечниот успех изнесува ____/____ за интегрираните студии.</p>	да
2	<p>Научен степен – доктор на науки од научната област за која се избира</p> <p>Назив на научната област: хемија, органска хемија и биохемија. Поле: хемија. Подрачје: природно-математички науки.</p>	да
3	Објавени најмалку четири научни труда** во референтна научна публикација согласно со ЗВО во последните пет години пред објавувањето на конкурсот за избор	да
3.1	Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование	
3.1.1	<p>9. Назив на научното списание: <u>Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering (IF: 0,6)</u></p> <p>10. Назив на електронската база на списанија: <u>Web of Science</u></p> <p>11. Наслов на трудот: <u>Pharmacokinetics of different selenium supplements in healthy individuals and patients with autoimmune thyroiditis after oral administration</u></p> <p>12. Година на објава: <u>2025</u></p>	
3.1.2	<p>1. Назив на научното списание: <u>Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering (IF: 0,6)</u></p> <p>2. Назив на електронската база на списанија: <u>Web of Science</u></p>	

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
	3. Наслов на трудот: <u>Simultaneous RP-HPLC-DAD determination of dansyl amino acids in chemically treated human hair</u> 4. Година на објава: <u>2018</u>	
3.1.3	1. Назив на научното списание: <u>Analytical Biochemistry (IF: 2,5)</u> 2. Назив на електронската база на списанија: <u>Web of Science</u> 3. Наслов на трудот: <u>Development, validation and application of first derivative spectroscopy ratio method for estimation of Bradford assay</u> 4. Година на објава: <u>2018</u>	
3.1.4	1. Назив на научното списание: <u>Bulgarian Chemical Communications</u> 2. Назив на електронската база на списанија: <u>Scopus</u> 3. Наслов на трудот: <u>Optimisation and validation of a method for determination of selenium in human plasma and blood by ETAAS and its clinical application</u> 4. Година на објава: <u>2022</u>	
3.1.5	1. Назив на научното списание: <u>CONTRIBUTIONS, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences</u> 2. Назив на електронската база на списанија: <u>EBSCO</u> 3. Наслов на трудот: <u>Application of modified derivative Bradford method for determination of protein in urine as prognostic marker for proteinuria in patients with diabetes mellitus and hypertension</u> 4. Година на објава: <u>2023</u>	
3.1.6	1. Назив на научното списание: <u>CONTRIBUTIONS, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences</u> 2. Назив на електронската база на списанија: <u>EBSCO</u> 3. Наслов на трудот: <u>The hidden struggles in high school stereochemistry: students' difficulties and misconceptions</u> 4. Година на објава: <u>2026</u>	
3.1.7	1. Назив на научното списание: <u>Journal of Agricultural Food and Environmental Sciences (JAFES)</u> 2. Назив на електронската база на списанија: <u>EBSCO</u> 3. Наслов на трудот: <u>Determination of selenium in selected foods from North Macedonia by ETAAS followed by microwave-assisted digestion</u> 4. Година на објава: <u>2022</u>	
3.1.8	1. Назив на научното списание: <u>Journal of Hygienic Engineering and Design</u> 2. Назив на електронската база на списанија: <u>EBSCO</u> 3. Наслов на трудот: <u>Estimation of daily selenium intake in the Macedonian population</u> 4. Година на објава: <u>2023</u>	
3.2	Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор во кој учествуваат членови од најмалку три земји, при што бројот на членови од една земја не може да надминува две третини од вкупниот број на членови	

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
3.2.1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: <u>International Journal of Engineering Research & Science (IJOER)</u> 2. Меѓународен уредувачки одбор (вкупен број членови, број и припадност по земји): <u>33 членови, 13 земји</u> 3. Наслов на трудот: <u>Electrophoretic analysis of proteins of chemical treated human hair</u> 4. Година на објава: <u>2018</u> 	
3.3	Зборник на рецензирани научни трудови, презентирани на меѓународни академски собири каде што членовите на програмскиот или научниот комитет се од најмалку три земји	
3.3.1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на зборникот: <u>Proceedings of the International Conference EDUvision 2024</u> 2. Назив на меѓународниот собир: <u>International Conference EDUvision 2024 – “New Contemporary Challenges – Opportunities for Integrating Innovative Solutions into 21st Century Education”</u> 3. Имиња на земјите: <u>North Macedonia, Serbia, Croatia, Slovenia, Bosnia and Herzegovina, Montenegro, Bulgaria, Romania, Greece</u> 4. Наслов на трудот: <u>Identification of Difficulties and Misconceptions in the Study of Carbohydrate Stereochemistry</u> 5. Година на објава: <u>2024</u> 	
3.3.2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на зборникот: <u>Proceedings of the International Conference EDUchallenge 2025</u> 2. Назив на меѓународниот собир: <u>International Conference EDUchallenge 2025 – “Challenges in Education and Evaluation of Knowledge”</u> 3. Имиња на земјите: <u>North Macedonia, Serbia, Croatia, Slovenia, Bosnia and Herzegovina, Montenegro, Bulgaria, Romania</u> 4. Наслов на трудот: <u>Barriers to Learning Isomerism: Challenges in Organic Chemistry Education in High School Chemistry Competitions</u> 5. Година на објава: <u>2025</u> 	
3.3.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на зборникот: <u>Proceedings of the 4th International Uludağ Scientific Research and Innovation Congress</u> 2. Назив на меѓународниот собир: <u>4th International Uludağ Scientific Research and Innovation Congress</u> 3. Имиња на земјите: <u>Turkey, North Macedonia, Albania, Kosovo, Bulgaria, Romania, Serbia, Bosnia and Herzegovina, Montenegro, Greece</u> 4. Наслов на трудот: <u>Correlation between total phenolic content and antioxidant activity in propolis from various Macedonian regions</u> 5. Година на објава: <u>2024</u> 	
4	<p>Познавање на најмалку еден странски јазик, определен со општ акт на Универзитетот, односно на самостојната висока стручна школа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Странски јазик: англиски јазик 	да

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
	2. Назив на документот: <u>Уверение за познавање на англиски јазик кое одговара на ниво Б2 (B2) според Европската јазична рамка на Советот на Европа (CERF)</u> 3. Издавач на документот: <u>Филолошки факултет „Блаже Конески“, Скопје</u> 4. Датум на издавање на документот: <u>2.10.2020</u>	
5	Има способност за изведување на високообразовна дејност	да

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Јане Богданов, с.р.
Проф. д-р Наташа Ристовска, с.р.
Проф. д-р Емил Поповски, с.р.

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Пеце Ордан Шеровски

Институција: Природно-математички факултет – Скопје

Научна област: хемија, органска хемија и биохемија

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Настава во школи и работилници	
	Работилница – обука под наслов: „V семинар за наставници по хемија од средните училишта“ организиран од Сојуз на хемичари и технолози на Македонија (2.3.2019, Скопје, Македонија)	1
	Работилница – обука под наслов: „Online алатки во наставата по хемија“ организиран од Сојуз на хемичари и технолози на Македонија (17.10.2020, Скопје, Македонија)	1
	Работилница – обука под наслов: „Обука на наставници по стручни предмети од РЦСОО „Киро Бурназ“ организиран од Министерство за образование и наука (2022, Скопје, Македонија)	1
2.	Одржување на вежби (лабораториски, клинички, аудиториски или изработка на семинарски труд)	
2016/2017	Општа хемија 4+2+3 (ПХ, НХ, АБХ, зимски семестар)	4,05
	Секундарни метаболити: изолација и својства 2+4 (АБХ, зимски семестар)	3,6
	Неорганска хемија 4+2+3 (ПХ, летен семестар)	1,35
	Неорганска хемија 4+2+3 (ПХ, НХ, летен семестар)	0,9
	Неорганска хемија 3+1+3 (АБХ летен семестар)	0,45
	Органска хемија 4+4 (БХФ, летен семестар)	3,6
	Органска хемија 4+4 (МБГ, летен семестар)	3,6
2017/2018	Општа хемија 4+2+3 (ПХ, НХ, АБХ, зимски семестар)	4,05
	Секундарни метаболити: изолација и својства 2+4 (АБХ, зимски семестар)	1,8
	Неорганска хемија 4+2+3 (ПХ, НХ, летен семестар)	1,35
	Органска хемија 4+4 (МБГ, летен семестар)	3,6
	Органска хемија 4+4 (БХФ, летен семестар)	3,6
2018/2019	Секундарни метаболити: изолација и својства 2+4 (АБХ, зимски семестар)	1,8
	Органска хемија I, 4+2+5 (АБХ, зимски семестар)	4,5
	Органска хемија 4+4 (БХФ, летен семестар)	5,4
	Органска хемија 4+4 (МБГ, летен семестар)	3,6
	Органска хемија 4+4 (НУТ, летен семестар)	1,8
2019/2020	Органска хемија I, 4+2+5 (АБХ, зимски семестар)	4,5
	Биохемија I-A ниво, 4+1+5 (АБХ, зимски семестар)	4,5
	Биохемија I-B ниво, 4+1+3 (ПХ, НХ, зимски семестар)	1,35
	Биохемија II, 3+3 (ПХ, НХ, АБХ, летен семестар)	4,05
	Органска хемија 4+4 (БХФ, летен семестар)	3,6

2020/2021	Секундарни метаболити: изолација и својства 2+4 (АБХ, зимски семестар)	1,8
	Хемија на животната средина, 2+4 (ПХ, зимски семестар)	1,8
	Органска хемија I, 4+2+5 (АБХ, ПХ, НХ, зимски семестар)	6,75
	Биохемија I-А ниво, 4+1+5 (АБХ, зимски семестар)	4,5
	Биохемија I-Б ниво, 4+1+3 (ПХ, НХ, зимски семестар)	1,35
	Биохемија II, 3+3 (ПХ, НХ, АБХ, летен семестар)	2,7
	Експеримантална биохемија 2+5 (АБХ, летен семестар)	4,5
2021/2022	Биохемија I-А ниво, 4+1+5 (АБХ, зимски семестар)	4,5
	Биохемија I-Б ниво, 4+1+3 (ПХ, НХ, зимски семестар)	1,35
	Органска хемија I, 4+2+5 (ПХ, НХ, зимски семестар)	2,25
	Органска хемија, 4+0+4 (биологија-хемија, зимски семестар)	1,8
	Биохемија II, 3+3 (ПХ, НХ, АБХ, летен семестар)	4,05
	Експеримантална биохемија 2+5 (АБХ, летен семестар)	2,25
	Органска хемија 4+4 (БХФ, летен семестар)	3,6
	Органска хемија 4+4 (МБГ, летен семестар)	3,6
2022/2023	Органска хемија I, 4+2+5 (ПХ, зимски семестар)	2,25
	Биохемија I-А ниво, 4+1+5 (АБХ, зимски семестар)	4,5
	Биохемија I-Б ниво, 4+1+3 (ПХ, НХ, зимски семестар)	1,35
	Биохемија II, 3+3 (ПХ, НХ, АБХ, летен семестар)	2,7
	Експеримантална биохемија 2+5 (АБХ, летен семестар)	2,25
	Органска хемија 4+4 (БХФ, летен семестар)	3,6
2023/2024	Биохемија I-А ниво, 4+1+5 (АБХ, зимски семестар)	6,75
	Биохемија I-Б ниво, 4+1+3 (ПХ, НХ, зимски семестар)	1,35
	Биохемија II, 3+3 (ПХ, НХ, АБХ, летен семестар)	4,05
	Органска хемија 4+4 (БХФ, летен семестар)	3,6
2024/2025	Органска хемија I, 4+2+5 (АБХ, зимски семестар)	2,25
	Биохемија I, 4+1+3 (ПХ, НХ, АБХ, зимски семестар)	9
	Биохемија I, 4+1+3 (ПХ, НХ, АБХ, зимски семестар)	0,45
	Биохемија II, 3+3 (ПХ, НХ, АБХ, летен семестар)	4,05
	Органска хемија II, 4+1+3 (АБХ, ПХ, НХ, летен семестар)	1,35
2025/2026	Биохемија I, 4+1+3 (ПХ, НХ, АБХ, зимски семестар)	4,05
	Биохемија I, 4+1+3 (ПХ, НХ, АБХ, зимски семестар)	0,45
3.	Консултации со студенти	
	2016/2017 – 220 студенти	0,44
	2017/2018 – 152 студенти	0,30
	2018/2019 – 154 студенти	0,30
	2019/2020 – 156 студенти	0,31
	2020/2021 – 155 студенти	0,31
	2021/2022 – 99 студенти	0,20
	2022/2023 – 166 студенти	0,33
	2023/2024 – 146 студенти	0,29
	2024-2025 – 108 студенти	0,21
	2025-2026 – 110 студенти	0,22
4.	Интерна скрипта од вежби	
	Основи на органска хемија (БХФ)	3
Вкупно		176,76

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Учесник во национални научни проекти	
	„Воведување на нови биоаналитички методи и развој на стандардните техники за анализа на амплификатите добиени со полимераза верижна реакција–PCR при детекција на присуството на SARS-Cov-2“ (2022 – 2023)	3
	„Подобрување на капацитетот и компетентноста на лабораторијата за хроматографски анализи за анализа на органски загадувачи во животната средина“ (2022 – 2023)	3
	„Доопремување на лабораторијата за хемиска модификација на површини и воведување нови методи за мерење на контактен агол и зета потенцијал кај специфични системи“ (2022)	3
	„Утврдување на автентичност на овошни производи со PCR методи“ (2025)	3
	„PCR анализа на присуството на бобинки во преработена храна“ (2025)	3
	Учесник во меѓународен научен проект	
2.	„Innovative approaches for sustainable utilization of biomass wastes towards biorenewable building blocks for organic synthesis: research driven strengthening the cooperation of Balkan countries“ (2020)	5
	„Nordic Support for Progress of North Macedonia - финансиран од Кралството Норвешка“ (2020-2021)	5
3.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание кое нема импакт-фактор за годината во која е објавен трудот, во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank, MathSciNet (Mathematical Reviews), Zentralblatt fur Mathematik и Реферативный журнал "Математика" или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование	
	A. Naumoska, P. Sherovski, T. Kitanovski, S. Aleksovska, The hidden struggles in high school stereochemistry: students' difficulties and misconceptions, CONTRIBUTIONS, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences, 44 (1-2), 2026.	3
	N. Ristovska, V. Ristevska, P. Sherovski, K. Tosheska-Trajkovska, Application of modified derivative Bradford method for determination of protein in urine as prognostic marker for proteinuria in patients with diabetes mellitus and hypertension, CONTRIBUTIONS, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences, 44 (1-2), 2023	3
	N. Ristovska, P. Sherovski, Estimation of daily selenium intake in the Macedonian population, Journal of Hygienic Engineering and Design, 44, 109-115, 2023.	4,5
	P. Sherovski, N. Ristovska, J. Bogdanov, T. Stafilov, Optimisation and validation of a method for determination of selenium in	3

	human plasma and blood by ETAAS and its clinical application, Bulgarian Chemical Communications, 54(4), 303-309, 2022.	
	P. Sherovski, N. Ristovska, J. Bogdanov, T. Stafilov, Determination of selenium in selected foods from North Macedonia by ETAAS followed by microwave-assisted digestion, Journal of Agricultural Food and Environmental Sciences, JAFES, 76 (2), 36-46, 2022.	3
4.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание кое има импакт-фактор за годината во која е објавен трудот, во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование	
	P. Sherovski, J. Bogdanov, N. Ristovska, T. Stafilov, Pharmacokinetics of different selenium supplements in healthy individuals and patients with autoimmune thyroiditis after oral administration, Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 44(1), 13–24, 2025. https://doi.org/10.20450/mjccce.2025.311 https://doi.org/10.20450/mjccce.2025.311 (IF:0,6)	5,4
	P. Sherovski, M. Stefova, N. Ristovska, Simultaneous RP-HPLC-DAD determination of dansyl amino acids in chemically treated human hair, Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 36, 135–144, 2018. https://doi.org/10.20450/mjccce.2018.1594 (IF:0,6)	7
	P. Sherovski, G. Stojković, N. Ristovska, Development, validation and application of first derivative spectroscopy ratio method for estimation of Bradford assay, Analytical Biochemistry, 558, 35–40, 2018. https://doi.org/10.1016/j.ab.2018.07.027 (IF:2,5)	8,9
5.	Труд со оригинални научни резултати, објавен во научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор во кој учествуваат членови од најмалку три земји, при што бројот на членови од една земја не може да надминува две третини од вкупниот број на членов	
	P. Sherovski, N. Ristovska, Electrophoretic analysis of proteins of chemical treated human hair, International Journal of Engineering Research & Science (IJOER), 4, 38-42, 2018.	4,5
6.	Трудови со оригинални научни/стручни резултати, објавени во зборник на рецензирани научни трудови, презентирани на меѓународни академски собири каде што членовите на програмскиот или научниот комитет се од најмалку три земји	
	P. Sherovski, A. Naumoska, T. Kitanovski, Barriers to Learning Isomerism: Challenges in Organic Chemistry Education in High School Chemistry Competitions, International Conference EDUchallenge, February 2025 "Challenges in Education and Evaluation of Knowledge" 475-486, 2025.	4
	A. Naumoska, T. Kitanovski, P. Sherovski, Identification of Difficulties and Misconceptions in the Study of Carbohydrate	4

	Stereochemistry. International Conference EDUvision 2024 "New Contemporary Challenges - Opportunities for Integrating Innovative Solutions into 21st Century Education", 673-682, 2024.	
	B. Ibishi, K. Tomska, P. Sherovski, Z. Aydin, V. Karapetkovska-Hristova, Correlation between total phenolic content and antioxidant activity in propolis from various Macedonian regions, 4th International Uludağ Scientific Research and Innovation Congress, 109–118, 2024.	3
7.	Учество на научен/стручен собир со реферат (усна презентација)	
	P. Sherovski, N. Ristovska, First derivative spectroscopy ratio methods for determination of urine proteins, 13 th Student's Congress of SCTM, Skopje, 2019	1
	I. Janeva, N. Ristovska, P. Sherovski, SDS-PAGE analysis for cerebrospinal fluid proteins, 13 th Student's Congress of SCTM, Skopje, 2019	1
	I. Spaseska, P. Sherovski, M. Stefova, A simple HPLC-UV-DAD method for determination of acrylamide in food products, XIV Students'Congress of Pure and Applied Chemistry of SCTM, Skopje. 2021	1
	P. Sherovski, N. Ristovska, Determination of selenium in human plasma and blood by electrothermal atomic absorption spectrometry (ETAAS), XIV Students'Congress of Pure and Applied Chemistry of SCTM, Skopje, 2021	1
	Ibishi, B., Tomska, K., Sherovski, P., Aydin, Z., & Karapetkovska-Hristova, V. Correlation between total phenolic content and antioxidant activity in propolis from various Macedonian regions. In 4th International Uludağ Scientific Research and Innovation Congress, Bursa, Turkey, 2024.	1
	P. Sherovski, Identification of Difficulties and Misconceptions in the Study of Carbohydrate Stereochemistry. International Conference EDUvision 2025.	1
	M. Cvetanoska, I. Sofronievska, P. Sherovski, M. Spasovska Kolevska, J. Bogdanov, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in soils surrounding a hexachlorocyclohexane dump site, TwinSubDyn Summer School, Novi Sad, Serbia, 02–06 June 2025.	1
	B. Janeva, D. Serafimovski, M. Cvetanoska, N. Ristovska, P. Sherovski, Authentication of raspberry (<i>Rubus idaeus</i>) in fresh and processed food products using PCR-HRM analysis, 16th Students' Congress of Society of Chemists and Technologists of Macedonia, Skopje, 2025.	1
	Б. Јанева, Д. Серафимовски, М. Цветаноска, Н. Ристовска, П. Шеровски, Подобрување на контролата на квалитетот на храната преку PCR-базирана детекција на малина во преработени прехранбени производи, VI Студентска конференција – „Критични прашања во земјоделството и животната средина“, Штип, 2025.	1
	Д. Серафимовски, Б. Јанева, М. Цветаноска, Н. Ристовска, П. Шеровски, DNA баркодирање и детекција на овошни видови од родот <i>Rubus</i> во храна со примена на PCR-HRM анализа, VI	1

	Студентска конференција – „Критични прашања во земјоделството и животната средина“, Штип, 2025.	
8.	Учество на научен/стручен собир со реферат (постер)	
	P. Sherovski, N. Ristovska, Electrophoretic analysis of hair proteins isolated by simple extraction method, 17th International symposium and summer school on bioanalysis, Ohrid, 2017	0,5
	P. Sherovski, G. Stojkovic, N. Ristovska, Development of UV-VIS and first derivative spectroscopy ratio methods for estimation of the Bradford Protein Assay, East-West Chemistry conference, Skopje, 2017	0,5
	P. Sherovski, N. Ristovska, Optimization and validation of ETAAS method for determination of selenium in food, IV International Symposium for Agriculture and Food, Ohrid, 2022	0,5
	N. Ristovska, P.Sherovski, Determination of selenium in selected foods from North Macedonia by electrothermal atomic absorption spectrometry, IV International Symposium for Agriculture and Food, Ohrid, 2022	0,5
	N. Ristovska, P.Sherovski, Estimation of the daily intake of selenium in Macedonian population, NUTRICON, Ohrid, 2023	0,5
	N. Ristovska, P.Sherovski, Pharmacokinetic studies of selenium supplementation, International Conference of FMNS, Blagoevgrad, 2023	0,5
	P. Sherovski, N. Ristovska, Evaluation of the effectiveness of selenomethionine supplementation in patients with autoimmune thyroiditis, 22nd International Summer School on Bioanalysis, Prague, 2024	0,5
	I. Dimitrova Jordanova, P. Sherovski, J. Petreska Stanoeva, N. Ristovska, Optimization of a method for the isolation of theobromine from cocoa, 27th Congress of SCTM, Ohrid, 2024.	0,5
	A. Risteska, P. Sherovski, N. Ristovska, Effective caffeine extraction from cosmetics containing surface-active substances: an optimization study, 27th Congress of SCTM, Ohrid, 2024.	0,5
	M. Cvetanoska, P. Sherovski, M. Cichna-Markl, N. Ristovska, J. Petreska Stanoeva, DNA barcoding and high-resolution melting (HRM) analysis of native Macedonian Stachys species, 23rd International Summer School on Bioanalysis, Zagreb, Croatia, 2025.	0,5
	И. Димитрова Јорданова, П. Шеровски, Н. Ристовска, Ј. Петреска Станоева, Изолација, идентификација и квантификација на теобромин од какао во прав, Втор симпозиум со меѓународно учество од областа на фармацијата „Фармацевтот како алка помеѓу традиционалната и иновативната терапија“, Штип, 2025.	0,5
9.	Апстракти објавени во зборник на конференција (меѓународна)	
	P. Sherovski, N. Ristovska, Electrophoretic analysis of hair proteins isolated by simple extraction method, 17th International symposium and summer school on bioanalysis, Ohrid, 2017	1

	P. Sherovski, G. Stojkovic, N. Ristovska, Development of UV-VIS and first derivative spectroscopy ratio methods for estimation of the Bradford Protein Assay, East-West Chemistry conference, Skopje, 2017	1
	P. Sherovski, N. Ristovska, First derivative spectroscopy ratio methods for determination of urine proteins, 13th Student's Congress of SCTM, Skopje, 2019	1
	I. Janeva, N. Ristovska, P. Sherovski, SDS-PAGE analysis for cerebrospinal fluid proteins, 13th Student's Congress of SCTM, Skopje, 2019	1
	I. Spaseska, P. Sherovski, M. Stefova, A simple HPLC-UV-DAD method for determination of acrylamide in food products, XIV Students' Congress of Pure and Applied Chemistry of SCTM, Skopje. 2021	1
	P. Sherovski, N. Ristovska, Determination of selenium in human plasma and blood by electrothermal atomic absorption spectrometry (ETAAS), XIV Students' Congress of Pure and Applied Chemistry of SCTM, Skopje, 2021	1
	P. Sherovski, N. Ristovska, Optimization and validation of ETAAS method for determination of selenium in food, IV International Symposium for Agriculture and Food, Ohrid, 2022	1
	N. Ristovska, P. Sherovski, Determination of selenium in selected foods from North Macedonia by electrothermal atomic absorption spectrometry, IV International Symposium for Agriculture and Food, Ohrid, 2022	1
	N. Ristovska, P. Sherovski, Estimation of the daily intake of selenium in Macedonian population, NUTRICON, Ohrid, 2023	1
	N. Ristovska, P. Sherovski, Pharmacokinetic studies of selenium supplementation, International Conference of FMNS, Blagoevgrad, 2023	1
	P. Sherovski, N. Ristovska, Evaluation of the effectiveness of selenomethionine supplementation in patients with autoimmune thyroiditis, 22nd International Summer School on Bioanalysis, Prague, 2024	1
	I. Dimitrova Jordanova, P. Sherovski, J. Petreska Stanoeva, N. Ristovska, Optimization of a method for the isolation of theobromine from cocoa, 27th Congress of SCTM, Ohrid, 2024.	1
	A. Risteska, P. Sherovski, N. Ristovska, Effective caffeine extraction from cosmetics containing surface-active substances: an optimization study, 27th Congress of SCTM, Ohrid, 2024.	1
	M. Cvetanoska, I. Sofronievska, P. Sherovski, M. Spasovska Kolevska, J. Bogdanov, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in soils surrounding a hexachlorocyclohexane dump site, TwinSubDyn Summer School, Novi Sad, Serbia, 02–06 June 2025.	1
	M. Cvetanoska, P. Sherovski, M. Cichna-Markl, N. Ristovska, J. Petreska Stanoeva, DNA barcoding and high-resolution melting (HRM) analysis of native Macedonian Stachys species, 23rd International Summer School on Bioanalysis, Zagreb, Croatia, 2025.	1

	B. Janeva, D. Serafimovski, M. Cvetanoska, N. Ristovska, P. Sherovski, Authentication of raspberry (<i>Rubus idaeus</i>) in fresh and processed food products using PCR-HRM analysis, 16th Students' Congress of Society of Chemists and Technologists of Macedonia, Skopje, 2025.	1
	И. Димитрова Јорданова, П. Шеровски, Н. Ристовска, Ј. Петреска Станоева, Изолација, идентификација и квантификација на теобромин од какао во прав, Втор симпозиум со меѓународно учество од областа на фармацијата „Фармацевтот како алка помеѓу традиционалната и иновативната терапија“, Штип, 2025.	1
10.	Апстракти објавени во зборник на конференција (национална)	
	Б. Јанева, Д. Серафимовски, М. Цветаноска, Н. Ристовска, П. Шеровски, Подобрување на контролата на квалитетот на храната преку PCR-базирана детекција на малина во преработени прехранбени производи, VI студентска конференција „Критични прашања во земјоделството и животната средина“, Штип, 2025.	0,5
	Д. Серафимовски, Б. Јанева, М. Цветаноска, Н. Ристовска, П. Шеровски, DNA-баркодирање и детекција на овошни видови од родот <i>Rubus</i> во храна со примена на PCR-HRM анализа, VI студентска конференција „Критични прашања во земјоделството и животната средина“, Штип, 2025.	0,5
	Вкупно	111,8

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Учество во работата на комисији за државни натпревари	
	Државен натпревар по хемија, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025	7
	Комисија за Ноември – месец на науката, 2018, 2019, 2024, 2025	4
2.	Учество во промотивни активности на Факултетот	
	Отворен ден на УКИМ (2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025)	3
3.	Воведување нова акредитирана лабораториска метода во соодветна област	
	Прв пат во државата: Воведување на метода за анализа на OCN и PCB во амбиентален воздух: EPA Compendium Method 10A (1999)	4
	Прв пат во државата: Воведување на метода за анализа на OCN во почва: ISO 23646:2022	4
	Прв пат во државата: Воведување на метода за анализа на PCB во почва: ISO 18475:2023	4
	Прв пат во институцијата: Квалитет на почва – Определување на сува материја и содржина на вода на масена основа – Гравиметриски метод: МКС ISO 11465: 2015(E) (ISO 11465:1993, IDT)	1
	Прв пат во институцијата: Воведување на метода за анализа на OCN и PCB во почва Квалитет на почва – Земање на примероци – Дел 101, 102, 103, 104, 105, 107, 202, 203, 205: МКС ISO 18400-101-107,202,203,205:2020	1
4.	Експертски активности:	

	Тренинг за градење на капацитетите на институциите инволвирани во управувањето со хемикалиите и отпадот, Проект: „Зајакнување на институционалните капацитети за воведување на четирикратна шема за синергија во спроведувањето на Националните акциони планови (НАП) за спроведување на SAICM“, 03-05.04.2022, Охрид, Северна Македонија	1
	Работилница – обука под наслов: „Regional Workshop on Soil Monitoring and Environmental Laboratory Network in WB6“, во рамките на проектот EU4Green Recovery: Support the Implementation of the Green Agenda for the Western Balkans, 20.11.2025, Институт за хемија, ПМФ, Скопје.	1
Дејности од поширок интерес		
1.	Уредник на зборник на трудови од научен/стручен собир	
	14. Студентски конгрес на СХТМ	1
	15. Студентски конгрес на СХТМ	1
2.	Член на организационен или програмски одбор на научен/стручен собир	
	14. Студентски конгрес на СХТМ	0,5
	15. Студентски конгрес на СХТМ	0,5
3.	Студиски престој во странство	
	20 мај – 20 јуни 2019, Институт за хемија, Природно-математички факултет, Загреб, Хрватска (CEEPUS-програма)	0,5
	16 февруари – 8 март 2020, Бугарска академија на науките (БАН), Софија, Бугарија (учество на проект од UNESCO)	0,5
	1 јуни – 30 јуни 2023, Institute of Analytical Chemistry - Universität Wien, Виена, Австрија (CEEPUS-програма)	0,5
	3 јуни – 28 јуни 2024, Institute of Analytical Chemistry - Universität Wien, Виена, Австрија (CEEPUS-програма)	0,5
4.	Изготвување и пријавување на научен/образовен национален проект	
	„Воведување на нови биоаналитички методи и развој на стандардните техники за анализа на амплификатите добиени со полимераза верижна реакција – PCR при детекција на присуството на SARS-Cov-2“ (2022 – 2023)	0,5
	„Утврдување на автентичност на овошни производи со PCR методи“ (2025)	0,5
	„PCR анализа на присуството на бобинки во преработена храна“ (2025)	0,5
5.	Координатор на студиска програма	
	Координатор на студиските програми на хемија (Наставна хемија, Примената хемија и Примената хемија – аналитичка биохемија)	1
6.	Член на факултетска комисија	
	Член на Комисија за јавни набавки на Институтот за хемија (2021, 2022, 2023, 2024, 2025)	2,5
	Член на Комисија за спроведување на редовен попис на основни средства и ситен инвентар на Природно-математичкиот факултет (2021, 2022)	1
	Член на Дисциплинска комисија, 2021, 2022	2
	Член на Центарот за кариера на ПМФ (2025, 2026)	2
	Вкупно	45

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	176,76
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	111,8
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	45
Вкупно	333,56

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Јане Богданов, с.р.
Проф. д-р Наташа Ристовска, с.р.
Проф. д-р Емил Поповски, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА

за изработена докторска дисертација под наслов „ЕКОТОКСИКОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ВРЗ РАНИ ЖИВОТНИ ФАЗИ ОД МОРАНЕЦ (*Pachychilon pictum*, Heckel & Kner, 1858) ДОБИЕНИ СО ВЕШТАЧКО ОПЛОДУВАЊЕ“, од кандидатот м-р Благоја Трајчевски, поднесена на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје

Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет на состанокот одржан на 25.12.2025 со Одлука бр. 02-968/11 нè избра за членови на Рецензентската комисија за оценка на изработената докторска дисертација работа под наслов: „Екотоксиколошки истражувања врз рани животни фази од моранец (*Pachychilon pictum*, Heckel & Kner, 1858) добиени со вештачко оплодување“ поднесена од кандидатот м-р Благоја Трајчевски, асистент-истражувач во Хидробиолошки завод, Охрид.

Рецензентската комисија во состав: д-р Сузана Диневска-Ќовкарска, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, д-р Трајче Талевски, научен советник во Хидробиолошкиот завод во Охрид (член), д-р Маја Јорданова, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје (член), д-р Милица Ристовска, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје (член) и д-р Биљана Миова, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје (член) по детално разгледување на докторската дисертација го поднесува следниот

ИЗВЕШТАЈ

Кандидатот Благоја Трајчевски е роден на 21.10.1989 година во Охрид, каде што го завршува основното и средното образование. Во учебната 2008/2009 се запишува на Природно-математичкиот факултет во Скопје, а дипломира во 2012 година со просечен просек 8,90. По дипломирањето волонтира во Биохемиската лабораторија при Приватната здравствена установа „ДАРОН“ – Охрид, а од 2013 година до денес е вработен е во ЈНУ Хидробиолошки завод – Охрид во Одделението за ципринидна фауна. Во изминатиот период Трајчевски учествува во проекти и работилници од областа на ихтиологијата, биодиверзитетот и рибарството. Исто така, во текот на 2016 година, м-р Трајчевски остварил научни посети во Институт за рибарство во Потсдам – Сакроу и во Лајбниц – Институт за слатководна екологија и рибарство во Берлин, Германија.

Во учебната 2014/2015 година Благоја Трајчевски се запишува на втор циклус студии на Институтот за биологија, студиска програма Биологија (студии по биохемија и физиологија) при Природно-математичкиот факултет во Скопје. На 12.6.2018 успешно го брани магистерскиот труд под наслов: „Испитување на хематолошките параметри кај охридскиот грунец (*Rutilus ohridanus* Karaman, 1924) во зависност од пол, сезона и локалитет“, со што се стекнува со академски степен магистер по биолошки науки (насока биохемиско-физиолошка). Во учебната 2020/21 год. се запишува на трет циклус студии на Институтот за биологија, студиска програма Биологија-Биохемија и физиологија.

Докторскиот труд доставен од кандидатот м-р Благоја Трајчевски е од областа на екофизиологија и екотоксикологија, со посебен осврт на потенцијалното влијание на штетни материи врз раните фази на развој кај риби во еден воден екосистем. Трудот содржи содржи 18 табели, 71 слика во текст, од кои 23 се фотографии, а 48 се графикони, како и 154 цитирани библиографски единици.

Воведот е структуриран во 5 (пет) потпоглавја, и тоа: 1. Рибите како модел за акутна токсичност, 2. Генотоксичност, 3. Вештачко оплодување на риби, 4. Опис на субјектот на истражување и 5. Цели на истражувањето. Првично, кандидатот дава воведен опис на современите антропогени притисоци врз животната средина. Посебно се издвојуваат водните тела како приемници на различни извори на загадување, при што се потенцира улогата на недоволно третирани индустриски отпадни води и земјоделски истекувања, кои преку внес на нутриенти и опасни супстанции

придонесуваат кон деградација на еколошкиот и хемискиот статус на површинските води. Кандидатот, следно, дава опис на екотоксикологијата како интердисциплинарна наука и нејзината значајна улога во одредување и категоризирање на негативните влијанија од антропогените токсични соединенија во екосистемите. Потенцирана е апликативната примена на екотоксикологијата во таа насока преку употребата на разни видови тестови за токсичност, како основна алатка во екотоксиколошката практика. Во следниот дел, кандидатот ја нагласува регулаторната релевантност на екотоксиколошките податоци, посочувајќи дека современите рамки за заштита на животната средина бараат систематско генерирање на податоци за опасност и ризик од хемиски соединенија кои би можеле да завршат во животната средина, вклучувајќи и информации за токсичност за водните и копнените организми. За таа цел се користат стандардни токсиколошки тестови, како што се тестовите за акутна токсичност со слатководни риби, дафнии и алги, кои имаат централна улога за класификација на супстанциите и процена на влијанието врз водните екосистеми. Во рамките на првото потпоглавје кандидатот дава систематизиран преглед на рибите како модел за тестирање на акутна токсичност. Нагласена е еколошката улога на рибите во трофичките мрежи и нивната позиција како крајни реципиенти на загадувачи. Кандидатот соодветно укажува дека токму поради тоа рибите се традиционално употребувани како индикатори за квалитет на водата и се интегрирани во мониторинг рамки како Рамковната директива за води. Воедно, се потенцира дека токсиколошката релевантност на рибите произлегува и од нивните метаболички капацитети и способност за биотрансформација на одредени класи супстанции. Како важна компонента, истакнати се стандардизирани протоколи на OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) за тестирања со риби, при што е нагласена традиционалната улога на тестовите со адултни единки во проценка на релативната токсичност на различни соединенија. Истовремено, кандидатот соодветно укажува на етичкиот аспект на тестирањата со адултни риби, со оглед на тоа што изведувањето вакви тестови подразбира жртвување на голем број единки и потенцијална болка и стрес. Во тој контекст, се укажува на современите регулаторни тенденции и етичките начела на 3R (Replacement, Reduction, Refinement), како и на принципот дека тестирањето врз адултни единки треба да се користи како последна опција. Во продолжение, кандидатот детално ја образложува научната и практичната оправданост на користењето на раните животни фази од риби во екотоксиколошки истражувања, при што се истакнува високата сензитивност на ембрионите и ларвите кон разни стресори. Изложеноста на загадувачи може да резултира со смртност, деформации и нарушен развој на ембрионите и ларвите, што може да има популациски и биодиверзитетски последици. Дополнително, се нагласува регулаторната предност на ембрионите и ларвите со ендогена исхрана, со оглед на тоа што не се опфатени со регулативите за експериментална употреба на животни, што ја олеснува нивната употреба во научни истражувања. Како особено релевантен дел, кандидатот го презентира развојот и стандардизацијата на тестот за акутна токсичност со ембриони од риби, стандардизиран во OECD протоколот 236. Опишани се основните морфолошки крајни точки на протоколот и нивната практична и биолошка оправданост. Кандидатот го аргументира изборот на зебра рибата како стандарден модел преку нејзините биолошки и технички предности (брзо генерирање на потомство, транспарентност и брз развој на ембрионите), како и техничките придобивки на тестот (помали волумени на тест-соединенија, помали трошоци, можност за повеќекратно и паралелно тестирање). Воедно, соодветно се потенцира дека смртноста како крајна точка е релативно неспецифичен индикатор и дека современата примена на ембрионалните тестови се проширува со сублетални морфолошки и други крајни точки кои можат да дадат подетална токсиколошка слика и увид во механизмите на дејство на хемиските соединенија. Кандидатот ја нагласува и потребата од приспособување на протоколот на други видови риби поради можни видовоспецифични разлики, при што се посочува значењето на користење локални видови, во зависност од подрачјето од интерес. Во следното потпоглавје кандидатот дава прецизна дефиниција и опис на генотоксичноста

на различни токсични соединенија и значењето на појавата на генотоксични ефекти при екотоксиколошки истражувања. Како централен методолошки пристап е претставен микронуклеус тестот, при што кандидатот правилно го објаснува принципот на тестот и неговата широка примена кај риби во оценување на генотоксични ефекти од различни загадувачи. Претставена е апликацијата на тестот со користење на различни врсти на ткива, со потенцирање на употребата на клеточни суспензии за тестирање на раните животни фази од риби. Тој пристап методолошки овозможува комбинирање со ембрионалниот тест за акутна токсичност. Во третото потпоглавје, кандидатот ја нагласува улогата на вештачкото оплодување како предуслов за добивање оплодени ембриони во контролирани услови. Притоа се опфатени основните пристапи за контролирање на репродукцијата, како и апликативните аспекти на вештачката оплодување. Како важна специфичност се истакнува поголемата комплексност на оплодување кај ципринидните риби поради адхезивноста на икрата и потребата од специфични раствори за непречено изведување на оплодувањето. Во следното потпоглавје дефиниран е субјектот на истражување, со укажување на тоа дека покрај доминантната употреба на *Danio rerio* како стандарден модел во екотоксиколошките истражувања, постои оправданост за тестирање на автохтони видови од конзервациски значајни екосистеми во опасност од висок антропоген притисок. Во тој контекст, претставен е моранецот (*Pachychilon pictum*), како претставник на ципринидите видови риби од Охридско Езеро, како можен компатибилен субјект за ваков вид истражувања. Во продолжение, кандидатот дава детален опис на Охридското Езеро како воден екосистем со големо значење од повеќе аспекти, при што соодветно ги наведува главните закани од антропоген карактер со кои се соочува езерото и кои би можеле негативно да влијаат на неговиот еколошки статус. Во тој контекст се нагласува отсуството на екотоксиколошки истражувања за езерото, а особено такви кои би ги опфатиле автохтоните организми од Охридско Езеро. Следно, кандидатот го претставува моранецот (*Pachychilon pictum*) како западнобалкански ендемит со специфична екологија и репродуктивна биологија. Притоа се опфатени неговата распространетост, основните морфолошки карактеристики, живеалишта, исхрана, како и динамиката на мрестот и репродуктивните услови. Се нагласуваат и карактеристиките на ембрионите (провидност и слаб леплив слој) како практична предност за визуелизација и следење на развојните абнормалности. Сумирано, кандидатот аргументира дека достапноста, биодиверзитетската важност, биолошките својства и карактеристиките на ембрионите на видот го прават соодветен кандидат за екотоксиколошки истражувања. Во последното потпоглавје од воведот кандидатот јасно ги дефинира целите на истражувањето: развивање методологија за вештачко оплодување на моранецот; примена на тест за акутна токсичност со оплодени ембриони врз различни класи хемиски соединенија со анализа на смртност и сублетални ефекти, со што би се добила процена на компатибилноста на моранецот како нов модел, и споредба со зебра риба како стандарден модел; примена на микронуклеус тест за детекција на генотоксичност преку клеточни суспензии од рани животни фази. На крај, кандидатот формулира три работни хипотези кои се однесуваат на изводливоста на вештачко оплодување во контролирани услови, успешна примена на ембрионалниот тест за акутна токсичност со добивање карактеристична патолошка слика на тестираните соединенија, и успешна примена на микронуклеус тестот за процена на генотоксичен ефект. Кандидатот особено го истакнува и новитетот на истражувањето, нагласувајќи дека ваков тип анализи за првпат се спроведуваат кај вид од Охридското Езеро и пошироко во водните екосистеми на Република Северна Македонија.

Поглавјето **Материјали и методи** е систематски и прецизно структурирано и опфаќа повеќе потпоглавја кои го следат текот на експерименталниот дизајн: 1. Колекционирање на единки од *Pachychilon pictum* од диви популации од Охридско Езеро; 2. Вештачко оплодување на *P. pictum*; 3. Екотоксиколошки анализи (тест за акутна токсичност со ембриони од риби и генотоксични анализи); 4. Опис на тестираните хемиски соединенија; и 5. Статистичка обработка. Методологијата е директно поврзана со поставените цели и овозможува проверка на сите работни

хипотези. Во првото потпоглавје, м-р Трајчевски детално го опишува процесот на колекционирање на машки и женски единки од *Pachychilon pictum* за време на природниот мрестен период. Детално се наведени временските интервали на риболовот, со цел обезбедување живи единки, како и видот на риболовниот алат. Во следното потпоглавје кандидатот ја опишува методологијата за вештачко оплодување. Единките се анестезирани со цел минимизирање на стресот. Репродуктивниот материјал е добиен без хормонска стимулација, користејќи единки со природно достигнат степен на овулација. Применета е „сува“ метода на оплодување со модификации соодветни за ципринидни риби, при што е користен раствор од млеко како активатор и средство за отстранување на атхезивноста на икрата. Детално се наведуваат условите на инкубација кои се редовно мониторираат: температура, аерација и филтрација. Успехот на оплодувањето, смртноста и преживувањето се следени на 12-часовни интервали со употреба на соодветна микроскопска и дигитална опрема. Во третото потпоглавје опишани се екотоксиколошките анализи кои се изведени со претходно оплодените ембриони од моранец. Во продолжение, кандидатот потенцира дека тестот за акутна токсичност е спроведен согласно со протоколот OECD 236. Селектирани се здрави ембриони, кои се поставувани на плочки со 24 бунарчиња со прецизно дефиниран волумен на тест-раствори. Вклучени се негативна и позитивна контрола, со јасно дефинирани критериуми за валидност на тестот. Ембрионите се следени 96 часа, при што леталните крајни точки се дефинирани согласно со стандардниот протокол. Врз основа на смртноста е пресметан основниот токсиколошки параметар LC_{50} (Lethal Concentration; концентрација со појава на смртност од 50 %), како и вредностите за LC_{10} и LC_{100} , при што LC_{50} е користен и како основа за класификација според GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals) и OECD системот. Покрај леталните ефекти, анализирани се 18 сублетални ефекти, што овозможува подлабока токсиколошка интерпретација и идентификација на специфични развојни нарушувања. Следно, кандидатот Трајчевски методолошки го опишува микронуклеус тестот адаптиран за клеточна суспензија од ембриони/ларви. Тест-концентрациите се избрани така што смртноста забележана при тестот за акутна токсичност не треба да надминува 20 %, со цел да се избегне преклопување со акутната токсичност на тестираните соединенија. Детално е опишана постапката за добивање клеточна суспензија, како и постапката за подготвување на микроскопски препарати, по што, следствено, микроскопски се анализирани 1000 клетки по препарат. Јасно се дефинирани критериумите за идентификација на микронуклеуси. Во следното потпоглавје кандидатот ги опишува 12-те селектирани хемиски соединенија со различен степен на токсичност. Тест-концентрациите се базирани на претходни истражувања со *Danio rerio*, што овозможува компаративна анализа помеѓу стандардниот и новиот модел. Детално е опишана подготовката на примарни раствори и тест-концентрации со употреба на стандардна вода согласно со стандардот ISO 7346. Во последното потпоглавје кандидатот го прикажува пристапот кон статистичката обработка на податоците. Параметрите на вештачко оплодување се анализирани со χ^2 -square тест, додека нормалноста на параметрите на водата во инкубаторот е проверена со Shapiro–Wilk тест, проследен со t-тест. LC -вредностите се пресметани со пробит анализа. За споредба на токсиколошката сензитивност помеѓу ембрионите од моранец и зебра риба е користен метод на преклопување на 95 % CL (Confidence Limits) и LC_{50} ratio тест. Сублеталните ефекти се анализирани со χ^2 -square тест со Bonferroni корекција, како и бинарна логистичка регресија за проценка на зависноста од концентрацијата. Дополнително, изведена е анализа на кореспонденција за визуелно претставување на асоцијациите помеѓу концентрациите и сублеталните ефекти. Генотоксичните параметри се анализирани со χ^2 -square тест со Bonferroni корекција. Сите анализи се реализирани со употреба на статистичкиот софтвер IBM SPSS 23 со ниво на значајност $p < 0,05$.

Поглавјето **Резултати** е поделено на три потпоглавја, кои се дополнително поделени со цел јасно презентирање на резултатите од анализите спроведени во рамки на овој докторски труд. Првично, кандидатот дава преглед на бројот на единки

вклучени во анализите за вештачко оплодување, како и бројот на оплодени ембриони користени за изведување на тестот за токсичност и микронуклеус тестот. Во првото поглавје **Вештачко оплодување** кандидатот ги претставува добиените резултати, со потенцирање на успешноста на методата, со високи вредности на оплодување и преживување на ларвите кај оплодените ембриони. Значајна појава на ембрионална смртност е забележана во периодот од 24 до 36 часа постоплодување, додека излегувањето на ларвите од јајцата се случува во периодот од 48 до 72 часа постоплодување. Во поглавјето резултатите се претставени преку една табела која ги содржи параметрите на вештачкото оплодување и параметрите на водата во инкубаторот, и една слика на која е претставен нормалниот развој на раните животни фази од моранец. Во второто поглавје **Акутен тест за токсичност** кандидатот ги претставува резултатите на успешно изведениот тест за токсичност со ембриони од риби согласно со протоколот OECD 236. Опишана е валидноста на тестот согласно со критериумите на протоколот. Од крајните точки на смртност, забележана е доминантна појава на коагулација на ембрионот и отсуство на работа на срце. Преку употреба на соодветни статистички анализи, со користење на смртноста како крајна точка, добиени се вредностите за концентрациите на тестираните соединенија, при кои има 10 %, 50 % и 100 % (LC_{10} , LC_{50} и LC_{100}) појава на смртност 96 часа постоплодување. Овие резултати даваат увид во нивото на токсичност на соединенијата. Исто така, претставени се резултатите од статистичката анализа на споредба на LC_{50} вредностите добиени за ембриони од моранец и вредности за овој параметар добиени со ембриони од зебра риби. Согласно со вредностите за LC_{50} , направена е категоризација на токсичност на испитувани соединенија согласно со GHS и OECD-категиите на токсичност. Во продолжение, обработени се резултатите за појавата на сублетални ефекти кај раните животни фази од моранец, при што кандидатот укажува на анализа на појавата на 18 различни видови ефекти во однос на појава кај различните соединенија, како и нивните различни тест-концентрации. Кандидатот преку соодветни статистички анализи го претставува интензитетот на анализираните ефекти кај сите 12 тестираните хемиски соединенија поединечно, со анализа на специфичноста и поврзаноста на ефектите со соединенијата, како и нивната појава низ различните тест-концентрации. Утврдена е статистички значајна поврзаност помеѓу одредени ефекти со тестираните соединенија, како и помеѓу ефектите и зголемувањето на тест-концентрациите. Во ова потпоглавје наведените резултати кандидатот ги претставил преку 15 табели и 23 слики во текст (13 фотографии и 12 графикони). Последното потпоглавје, **Генотоксични анализи**, се однесува на микронуклеус тестот, и резултатите од анализите на појавата на јадрени деформации (микронуклеуси, бинуклеуси и абнормални јадра). Претставени се резултатите од статистичките анализи на појавата на наведените јадрени деформации, и забележаните разлики на тест концентрациите во однос на контролата. Кандидатот во овој дел претставил графички прикази на анализираните резултати за секое од тестираните соединенија поединечно. Во ова потпоглавје прикажани се 40 слики во текст, од кои 36 се графикони, а 4 се фотографии.

Поглавјето **Дискусија** е поделено на три тематски целини претставени во три потпоглавја, и тоа: 1. Вештачко оплодување на *P.pictum* од диви популации, 2. Акутно тестирање на ембриони од *P.pictum* и 3. Генотоксичност кај ембриони од *P.pictum*. Првата целина се однесува на воспоставување и валидација на методологија за вештачко оплодување на моранец од диви популации од Охридско Езеро. Укажано е дека опишаната методологија е успешно аплицирана, при што во двете анализирани проби е евидентиран висок степен на оплодување и излегување на ларвите од јајцата. Ваквите резултати укажуваат на добар квалитет на колекционираниот репродуктивен материјал и потврдуваат дека искористувањето на пикот на природната мрестна сезона претставува ефикасна алтернатива на стандардната практика на хормонска индукција. Потенцирано е дека применетиот пристап без хормонска стимулација ја поедноставува процедурата, го намалува стресот кај единките и го елиминира ризикот од репродуктивна супресија која често се јавува кај диви популации во заробеништво. За изведување на самото вештачко оплодување е применета „сува“ метода за вештачко

оплодување, при што со употреба на раствор од млеко е извршена истовремена активација на оплодувањето и отстранување на атхезивноста на јајцата, со што значително е скратено времетраењето на постапката. Кандидатот укажува дека, иако е детектирана статистички значајна разлика во степенот на оплодување помеѓу пробите, и во двата случаја процентот на успешност е висок, што ја потврдува репродукцибилноста на методата. Степенот на преживување на ембрионите и излегување на ларвите не покажа значајна разлика, што дополнително ја потврдува стабилноста на применетите услови. Сензитивноста во раните ембрионални фази е најизразена во периодот 12–36 часа постоплодување, кога е и забележан највисоката појава на смртност. Состојбата и условите на водата се од голема важност за преживувањето и развитокот на оплодените ембриони. Одржувањето на температурата во инкубаторот во согласност со природните услови во литоралната зона на езерото овозможи оптимален развој, додека концентрацијата на растворен кислород остана во рамките на оптималниот опсег за ципринидни видови. Второто потпоглавје од дискусијата се однесува на апликацијата на акутниот тест за токсичност со ембриони од моранец. Иако тестот е првично развиен за *Danio rerio*, резултатите покажаа дека тој успешно може да се примени и на ембриони од моранец од диви популации. Валидноста на тестот е потврдена преку исполнување на критериуми пропишани според OECD 236 протоколот. Беше забележано дека доминантни крајни точки на смртност се коагулација на ембрионот и отсуство на срцева активност, додека останатите крајни точки се ретко застапени. При компарација на тестот изведен со ембриони од зебра риби, забележана е побрза стапка на развој на ембрионите од моранец во идентични услови. Највисока токсичност е регистрирана кај тешките метали и биоциди, што е во согласност со претходни истражувања изведени со ембриони од зебра риби. Иако категориите на токсичност за испитуваните хемиски соединенија се во голема мера слични помеѓу ембрионите од зебра риба и моранец, согласно со статистичката споредба на LC_{50} вредностите постојат видовоспецифични разлики во сензитивноста. Тоа ја потврдува потребата од инволвирање на повеќе видови, особено од природни популации, во токсиколошките проценки. Имплементацијата на сублетални ефекти како дополнителни крајни точки овозможи проширување на интерпретативната вредност на тестот. Анализирани се 18 сублетални ефекти, кои се јавуваат со различна фреквенција и интензитет во зависност од видот и концентрацијата на соединението. Најчесто забележани се кардиоваскуларни нарушувања, едеми, нарушен липиден метаболизам, нарушена пигментација, скелетни деформитети и невротоксични ефекти. Одредени ефекти покажаа неспецифична природа, додека други демонстрираа специфичност во појавата кај дел од тестираните соединенија укажувајќи на конкретни патолошки профили. Образложенијата за појавата на сублеталните ефекти и можните патолошки механизми кои ги предизвикуваат се поткрепени со соодветни референтни податоци од претходни истражувања. Анализата на сублеталните ефекти овозможи дефинирање на карактеристични патолошки слики за секое соединение, што претставува значаен чекор кон подобро разбирање на нивните токсични механизми. Од анализирање на таквите резултати може да се добие слика за генерални и специфични патолошки појави предизвикани од токсичните механизми на тестираните хемиски соединенија. Сепак, се потенцира дека со зголемување на концентрацијата на изложување се намалува специфичноста на ефектите, односно се јавува генерална патолошка слика на морфолошки промени. Кандидатот индивидуално ги дискутира резултатите за секое од тестираните соединенија и ја прикажува карактеристичната појава на ефектите кај истите. Исто така, со користење соодветни литературни податоци компаративно е дискутирана појавата на анализираниите сублетални ефекти кај зебра риби. Укажано е дека споредбата со претходни истражувања кои ги опфаќаат сублеталните ефекти со тестирање на ембриони од зебра риби е отежната поради немањето на стандардизиран пристап кон нив. Сепак, со анализа на достапната литература беа воочени одредени сличности и разлики во појавата на сублеталните ефекти кај ембриони од моранец и зебра риби. Третото потпоглавје од дискусијата се однесува на генотоксичноста кај ембриони од моранец. За таа цел, микронуклеус тестот е успешно адаптиран за

примена на клеточна суспензија од рани животни фази на моранец. Кандидатот посочува дека сите тестирани соединенија покажаа одредено ниво на генотоксичност во споредба со контролата, при што дел од нив демонстрираа значајно зголемена појава на микронуклеуси и при најниските сублетални концентрации. Покрај микронуклеусите, се анализирани и бинуклеарни клетки и јадрени абнормалности како индикатори на цитотоксичност и хромозомски оштетувања. Детектираните јадрени абнормалности укажуваат на потенцијална геномска нестабилност и ја нагласуваат важноста од интегриран пристап во проценката на ризици во водените екосистеми. Концентрациите кои во акутниот тест предизвикуваа ниска смртност и ограничени сублетални ефекти демонстрираа изразена генотоксичност кај испитуваните хемиски соединенија. Ова ја потврдува високата сензитивност на микронуклеус тестот и неговата вредност како комплементарна алатка во рамки на акутните токсиколошки тестови.

Поглавјето **Заклучоци** ги сумира клучните научни придонеси од овој докторски труд, кој претставува прво обемно екотоксиколошко испитување изведено на риба од слатководните системи на Македонија, односно на балканскиот ендемит *Pachychilon pictum* од Охридско Езеро. Добиените резултати ги потврдија поставените хипотези и обезбедија значајни податоци кои претставуваат основа за понатамошни истражувања во областа на акватичната екотоксикологија. Првата група заклучоци се однесува на воспоставувањето на методологија за вештачко оплодување. Вештачкото оплодување на *P. pictum* беше успешно изведено, со висок степен на фертилизација и висок степен на преживување на оплодените ембриони. Втората група заклучоци се однесува на апликацијата на акутниот тест за токсичност со ембриони од *P. pictum*, потврдувајќи дека ембрионите од моранецот се соодветен модел за имплементација на протоколот OECD 236, првично е развиен за *Danio rerio*. Со тоа, моранецот се потврдува како валиден тест-субјект за изведување на екотоксиколошки тестови со рани животни фази. Освен смртноста како основна крајна точка, беа детектирани и бројни сублетални морфолошки ефекти, кои покажаа зависност како од видот на соединението, така и од концентрацијата на изложување. Анализата овозможи дефинирање на карактеристични патолошки профили на испитуваните соединенија. Третата група заклучоци се однесува на успешната апликација на микронуклеус тестот врз клеточна суспензија од рани животни фази на *P. pictum*, при што беа анализирани генотоксични ефекти кои се јавуваат и при концентрации кои не предизвикуваат смртност или изразени морфолошки аберации. Со тоа е потврдена неговата сензитивност и применливост како комплементарна алатка во рамки на акутните токсиколошки тестирања. Со оглед на тоа што предмет на истражувањето е балкански ендемит со ограничен ареал на распространување, добиените токсиколошки податоци имаат особена научна вредност. Во услови на зголемени антропогени притисоци врз водените екосистеми, овие резултати можат да претставуваат основа за идни проценки на ризик и стратегии за заштита на природните популации, како и заштита на екосистемот во целина. Истражувањето покажа дека моранецот претставува валиден и сензитивен модел за проценка на акутна токсичност, сублетални ефекти и генотоксичност. Тоа го прави соодветен автохтон модел за екотоксиколошки анализи, што е во согласност со препораките за користење на локални видови при проценка на влијанијата во специфични екосистеми. Свкупно, сознанијата добиени во овој докторски труд отвораат нови перспективи за идни истражувања и практична примена на воспоставените методологии, придонесувајќи кон развојот на акватичната екотоксикологија.

Во поглавјето **Литература** е даден литературен преглед и листа на релевантни научни публикации кои во целост се соодветни на изнесените информации во овој докторски труд.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на изнесеното, Рецензентската комисија оцени дека докторската дисертација под наслов: „Екотоксиколошки истражувања врз рани животни фази од моранец (*Pachychilon pictum*, Heckel & Kner, 1858) добиени со вештачко оплодување“ поднесена од **м-р Благоја Трајчевски**, по квалитетот и специфичноста на тематиката, претставува самостоен научен труд со висок степен на оригиналност од областа на екотоксиколошките истражувања.

Во приложената докторска дисертација е даден критички осврт на релевантните литературни податоци со правилно образложување на задачите и поставените цели. Направен е соодветен избор на експериментални услови, протоколи и методи за добивање релевантни резултати во ова екотоксиколошко истражување. Од особено значење е да се истакне дека испитувањата во рамките на овој докторски труд на балканскиот ендемит *Pachychilon pictum* од Охридско Езеро се за прв пат спроведени на слатководна риба во Македонија и даваат голем придонес во истражувањата од областа на акватичната екотоксикологија. Успешно применетата методологија за вештачко оплодување кај оваа слатководна риба со висок степен на фертилизација и преживување на оплодените ембриони, се солидна основа за истражувања со рани животни фази во областа на екотоксикологија. Примената на акутниот тест за токсичност укажува и воедно потврдува дека ембрионите од моранецот се соодветен модел за имплементација на протоколот OECD 236 при изведување на токсиколошки тестови врз рани животни фази на риби од слатководни екосистеми. Во услови на зголемени антропогени притисоци врз водните екосистеми, овие резултати претставуваат основа за идни проценки на ризик и стратегии за заштита на природните популации, и заштита на екосистемот во целина. Истражувањето покажа дека моранецот претставува валиден и сензитивен модел за проценка на акутната токсичност, сублеталните ефекти и генотоксичноста. Тоа го прави соодветен автохтон модел за екотоксиколошки анализи, што е во согласност со препораките за користење на локални видови при проценка на влијанијата во специфични екосистеми. Сознанијата и податоците добиени во овој докторски труд даваат можност за примена на воспоставените методологии, протоколи и развој на истражувањата во областа на акватичната екотоксикологија.

Врз основа на сите елементи наведени во Извештајот, како и поради значењето на добиените резултати, Рецензентската комисија има задоволство на Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет во Скопје да му предложи да ја прифати поднесената докторска дисертација под наслов: „Екотоксиколошки истражувања врз рани животни фази од моранец (*Pachychilon pictum*, Heckel & Kner, 1858) добиени со вештачко оплодување“, поднесена од м-р Благоја Трајчевски, и според законските прописи да ја продолжи понатамошната постапка за нејзина јавна одбрана.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Д-р Сузана Диневска Ковкарговска,
редовен професор, ПМФ – Скопје, с.р.

Д-р Трајче Талевски,
научен советник, ХБЗ – Охрид (во пензија), с.р.

Д-р Маја Јорданова,
редовен професор, ПМФ – Скопје, с.р.

Д-р Милица Ристовска,
редовен професор, ПМФ – Скопје, с.р.

Д-р Биљана Миова,
редовен професор, ПМФ – Скопје, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ВИДОВО РАЗНООБРАЗИЕ
И ЕКОЛОГИЈА НА МАКРОМИЦЕТИ ВО ИГЛОЛИСНИТЕ ЗАЕДНИЦИ НА
ШАР ПЛАНИНА“ ОД М-Р ХАСИМЕ ЈАШАРИ, ПРИЈАВЕНА НА ПРИРОДНО-
МАТЕМАТИЧКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет, при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на својата редовна седница одржана на 26.2.2026 година, донесе Одлука бр. 02-2844/9 од 3.3.2026 година за формирање на Комисија за оцена на изработена докторска дисертација под наслов: **Видово разнообразие и екологија на макромисети во иглолисните заедници на Шар Планина** од кандидатката **м-р Хасиме Јашари** (м-р по биолошки науки – ботаника), вработена како наставник по биологија во ОУ „Симче Настовски“, Тетово.

Комисијата во состав: д-р Митко Караделев (претседател), редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, д-р Славчо Христовски, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, д-р Митко Костадиновски, редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, д-р Кирил Сотировски, редовен професор на Факултетот за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ (ХЕФ), и д-р Катерина Русевска (ментор), редовен професор на Природно-математичкиот факултет во Скопје, го разгледа доставениот материјал и го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Доставената докторска дисертација под наслов: **Видово разнообразие и екологија на макромисети во иглолисните заедници на Шар Планина**, од кандидатката **м-р Хасиме Јашари**, претставува компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со 1,5 проред и големина на букви 12, претставен на 311 страници, 101 слика, 4 карти, 3 графикони и 2 табели во кои се прикажани оригиналните истражувања спроведени од кандидатката. Трудот ги содржи сите неопходни структурни елементи на докторски труд. На почетокот се дадени апстракт и клучни зборови на македонски и англиски јазик. Докторскиот труд на концизен начин ги опфаќа: предметот, целите на истражување и содржината, преку јасно изложување на методологијата, добиените резултати, нивна дискусија и заклучоци. Користената литература е актуелна и релевантна за темата на докторскиот труд и опфаќа референци од понов датум. Деловите се систематизирани во наслови и поднаслови, точки и потточки со што се обезбедува следење на материјата која е обработена во истражувањето.

Во **апстрактот** на трудот, изложени се предметот, целите, применетите методи и добиените резултати од истражувањето. Во овој дел се наведени и главните карактеристики на истажуваното подрачје, Шар Планина, кој претставува еден од најголемите планински масиви во Македонија, и се одликува со огромно видово разнообразие, пред сè поради присуството на различни климатски и вегетационски карактеристики, а од неодамна е прогласен и за национален парк. За Шар Планина постојат мал број објавени податоци за габи, кои се однесуваат на одредени подрачја (Nastov et al., 1996, Karadelev et al., 2002), а нема ниту систематски податоци за застапеноста на габите во различни шумски заедници, што е причина за истражувањата на микодиверзитетот во иглолисните заедници на овој планински масив. Овие заедници на Шар Планина се застапени на повисоките планински предели и се претставени, главно, со мешани или чисти шуми од ела и смрча, а во еден дел е присутен и петтоигличестиот бор, од кој локалитет нема воопшто податоци за истражувањата на габите. Материјалот е собиран во пролетниот, летниот и есенскиот период во 2021, 2022 и 2023 година од локалитетите: Попова Шапка, Јелак, Лешница, Шипковица и Адина Река со природни иглолисни шуми, како и од околината на селото Рогачево и Орашје со борови насади. Како резултат на ова истражување, се регистрирани 235 видови габи. Вкупно, бројот на макромисети од иглолисните заедници на Шар Планина е 269. Типот

Basidiomycota брои 259 (9 од нив се гастероидни габи), 9 видови припаѓаат на Ascomycota (2 од нив се лишаи) и 2 на типот Mucoromycota. Важно е да се истакнат наодите на видовите *Agaricus aestivalis* (= *A. altipes*), *Cortinarius flexipes*, *C. triformis*, *Geastrum quadrifidum*, *Leucopaxillus cerealis*, *Lyophyllum konradianum* и *Pluteus primus* кои претставуваат први податоци за Македонија.

Воведниот дел содржи седум потпоглавја. Во првото потпоглавје *Улоги на габите во природата*, кандидатката укажува на важноста на габите во природата, потенцирајќи ги следниве клучни еколошки улоги на габите: разградување, циклус на хранливи материи, симбиотски односи, структура на почвата, контрола на патогени, извор на храна, биоремедијација и производство на лекови (Smith & Read, 2008; Hawksworth & Lücking, 2017), како и нивното суштинско значење за рециклирање на хранливите материи во сите копнени живеалишта бидејќи тие се доминантните разградувачи на комплексните компоненти на растителниот отпад, како што се целулозата и лигнинот (Baldrian, 2008; Deacon, 2006). Во второто потпоглавје, *Истражувања на габите во Македонија*, кандидатката дава преглед на објавените податоци за микодиверзитетот во Македонија, а во третото потпоглавје, *Податоци за габите на Шар Планина*, ги нвадува сознанијата за видовото разнообразие на габите на Шар Планина. Малиот број објавени податоци за габи на Шар Планина, кои се однесуваат на одредени подрачја од овој планински масив (Nastov et al., 1996, Karadelev et al., 2002) и недостатокот од систематски податоци за застапеноста на габите во различни шумски заедници, се едни од причините за истражувањата на микодиверзитетот во иглолисните заедници на овој планински масив. Во четвртото потпоглавје, *Цели на истражувањето*, кандидатката јасно ги истакнува целите, систематизирани во три главни групи: документирање на микодиверзитетот во иглолисните заедници на Шар Планина (да се идентификуваат и документираат видовите на макромисети во иглолисните заедници на Шар Планина, вклучувајќи видови кои играат клучни улоги како разградувачи и симбионти; да се наведат комплетни библиографски податоци за секој вид, односно сите објавени и необјавени податоци за микодиверзитетот во иглолисните заедници на Шар Планина); оценка на заштитата на природата (улогата на габите во заштита на природата; да се документираат чести и ретки видови габи и да се документираат видови на габи со конзервациско значење). Во петтото потпоглавје, *Природно географски карактеристики на истражуваното подрачје*, се неведени податоци за: географската положба, геолошките, геоморфолошките, почвените и климатските карактеристики на истражуваното подрачје. Во шестото потпоглавје, *Вертикална зоналност во истражуваното подрачје и поврзаноста на габите со шумските заедници*. Во седмото потпоглавје, кандидатката дава литературен преглед на *Синтаксономски податоци за иглолисните шуми, нивните вертикални синтаксономија и екологија – од Шар Планина*, врз основа на статијата од Amidžić et al. (2012).

Во второто поглавје, **Материјали и методи**, кандидатката дава преглед на редоследот на истражувањето (временски сезони, шумски заедници), ги наведува локалитетите и различните подлоги од кои се собрани габите (со главен акцент на макромисети), начините на обработка (анализи) на собраните примероци габи (на терен и во Миколошката лабораторија; свежи и суви), употребата на реагенси за морфолошка детерминација (5 % и 30 % КОН, Мелзеров реагенс, фенол, железо сулфат, NH₄ОН и др.) и стручна литература (дадена е листа на клучеви за детерминација, трудови, монографии и сл.) за морфолошка (макро- и микроскопска) идентификација, земајќи ги предвид и карактеристиките на нивната животна средина. Од најголем дел од собраниот материјал има примероци во Македонската збирка на габи – МЗГ (Macedonian Collection of Fungi, MCF).

Третото поглавје, **Резултати**, кандидатката го систематизира во две потпоглавја. Во овој дел, кандидатката ги наведува податоците од спроведените истражувања. Дава табеларен преглед на истражуваните локалитет со прецизни податоци за локацијата, надморската висина и растителните заедници. Од достапните

објавени податоци за иглолисните заедници на Шар Планина се познати 47 видови габи (Nastov et al., 1996; Karadelev et al., 2002), а како резултат на миколошките истражувања спроведени во текот на 2021, 2022 и 2023 година, на локалитети со иглолисни заедници, се регистрирани 235 видови габи, со што вкупниот број на макромицети од иглолисните заедници на Шар Планина изнесува 269 вида. При тоа, типот Basidiomycota е застапен со 224 вида (од кои 9 се гастероидни габи), додека 9 вида припаѓаат на типот Ascomycota (2 од нив се лишаи) и 2 вида на типот Мухомусота. Што се однесува до супстратот, 191 од регистрираните видови се териколни, 42 се лигниколни, а еден вид е паразит на болетоидни габи (фамилија *Boletaceae*). Најголем број видови габи се регистрирани во иглолисните заедници на Јелак (103 вида). Во смрчово-еловата заедница на Аџина Река се забележани 41 вид, а на Попова Шапка 8 вида. Во боровите насади кај Рогачево се регистрирани 8 вида, а 4 вида во мешаната заедница од ела и даб (Шипковица). Некои од видовите се користат во исхраната на човекот, како што се: *Amanita rubescens*, *Boletus edulis*, *Calvatia utriformis*, *Russula cyanoxantha*, *Suillus granulatus*, *S. luteus*.

Во првото потпоглавје, *Таксономска и еколошка разновидноста на макромицетите во истражуваниот регион*, кандидатката дава преглед на големата таксономска и еколошка разновидност на макромицети, која е регистрирана во текот на истражувањата во целното подрачје.

Видовите припаѓаат на различни таксономски групи, при што доминираат претставниците од типот Basidiomycota, а помалку видови од типот Ascomycota и Мухомусота (овие групи се спорадично работени). Овие податоци укажуваат на високо присуство на столпчести габи, кои често се значајни за разградувањето на органската материја во шумските екосистеми.

Во рамките на истражувањето се регистрирани и видови со различни својства во однос на нивната јадливост и кандидатката дава неколку примери за видови, кои се значајни поради нивните нутритивни вредности. Овие видови се особено познати по нивниот значителен придонес во исхраната, одразувајќи ја нивната потенцијална важност во диететски и кулинарски контексти. Наспроти тоа, неопходно е да се забележи присуството на токсични видови, вклучувајќи ги *Cortinarius violaceus*, *C. sanguineus*, *Hebeloma sinapizans*, *Tapinella atropurpurea* и *Gyromytra infula*. Овие токсични габи се распространети низ широк опсег на надморски височини во истражуваниите шуми, што ја истакнува потребата за претпазливост поради нивните потенцијално штетни ефекти врз здравјето на луѓето и животната средина (Osañas et al., 2019; Xie et al., 2022; Kalmer, 2022).

Во текот на ова истражување се документирани и копрофилни габи, вклучувајќи значајни видови како: *Panaeolus papilionaceus* и *Bolbitius titubans*. Овие габи покажуваат уникатна еколошка ниша и успешно се развиваат при распаѓањето на органска материја, особено на измет од животни. Нивното присуство во екосистемот придонесува кон распаѓањето и рециклирањето на хранливите материи, прикажувајќи го сложениот меѓусебен однос помеѓу габите и нивната околина (Amandeep et al., 2015; Kaur et al., 2019). Во рамките на истражувањето се документирани видови на габи кои имаат еколошко значење, разјаснувајќи ги нивните улоги во микоризни и во ектомикоризни заедници. Забележително, неколку од овие видови се категоризирани во различни фамилии, вклучувајќи ја Cortinariaceae – со претставници како *Cortinarius cf. casimirii* и *C. venetus*, како и Russulaceae – со *Lactarius aurantiacus*, *Russula sanguinea*, *R. badia* и *R. torulos* (Duñabeitia et al., 1996; Barge et al., 2016; Béni, Z et al., 2018; Fruleux et al., 2019; Olchowik et al., 2021). Меѓу регистрираните видови, значајно присуство имаат и лигниколните видови, како *Fomes fomentarius* и *Trametes hirsuta*, кои се специјализирани за разградување на дрвенест материјал и играат важна улога во циркулацијата на хранливите материи во шумските екосистеми. Териколните видови, како *Agaricus altipes* и *Clitocybe nebularis*, се исто така клучни за екосистемот, бидејќи помагаат во распаѓањето на органска материја и одржување на почвената плодност.

Регистрирани се и паразитски видови, како што се *Heterobasidion annosum* и *Phellinus hartigii*, кои се карактеристични за иглолисните шуми и се познати како опасни паразити на иглолисни дрвја. *Lycogala epidendrum* е претставник од типот на

слузавите габи. *Agaricus altipes*, забележан на овој локалитет, претставува прв наод нашата земја.

Најголем број видови габи се регистрирани во иглолисните заедници на Јелак (137). Најчесто регистрирани видови на овој локалитет се: *Amanita muscaria*, *A. pantherina*, *Bovistella utriformis*. Важно е да се истакне дека во овие заедници се регистрирани и загрозени видови, како што се *Hericium coralloides* и *Hydnellum peckii*, кои се дел од Македонската црвена листа на габи. За време на истражувањата на овој локалитет се регистрирани и видовите: *Cortinarius flexipes*, *C. triformis*, *Geastrum quadrifidum* и *Leucopaxillus cerealis*, кои претставуваат први податоци за овие видови во нашата земја.

Во смрчово-еловата заедница на Аџина Река се забележани 96 вида. Следните видови се забележани само на овој локалитет во текот на истражувањето: *Calocera cornea*, *Clitocybe fragrans*, *Cortinarius anomalus*, *C. infractus*, *Crepidotus luteolus*, *Entoloma sericeoides*, *Exidia nigricans*, *Galerina marginata*, *Gerronema xanthophyllum*, *Guepinia helvelloides*, *Gymnopilus penetrans*, *Gymnopus androsaceus*, *Hyaloscypha leuconica*, *Hyphodontia alutaria*, *Inocybe geophylla*, *Lactarius salmonicolor*, *Lepiota cristata*, *Leratiomyces squamosus*, *Phlegmacium argutum*, *Paralepista flaccida*, *Phlebia segregata*, *Sagaranelia tylicolor*, *Stropharia caerulea*, *Xeromphalina caudicinalis*.

Локалитетот Лешница се карактеризира со разновидност на габи. На овој локалитет, покрај иглолисните, присутни се и мешани листопадни шуми и вкупниот број на видови габи е 49. Следните видови се регистрирани само на овој локалитет во текот на истражувањата: *Atheniella flavoalba*, *Agrocybe praecox*, *Armillaria ostoyae*, *Clitocybe vibecina*, *Collybiopsis confluens*, *Cortinarius lividoviolaceus*, *Cortinarius opimus*, *Cortinarius violaceus*, *Cuphophyllum virgineus*, *Cystodermella granulosa*, *Cystolepiota sistrata*, *Daedaleopsis confragosa*, *Deconica montana*, *Gymnopilus odini*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Helvella lacunosa*, *Hygrophorus pudorinus*, *Hymenopellis radicata*, *Lyophyllum decastes*, *Melanoleuca turrita*, *Paragyromitra infula*, *Psathyrella ochracea*, *Trametes hirsuta*, *Tricholoma bufonium* и *Tricholoma cingulatum*. Исто така, е регистриран и еден вид од типот *Mycomycota (Fuligo septica)*. Видот *Pluteus primus*, пронајден на овој локалитет, претставува прв наод за нашата земја.

На Попова Шапка се регистрирани 8 вида. Важно е да се истакне присуството на *Lyophyllum konradianum*, кој претставува прв наод за нашата земја.

Во боровите насади во Рогачево се регистрирани 8 вида.

На локалитетот Орашје со борови насади се регистрирани 11 вида, меѓу кои следниве се забележани само на овој локалитет: *Agaricus campestris*, *Hygrocybe ceracea*, *Hygrophorus gliocyclus*, *Rhizopogon roseolus*, *Russula badia*, *R. sanguinea*, *R. torulosa* и *Tarinella atrotomentosa*.

Четири вида се пронајдени во мешаната заедница од ела и даб (Шипковица), и тоа: *Fomes fomentarius*, *Lepista nuda*, *Hygrophorus camarophyllus*, кои се регистрирани само на овој локалитет во текот на истражувањето.

Некои од видовите се користат во исхраната на човекот, како што се: *Amanita rubescens*, *Boletus edulis*, *Calvatia utriformis*, *Russula cyanoxantha*, *Suillus granulatus*, *S. luteus*.

Како чести видови може да се извојат: *Amanita muscaria*, *A. pantherina*, *Bovistella utriformis*; ретки видови се: *Cortinarius lividoviolaceus* и *Hygrocybe reidii*; видовите кои имаат конзервациско се: *Hericium coralloides* и *Hydnellum peckii*.

Во овој дел е даден и табеларен преглед, каде е прикажана бројноста на видовите по фамилии во истражуваната област, по што следува анализа на распределбата на видовите по фамилии. Како најзастапени се *Russulaceae* и *Tricholomataceae*, што укажува на нивниот значаен еколошки придонес во шумските екосистеми. Оваа таксономска класификација овозможува процена на биолошката разновидност и претставува основа за понатамошна еколошка анализа, имајќи предвид дека бројноста на видовите во одредена фамилија често е поврзана со нивните специфични еколошки улоги и функции во екосистемот. Преку графички прикази е дадена застапеноста на

видовите габи според подлогата, таксономската припадност на типот и застапеноста на видовите во истражуваните локалитети.

Во второто потпоглавје, *Листа на детерминираниите габи од иглолисни шумски заедници на различни локалитети на Шар Планина*, даден е преглед со комплетни податоци за секој од детерминираниите видови на габи (237), заедно со нивната таксономска припадност (за прецизна номенклатура се консултирани континуирано дополнуваните онлајн бази на податоци за проверка на имињата на габите, достапни на Index Fungorum и MycoBank, обезбедувајќи точно наведување на тековните имиња на видовите) и релевантните еколошко-теренски податоци (локалитет, надморска височина, GPS-координати, супстрат, шумска заедница и датум кога е регистриран видот).

Поглавјето *Дискусија* е поделено на три потпоглавја. Во овој дел, кандидатката наведува дека како резултат на миколошките истражувањата во иглолисни заедници на различни локалитети на Шар Планина во текот на 2021, 2022 и 2023 година, бројот на видови габи е зголемен и изнесува 269, во однос на претходно објавените податоци од каде што се познати 47 видови. При тоа се регистрирани податоци за 7 видови кои за првпат се најдени на територијата на Македонија.

Во првото потпоглавје, *Видови регистрирани за прв пат во нашата земја*, дадена е анализа на седумте видови габи: *Agaricus altipes*, *Cortinarius flexipes*, *C. triformis*, *Geastrum quadrifidum*, *Leucopaxillus cerealis*, *Lyophyllum konradianum* и *Pluteus primus*. За секој вид, кандидатката ги дава најзначајните карактеристики по кои се препознаваат, споредба со нивното распространување и честота во Европа.

Agaricus altipes е редок вид кој, главно, се среќава во смрчови заедници, а во некои земји е и на црвената листа на габи. Го има во повеќе европски земји, како на пример: Данска, Норвешка и Шведска (Knudsen & Vesterholt 2012), Турција (Şen et al., 2012, Alli & Tirpan 2019), Велика Британија, Белорусија, Франција, Италија, Русија, Шпанија, Украина, во Германија е редок, а во Холандија е ранлив вид (Davies & Nichol 2016). Се среќава и во Бугарија (Lacheva 2012), и е дел од Црвената листа во категоријата на загроени видови (Gyosheva 2006, Peev et al., 2015). Кај нас е најден еден примерок во смрчово-елво шума на Ацина Река, на надморска висина од околу 1400 m, во месец јуни.

Cortinarius flexipes е дел од групата на *Telamonia*, и се одликува присуството на бели лушпи на шапката и мирис на *Pelargonium*, а се среќава во Европа во иглолисни заедници со *Picea* и *Pinus* или листопадни дрвја, како *Betula*, *Fagus* и *Quercus* (Breitenbach & Kränzlin 2000, Horak 2005). Во Бугарија, се наведува како редок вид, регистриран во *Sphagnum* и под *Picea abies* (Gyosheva & Ganeva 2004). Познат е и од Индија, каде расте во иглолисни заедници (Ito et al., 2015). Кај нас е најден во заедница од *Picea* и *Abies* на локалитетот Јелак, на надморска висина од околу 1800 m.

Cortinarius triformis се карактеризира по: влажна и брановидна шапка, со темно црвена боја, која со сушење станува окерасто жолта, а рабовите се со бела боја, така што со сушење се добиваат три нијански (бои) на шапката од каде потекнува името и по што се разликува од други слични видови Breitenbach & Kränzlin (2000). Друга карактеристика, според Manic (2020), е тоа што дршката е без прстенче и гола, но понекогаш може да има остатоци од велумот во вид на свиленасти ленти. Претставува ектомикоризен вид со иглолисни дрвја, особено со *Picea*, но исто така и со *Pinus* и *Larix*, а за Калифорнија се наведува и податок од *Quercus* (Kernaghan & Currah 1998). Arnold (1993) препорачува одвојување на видовите во зависност од микоризните партнери, иглолисни или листопадни (*C. fusco-pallens* и *C. triformis* Fr., соодветно), додека Soop 2002 наведува *C. triformis* Fr. var. *fuscopallens*, а (Horak 2005) го дава само видот *C. triformis* и за листопадни и за иглолисни дрвја. Кај нас е најден во заедница од *Picea* и *Abies*, од локалитетот Јелак, на надморска висина од околу 1800 m, во месец октомври.

Од досегашните сознанија за екологијата и распространувањето на *Geastrum quadrifidum* е познато дека расте на почва, под крошните на четинарски дрвја, се наоѓа во умерените региони низ Северна Америка, Европа и Азија. Регистриран е во земји како што се САД, Канада, Обединетото Кралство, Германија, Шведска, Финска,

Русија и Јапонија. (Esqueda et al., 2009; Smith et al., 2016). *G. quadrifidum* е дел од Црвената листа во различни земји како што се Велика Британија (Evans et al., 2006), во Финска е редок вид (Vauras & Huhtinen, 1986), загрозен вид во Данска (Buchwald et al., 2020) и е блиску засегнат во Романија (Jorjadze, A. 2009). Кај нас е најден во заедница од *Picea* и *Abies*, од локалитетот Јелак, на надморска висина од околку 1700 m, во месец октомври и ова е прв податок за видот во државата.

Од досегашните сознанија за екологијата и распространувањето за видот ***Leucoraxillus cerealis*** е познато дека расте во иглолисните заедници, главно на паднати иглички (Kuo, M. 2007; Kaur et al., 2012). *L. cerealis* обично се наоѓа во Северната хемисфера каде што е распространет, воглавно расте под иглолисни или широколисни дрвја, но се наведува и под екзотични еукалиптуси во Австралија (Hubregtse et al., 2012). Во Финска е проценет како загрозен вид, во категорија речиси загрозен вид (NT) (Finnish Red List of Species, 2023), дедека на Шведската црвена листа е поставен во категоријата речиси загрозен (NT) (The Swedish Red List, 2020). Кај нас е најден во заедница од *Picea* и *Abies*, од локалитетот Јелак, на надморска висина од околку 1700 m, во месец октомври.

Lyophyllum konradianum е вид кој Cléménçon (1986) го наведува за Франција и Швајцарија, каде што се среќава на паднати иглички од *Abies* и *Picea*. Познат е и од неколку северноевропски земји: Норвешка, Шведска (Knudsen & Vesterholt 2012) и Финска, каде од 2019 година е дел од Црвената листа во категоријата на ранливи видови, познат од два локалитета (<https://laji.fi/en/taxon/MX.72965>). Овој вид е дел од Црвената листа на областа Баерн во Германија, каде што се наведува како исчезнат (Karasch & Nahn 2009). Овој вид во Македонија е регистриран за прв пат во заедница на *Picea*, *Abies* и *Pinus* (Попова Шапка) во есенскиот период (септември) и лесно се препознава по црната боја која се појавува на допир.

Pluteus primus, според Bonnard (1991), кој го опишал, како и според останатите публикации во кои се наведуваат податоци за овој вид (Bonnard 2001, Justo et al., 2014 и Kaygusuz et al., 2021), главни морфолошки карактеристики по кои се препознава се долгите хеилоцистидии (сл. 22a) и присуството на клунести израстоци (clamp connections) во хифите од кожичката на шапката (pileipellis). Според Justo et al. (2014) е редок вид, познат од Европа (Швајцарија, Германија), Азија (Русија) и Северна Америка (САД и Канада), каде што расте на распаданото или гнило дрво, пенушки, струготини или паднати иглички од четинари (*Abies*, *Picea*, *Pseudotsuga*). Kaygusuz et al. (2021) го наведуваат за Турција, на гнило дрво или гранки од *Fagus orientalis*. Кај нас е најден еден примерок од смрчово-еловата шума на Лешница на 1600 m надморска висина, на распаданото иглолисно дрво (*Abies* или *Picea*), во месец јуни.

Во второто потпоглавје, *Видови кои се дел од Македонската и групите црвени лисџи на зајрозени габи*, дадена е детална анализа на видови регистрирани во иглолисните заедници на Шар Планина, а кои се дел од црвената листа на габи со споредбен приказ во однос на нивната категоризација во други европски држави.

Hericium coralloides, е лесно препознатлив вид по кораловидниот изглед на спорокарпот со боцкаст хименофор. Се наоѓа на црвените листи на повеќе држави од Европа (Boddy et al., 2011) и светот и според IUCN е во категоријата на близу засегнати видови (The Global Fungal Red List Initiative on-line, http://iucn.ekoo.se/iucn/species_view/120231/). Исто така, дел е од Македонската црвена листа на габи, во категоријата на загрозени видови видови, т.е. EN (Karadelev et al., 2021).

Hydnellum peckii се одликува со светло-црвени капки на површината на спорокарпот кај младите примероци и хидноидниот хименофор, а најчесто расте во смрчови шуми. Познат е од Европа и Северна Америка, а од неодамна и од Иран (Asef 2008), Кореа (Han et al., 2010) и Кина (Mu et al., 2021). Се наоѓа на црвените листи во голем број држави, вклучитено и Австралија, и е предложен да биде дел од IUCN (http://iucn.ekoo.se/iucn/species_view/414442/). Во Македонската црвена листа на загрозени габи е во категоријата на загрозени видови видови – EN и е познат само од еден локалитет, Шар Планина (Karadelev et al., 2018). Со овие истражувања видот

Hydnellum peckii е потврден од истиот локалитет, каде е најден во заедница на смрча. Некои од регистрираните видови се дел од Македонската црвена листа на габи, пронајдени на други места.

Cortinarius lividviolaceus е вид кој со ова истражување е регистриран на Шар Планина, на локалитетот Лешница. Познат е и од планината Водно (*Quercus-Carpinetum orientalis* асоциација, Rusevska & Karadelev 2004), како и на планината Добра Вода (Karadelev & Murati 2008). Се среќава претежно во Европа, вклучувајќи земји како Финска, Шведска, Норвешка, и други делови од северна и централна Европа. (Brandrud et al., 1990; Kibby, 2012). Овој вид се наоѓа на Црвената листа на габите во Словачка, во категоријата на близу засегнати видови (Lizoň, 2001), а во Полска е назначен како редок вид (Ślusarczyk, 2021). *Cortinarius lividviolaceus* расте во листопадни и иглолисни шуми. Често се наоѓа во асоцијација со бреза (*Betula*) и иглолисни дрвја, формирајќи ектомикоризни односи со овие дрвја (Peintner et al., 2002).

Hygrocybe ceracea е регистриран на Шар Планина, на локалитетот Орашје, и е дополнување за постојните податоци од 2008 и 2013 година (Karadelev et al., 2008; Karadelev & Rusevska 2013). Овој вид има широка распространетост низ Европа и Северна Америка; во Европа, особено чест на Британските Острови, во Скандинавија и други делови од северна и западна Европа (Boertmann, 2010; Griffith & Roderick, 2008; British Mycological Society, 2021). Расте на диви ливади (Boertmann, 2010; Griffith & Roderick, 2008; Rotheroe et al., 1996), а кај нас е најден на почва во борови насади. Природата на постоењето на *H. ceracea* е комплексна, функционира како паразитска единка во асоцијација со мовта *Funaria hygrometrica*, (Taghavizad, 2022). Исто така, е документиран како сапротрофен организам, (Mihal, 1998). *H. ceracea* е дел од Македонската црвена листа на габи во категоријата на видови без доволни податоци (DD) (Karadelev et al., 2018). Овој вид, исто така, е дел од Бугарската црвена листа на габи со статус на загрозен вид, т.е. EN (Gyosheva & Ganeva 2004; Gyosheva et al., 2006).

Hygrocybe reidii, со оваа истражување, е регистриран по втор пат во нашата земја, и тоа на локалитетот Јелак (шума од смрча и ела), додека претходниот пат е регистриран во Шар Планина на тресетиште со *Sphagnum* (Karadelev et al., 2018). Исто така, како *H. ceracea* има широка распространетост низ Европа и Северна Америка. Во Европа, особено чест на Британските Острови, во Скандинавија и други делови од северна и западна Европа. (Boertmann, 2010; Griffith & Roderick, 2008; British Mycological Society, 2021). *H. reidii* е категоризиран како критично загрозен (CR) на Црвената листа на Германија. Се смета за редок и загрозен вид не само во Словачка, туку и во Европа (Lizoň, 2001).

Phaeoclavulina abietina е вид кој расте во иглолисни шуми во текот на есенската сезона (Exeter et al., 2006). При ова истражување е регистриран во локалитетот Јелак, а претходно во нашата земја е познат од моликовата шума (*as. Digitali viridiflorae-Pinetum peuces*) на Пелистер (Karadelev et al., 2008). Според Grey (2015), овој вид се чини ретко се среќава во Австралија, иако е распространет во северната хемисфера. Одредени видови во редот на Gomphales се препознаваат по нивните микоризни асоцијации во различни региони низ целиот свет (González et al., 2016).

Во третото потпоглавје, *Екологија и распространување на истражуваниите видови*, се наведени споредбени прикази за останатите регистрирани видови со детална анализа за подлогата на која растат, трофичноста, глобалното распространување и препознатливите обележја.

Поглавјето **Заклучок** ги опфаќа најзначајните заклучоци од спроведените истражувања на макромисеците во иглолисните заедници на Шар Планина.

При тоа е значајно да се истакне дека:

✓ Вкупниот број на регистрирани видови габи во иглолисните заедници е 235, а 47 од нив се резултат на претходни истражувања, со што вкупниот број на макромисети од иглолисни заедници на Шар Планина е 269.

✓ Ова истражување ги прикажува првите податоци за разновидноста, екологијата и систематското истражување на макромисцетите од иглолисните заедници на Шар Планина.

✓ Освен новите податоци за иглолисните заедници на Шар Планина, 7 видови габи за прв пат се регистрирани во земјава: *Agaricus aestivalis* (= *A. altipes*); *Cortinarius flexipes*; *Cortinarius triformis*; *Geastrum quadrifidum*; *Leucopaxillus cerealis*; *Lyophyllum konradianum*; *Pluteus primus*.

✓ Во истражувањето на макромисцетите во иглолисните заедници на Шар Планина беа откриени голем број видови, што укажува на високата биолошка разновидност на оваа географска област. Видовите макромисцети се неодминливи во процесите на распаѓање на органски материјал, минерализација на хранливи материи и рециклирање на елементи како азот и јаглерод, што е клучно за одржување на стабилноста на екосистемите. Присуството на специфични видови габи во овие заедници, исто така, укажува на важноста на биолошките процеси во регулацијата на почвената плодност и еколошката рамнотежа.

✓ Таксономската анализа на видовите на макромисцетите во истражуваната област покажа доминација на претставници од фамилиите *Russulaceae* и *Tricholomataceae*, кои имаат најголем број на видови. Оваа доминација е особено значајна, бидејќи овие фамилии не само што учествуваат во разградувањето на органскиот материјал, туку и во формирањето на симбиотски односи со растенијата. Многу од овие видови имаат способност за формирање на микоризни асоцијации, кои се од витално значење за врзувањето на минералните материи и водењето на цикличните процеси во шумските екосистеми. Затоа, нивното присуство игра важна улога во одржување на еколошката стабилност на овие природни средини.

✓ Значајност на биодиверзитетот за одржливото управување со природата: Биодиверзитетот на Шар Планина, вклучувајќи го и разнообразието на габите, претставува важен ресурс за одржливото управување со природните системи. Габите играат клучна улога во регулирањето на хемиските процеси во природните средини, што влијае на квалитетот на почвите, водните ресурси и здравјето на растителните заедници. Со оглед на тоа што многу видови габи се индикатори за здравјето на екосистемите, нивното присуство може да биде користено како алатка за процена на еколошката состојба на дадена област. Ова истражување обезбедува значајни податоци за изградба на стратегии за заштита на биодиверзитетот во Шар Планина, со акцент на инкорпорирање на габите во конзервациските и управувачките програми.

Значајно е да се истакне дека кандидатката ја наведува практичната примена на добиените резултати од истражувањето и дава препораки за идни истражувања:

✓ Регистрираните видови макромисцети не само што се важни за екосистемските процеси како разградувањето на органска материја и формирање на микоризни асоцијации, туку, исто така, претставуваат важен ресурс за луѓето.

✓ Препораки за идни истражувања: Истражувањата на макромисцетите и нивните еколошки улоги треба да продолжат, со посебен фокус на интеракциите помеѓу различните видови и нивните специфични функции во екосистемите. Понатамошните студии на микоризата, а исто така и на влијанието на климатските промени врз распределбата и динамиката на макромисцети, ќе овозможат подобро разбирање на нивната улога во одржувањето на еколошката рамнотежа. Дополнително, потребни се и генетски студии за подобро разграничување на слични видови, кои често се тешки за идентификување на основа на морфолошки карактеристики.

✓ Истражувањето потврдува дека габите се составен дел од екосистемите на Шар Планина и дека е потребно да се продолжи со нивно детално проучување и конзервација.

✓ Резултатите од ова истражување можат да имаат широка примена во образованието, заштитата на природата и одржливото користење на природните ресурси. Развивањето на едукативни програми и информираноста на локалната заедница за важноста на микодиверзитетна заедница може да ја поттикне заштитата на

природата и одржливото користење на ресурси. Со интегрирање на овие податоци во локалните планови за заштита на природата и развој на нови модели за одржливо земјоделие, можеме да постигнеме позитивни ефекти на еколошката и економската стабилност на регионот.

Ова истражување потврдува дека макромицетите не само што се важен дел од биодиверзитетот на Шар Планина, туку и дека нивната заштита и управувањето со екосистемските услуги имаат долгорочни придобивки за природата и човештвото. Заштитата на овие видови треба да биде интегрирана во пошироките иницијативи за одржливо управување со природата и биолошката разновидност.

Во поглавјето **Користена литература**, наведени се 216 библиографски единици, меѓу нив научни и стручни трудови, статии, книги, монографии и релевантни постојани интернет-страници. Најголем дел од референците (60 %) се однесуваат на современата таксономија, екологија и црвените листи на габи и се од понов датум, што укажува дека кандидатката ја следи актуелната литература од истражуваната област.

На крајот на темата, даден е **Индекс на фамилиите и видовите на истражуваниите габи**, како и **Додаток со фотографии**, во кој се прикажани макроскопски фотографии на најголем дел од регистрирани видови габи. Речиси сите фотографии се снимени на местото каде што се најдени габите, со неколку исклучоци за кои фотографиите се дополнително направени во лабораторија.

Оцена на трудот

Комисијата оценува дека докторскиот труд со наслов: **Видово разнообразие и екологија на макромицети во иглолисните заедници на Шар Планина** од кандидатката **м-р Хасиме Јашари**, произлегува од самостојна научна работа. Докторската дисертација претставува оригинално, систематично и научно засновано истражување од областа на микологијата и ги пополнува празнините во познавањето на видовиот состав на габите во иглолисните заедници на Шар Планина. Трудот се одликува со јасна структура, логична композиција и добра методолошка поставеност, со високо ниво на аналитичност.

Посебна вредност на дисертацијата се наодите на видовите *Agaricus aestivalis* (= *A. altipes*), *Cortinarius flexipes*, *C. triformis*, *Geastrum quadrididum*, *Leucopaxillus cerealis*, *Lyophyllum konradianum* и *Pluteus primus*, кои претставуваат први податоци за Македонија. Научниот придонес од докторскиот труд ќе има примена во: подобрување на мониторинг-програмите за шумските екосистеми, конципирање препораки за одржливо користење на шумските ресурси, како и поддршка на образовни и научни програми од областа на биологијата и природните науки.

Врз основа на наведеното, може да се констатира дека докторската дисертација ги исполнува критериумите за оригинално научно дело и претставува релевантен придонес во областа на микологијата.

Исполнетост на законските услови за одбрана на трудот

Кандидатката, пред одбраната на докторскиот труд, ги објавила (како прв автор, во меѓународни научни списанија или еден труд во списание со импакт-фактор) следниве рецензирани истражувачки трудови:

Jashari, H., Tofilovska, S., Karadelev, M. & K. Rusevska. (2026). New data on the diversity of fungi and fungus-like organisms in the coniferous forests of Shar Planina National Park with two species registered for Macedonia for the first time. *Comprehensive Plant Biology* (formerly *Botanica Serbica*). 50 (1): 1–10. 10.2298/CPB2601001J.

Jashari, H., Tofilovska, S., Karadelev, M. & K. Rusevska. (2023). Diversity of larger fungi in coniferous communities of Shar Mountain National Park (Republic of North Macedonia) with new country records. *Ecologia Balkanica*, 15(2): 83-97. https://eb.bio.uniplovdiv.bg/wp-content/uploads/2023/11/083-097_eb23119.pdf

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на доставениот материјал, Комисијата едногласно заклучи дека изработената докторска дисертација под наслов: **Видово разнообразие и екологија на макримицети во иглолисните заедници на Шар Планина** од кандидатката **м-р Хасиме Јашари**, претставува квалитетен труд кој ги исполнува критериумите и е подобен за продолжување на постапката за одбрана на докторската теза. Добиените резултати ги дополнуваат постојните податоци за познавањето на видовиот состав на макримицетите во иглолисните заедници на Шар Планина. Покрај научната вредност, резултатите од оваа докторска дисертација имаат практична примена за вклучување на миколошката компонента во современите концепти за заштита на природата и во образовни активности од областа на биологијата и природните науки. Особено е значајно да се истакнат наодите на седум видови габи кои претставуваат први податоци за Македонија.

Врз основа на сè што е погоре наведено, на Комисијата ѝ претставува чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет во Скопје, да ја прифати позитивната рецензија за оцена на изработената докторска дисертација под наслов: **Видово разнообразие и екологија на макримицети во иглолисните заедници на Шар Планина** од кандидатката **м-р Хасиме Јашари**, и да ја продолжи понатамошната постапка за јавна одбрана.

Рецензентска комисија

**Д-р Митко Караделев (претседател),
редовен професор, ПМФ – Скопје, с.р.**

**Д-р Славчо Христовски (член),
редовен професор, ПМФ – Скопје, с.р.**

**Д-р Митко Костадиновски (член),
редовен професор, ПМФ – Скопје, с.р.**

**Д-р Кирил Сотировски (член),
редовен професор, Факултет за шумарски науки, пејзажна
архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ (ХЕФ), с.р.**

**Д-р Катерина Русевска (ментор),
редовен професор, ПМФ – Скопје, с.р.**

Прилог бр. 5

ПРЕГЛЕД

на одобрена тема за изработка на докторска дисертација на
Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје,
Природно-математички факултет – Скопје, на седницата на
Наставно-научниот совет на Факултетот, одржана
на 26.02.2026 година.

1. ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

ред бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на Одлука на ННС/НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	Бедри Ѓуреци, магистер по биологија - биохемија	„ЕЛИЦИТАЦИЈА НА КУЛТУРИ НА ТРАНСФОРМИРАНИ КОРЕНИ ОД <i>HYPERICUM PERFORATUM</i> L. СО ЈАСМОНСКА КИСЕЛИНА И САЛИЦИЛНА КИСЕЛИНА“	„ <i>ELICITATION OF HAIRY ROOTS FROM HYPERICUM PERFORATUM</i> L. WITH <i>JASMONIC ACID AND SALICYLIC ACID</i> “	д-р Соња Симиќ, редовен професор на ПМФ – Скопје	02-3107/6 од 06.03.2026

ПРЕГЛЕД

на одобрени теми за изработка на магистерски трудови на
Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје,
Природно-математички факултет – Скопје, на седницата на
Наставно-научниот совет на Факултетот, одржана
на 26.02.2026 година.

1. МАГИСТЕРСКИ ТРУД

	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на Одлука на ННС/НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	Ивана Мариќ - Стоилкова, дипломиран молекуларен биолог	„ЕНДОГЕНА ПРОДУКЦИЈА НА ГАСОТРАНСМИТЕРОТ СУЛФУРОВОДОРОД (H_2S) КАЈ ПАЦИЕНТИ СО ЕВИДЕНТИРАНА ДИСЛИПИДЕМИЈА“	“ENDOGENOUS PRODUCTION OF GASOTRANSMITTER HYDROGEN SULFIDE (H_2S) IN PATIENTS WITH DIAGNOSED DYSLIPIDEMIA“	д-р Јасмина Димитрова Шумковска, редовен професор на ПМФ – Скопје	02-132/5 од 02.03.2026
	Александра Маневска, дипломиран инженер по хемија - аналитичка биохемија	„ХЕМИНФОРМАТИЧКО ИСПИТУВАЊЕ НА СТРУКТУРНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТИРОИДОАКТИВНИ СОЕДИНЕНИЈА ВРЗ СЕЛЕКТИВНОСТА ВО ОДНОС НА БЕТА ТИРОИДНИОТ РЕЦЕПТОР“	„A CHEMINFORMATICS STUDY OF THE STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF THYROID-ACTIVE COMPOUNDS AND THEIR SELECTIVITY TOWARD THE BETA THYROID RECEPTOR“	д-р Игор Кузмановски, редовен професор на ПМФ – Скопје	02-351/5 од 02.03.2026

Прилој бр. 5

**ПРЕГЛЕД
НА ОДОБРЕНИ ТЕМИ НА СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ/ИНСТИТУТ**

1. ДОКТОРСКИ ТРУДОВИ

Ред. бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на Одлука на ННС/НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	Д-р Александра Подолешова	Проценка на ефикасност, прецизност и предвидливост на ортодонтските движења на забите при ортодонтски третман со алајнери	Evaluation of efficiency, precision and predictability of orthodontic tooth movement in orthodontic treatment with aligners	Проф.д-р Билјана Ципунова	18.3.2026 02-291/5
2.	Д-р Мирсад Бајрам	Менаџирање на компликациите од фиксен ортодонтски третман со употреба на протективни, ензимски препарати за орална хигиена: клиничка проценка и анализа на саливарни маркери	Managing complications from fixed orthodontics treatment with protective, enzymatic products for oral hygiene: a clinical assessment and analysis of salivary markers	Проф.д-р Киро Ивановски	18.3.2026 02-610/5

ПРЕГЛЕД

**На теми за изработка на магистерски труд прифатени од
Наставно-нучниот совет на Стоматолошки факултет во Скопје
на седницата одржана на 18. 3. 2026 година**

Ред. бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на Одлука на ННС/НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Д-р Артан Садику	„Евалуација на примарната механичка стабилност при поставување на едноделни еднофазни дентални импланти“.	„Evaluation of mechanical primary stability when placing single-piece single-phase dental implants“.	Проф. д-р Едвард Јанев	бр.02-798/2 од 18. 3. 2026

Прилог бр. 5

**ПРЕГЛЕД
НА ОДОБРЕНИ ТЕМИ НА ФАКУЛТЕТ ЗА ДИЗАЈН И ТЕХНОЛОГИИ НА
МЕБЕЛ И ЕНТЕРИЕР ВО СКОПЈЕ**

2. МАГИСТЕРСКИ ТРУДОВИ

Ред. бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. Одлука на ННС за прифаќање темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	Дипл. инж. Ангела Петровска	„Испитување на некои јакости за аголни состави кај корпусен мебел изработен од плочи од див костен“	„Investigation of the strength of corner joints in case furniture made from horse chestnut boards“	Проф. д-р Нацко Симакоски	12.3.2026 го, 02-143/2-IV

РЕЦЕНЗИЈА

на учебникот/учебното помагало **Филмот и пропагандата во дигиталната ера** прво издание, од авторот **Сашо Кокаланов** од **Факултетот за драмски уметности во Скопје**

Врз основа на Одлуката на Наставно-научниот и уметнички совет на Факултетот за драмски уметности во Скопје, бр. 0202-72/10, донесена на 19.2.2026 година за издавање на **учебното помагало „Филмот и пропагандата во дигиталната ера“** во печатена форма, од авторот вонр. **проф. д-р Сашо Кокаланов**,

за рецензенти се избрани:
д-р Сашко Насев, професор и
д-р Антонио Митриќески, професор

Како рецензенти, по прегледувањето на трудот, го поднесуваме следниов

ИЗВЕШТАЈ

1 ЗАЕДНИЧКИ ДЕЛ

Назив на учебникот, односно учебното помагало	Филмот и пропагандата во дигиталната ера
Име и презиме на авторот (авторите)	Вонреден проф. д-р Сашо Кокаланов
Назив на предметната програма за која се однесува	Естетика на филм и телевизија / Вовед во филмологија
Назив на студиската програма	Филмско и тв сценарио, Филмска и тв режија, Филмско и тв снимање, Филмска и тв монтажа (втор циклус); Сценскоизведувачки и аудиовизуелни уметности (трет циклус)
Фонд на часови настава и вежби и ЕКТС-кредити за предметната програма во семестарот	2+2 (ФДУ227002 Вовед во филмологија) – 5 ЕКТС; и 2+2 (ФДУ226003 Естетика на филм и телевизија) – 5 ЕКТС
Број на студенти во една генерација кои ќе го користат предложениот учебник	15-20
Дали се работи за прво издание или не	<i>Прво издание</i>
Предлог за начинот на издавање на секој поединечен наслов (печатена или електронска форма). За издавање во електронска форма, потребна е согласност од авторот.	Со оглед на актуелноста на темата и нејзината релевантност која ги надминува тесните академски рамки, се предлага издавање на трудот во печатена форма, во соработка со реномирана издавачка куќа. Ваквиот пристап ќе овозможи делото да допре до поширока публика – не само до студентите и академската заедница туку и до филмски професионалци, културни работници, медиумски аналитичари и општо заинтересирани читатели. Печатеното издание, како материјален и културен артефакт, дополнително ќе придонесе кон видливоста, достапноста и долгорочната вредност на трудот во националниот и регионалниот контекст.

Предлог за тираж, формат, број на страници и прилози во боја за секој предложен наслов	Печатено издание, до 150 страници, почетен тираж од 200 примероци.
---	--

РЕЦЕНЗЕНТИ

Проф. д-р Сашко Насев, с.р.

Проф. д-р Антонио Митриќески, с.р.

2 ПОСЕБЕН ДЕЛ ОД РЕЦЕНЗЕНТОТ ПРОФ. Д-Р САШКО НАСЕВ

<p>Краток опис на содржината</p>	<p>Трудот „Филмот и пропагандата во дигиталната ера“ претставува комплексна и слоевита научна студија која ја истражува длабоката поврзаност меѓу филмската уметност и пропагандните механизми, следејќи ја нивната заедничка еволуција од раните фази на кинематографијата до современиот дигитален медиумски пејзаж. Од аспект на филмската естетика, трудот отвора значајни прашања за односот меѓу формата, нарацијата и идеологијата, укажувајќи дека естетските избори не се неутрални, тие активно учествуваат во создавањето значење и во обликувањето на гледачкото искуство. Делото се издвојува како капитален придонес кој не само што ја анализира пропагандата како инструмент на моќ туку и ја преиспитува улогата на филмот како активен чинител во создавањето на реалноста. Авторот успешно ги синтетизира историските примери, теориските модели и современите медиумски практики, при што посебно се нагласува трансформацијата на пропагандата од експлицитна идеолошка реторика кон суптилни, алгоритамски и културолошки вградени форми на влијание. Текстот се одликува со високо ниво на теориска артикулација, стилска прецизност и критичка продлабоченост, што го прави релевантен како за академската заедница, така и за практичарите во филмската индустрија.</p>
<p>Оцена дали предложениот учебник, односно учебно помагало е во согласност со предметната програма</p>	<p>Учебното помагало целосно кореспондира со предметната програма (научно, методолошки, дидактички/апликативно).</p>
<p>Оцена на учебникот, односно учебното помагало</p>	<p>Највисока.</p>
<p>Категоризација (учебник или учебно помагало)</p>	<p>Учебно помагало.</p>
<p>Заклучок со предлог за оправданоста за објавување на трудот</p>	<p>Трудот претставува исклучително значајно остварување во современата македонска и поширока филмолошка мисла. Неговата вредност лежи во способноста да отвори нови перспективи за разбирање на филмот како уметничка форма, но и како медиум на влијание, одговорност и критичка свест. Делото има потенцијал да стане референтна точка за идни истражувања, како и значајна литература во наставниот процес на</p>

	филмските и медиумските студии. Со оглед на неговата есеистичка зрелост, сметам дека неговото објавување е целосно оправдано и неопходно, без потреба од дополнителни суштински интервенции.
Предлози за потребни корекции	На ракописот не му требаат никакви корекции.
Изјава дека трудот не содржи дискриминаторски содржини утврдени со позитивните прописи во Република Македонија	Трудот не содржи никакви дискриминаторски содржини.
Изјава за процентот на промените согласно со член 27 од Правилникот за издавачка дејност	-
Други елементи	

РЕЦЕНЗЕНТ
Проф. д-р Сашко Насев, с.р.

3 ПОСЕБЕН ДЕЛ ОД РЕЦЕНЗЕНТОТ ПРОФ. Д-Р АНТОНИО МИТРИЌЕСКИ

<p>Краток опис на содржината</p>	<p>Трудот „Филмот и пропагандата во дигиталната ера“ претставува обемна и теориски утемелена студија која ја истражува сложената, историски променлива и суштински нераздвојлива врска помеѓу филмската уметност и пропагандата. Авторот поставува јасна почетна теза – дека филмот, поради својата сугестивна и емоционална моќ, претставува една од најсилните пропагандни форми – и ја разработува низ повеќе тематски целини: од етимологијата и трансформацијата на поимот пропаганда, преку историскиот развој на филмот како идеолошки инструмент, до неговата современа дигитална реинкарнација во услови на алгоритамски медиуми, стриминг-платформи и децентрализирани комуникациски мрежи. Особено вреден е аналитичкиот пристап кој ги поврзува класичните теории (Бернајс, Чомски, Елул) со современи модели на пропаганда 2.0, како и употребата на студии на случај кои ја демонстрираат трансформацијата на филмот од отворена идеолошка алатка кон суптилна, често невидлива форма на влијание. Дополнително, ваквиот пристап има особена вредност за филмските автори и филмските промислувачи, бидејќи им овозможува подлабоко разбирање на сопствената креативна одговорност и на идеолошките импликации на нивните наративни и естетски избори, поттикнувајќи свесна и критичка употреба на филмскиот израз. Трудот се одликува со јасна структура, интердисциплинарен пристап и висок степен на аналитичност.</p>
<p>Оцена дали предложениот учебник, односно учебно помагало е во согласност со предметната програма</p>	<p>Да, учебното помагало е во целосна согласност со предметните програми и ги опфаќа сите релевантни филмолошки и filmmaking-аспекти на темата.</p>
<p>Оцена на учебникот, односно учебното помагало</p>	<p>Највисока</p>
<p>Категоризација (учебник или учебно помагало)</p>	<p>Учебно помагало</p>
<p>Заклучок со предлог за оправданоста за објавување на трудот</p>	<p>Трудот претставува значаен научен и теориски придонес во областа на филмологијата, медиумските студии и политичката комуникација, особено во</p>

	<p>контекст на дигиталната ера. Неговата вредност е во тоа што освен што систематизира постојни знаења, нуди и оригинална перспектива за разбирање на филмот како активен чинител во обликувањето на јавната свест и културните наративи. Делото е релевантно и за академската заедница и за пошироката културна и професионална јавност, вклучувајќи режисери, сценаристи, критичари и истражувачи. Со оглед на неговата актуелност, методолошка доследност и аналитичка длабочина, го оценувам како целосно оправдано за објавување.</p>
Предлози за потребни корекции	нема
Изјава дека трудот не содржи дискриминаторски содржини утврдени со позитивните прописи во Република Македонија	не содржи
Изјава за процентот на промените согласно со член 27 од овој Правилник	-
Други елементи	

РЕЦЕНЗЕНТ
Проф. д-р Антонио Митриќески, с.р.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

По прегледувањето на трудот, имаме чест и задоволство да му предложиме на Наставно-научниот и уметнички совет на Факултет за драмски уметности – Скопје, да донесе одлука за издавање на ракописот на учебникот **Филмот и пропагандата во дигиталната ера** во **печатена форма** од авторот вонр. проф. д-р Сашо Кокаланов.

РЕЦЕНЗЕНТИ

Проф.д-р Сашко Насев, с.р.

Проф.д-р Антонио Митриќески, с.р.

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО СИТЕ НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА ВО
НАСТАВНО-НАУЧНАТА ОБЛАСТ КОМПЈУТЕРСКИ ТЕХНОЛОГИИ И
ИНЖЕНЕРСТВО НА ФАКУЛТЕТОТ ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И
ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на конкурсот на Факултетот за електротехника и информациски технологии при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, објавен во весниците „Нова Македонија“ и „Коха“ на 4.3.2026 година, за избор на наставник во сите наставно-научни звања во наставно-научната област 2.02.00.14 – компјутерски технологии и инженерство, и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот совет на Факултетот за електротехника и информациски технологии, бр. 02-532/7, донесена на неговата седница на 18.3.2026 година, формирана е Рецензентска комисија во состав: д-р Марија Календар, редовен професор, претседател, д-р Аксенти Грнарлов, редовен професор во пензија, член и д-р Владимир Атанасовски, редовен професор, член.

Како членови на Рецензентската комисија, по прегледувањето на доставената документација го поднесуваме следниов

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на наставник во сите наставно-научни звања во научната област 2.02.00.14 – компјутерски технологии и инженерство, во предвидениот рок се пријави еден кандидат: д-р Даниел Денковски, дипл. ел. инж., вработен како вонреден професор на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје.

1. БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Кандидатот д-р Даниел Денковски е роден на 4.6.1985 година во Куманово. Основно образование и природно-математичка гимназија завршил во Скопје со одличен успех. Во учебната 2004/2005 година се запишал на Електротехничкиот факултет во Скопје, на насоката Телекомуникации. Дипломирал на 25.9.2008 година, со просечен успех 9,21. За време на студиите континуирано бил наградуван за постигнатиот успех.

На постдипломски студии се запишал во учебната 2008/2009 година, на насоката Безжични и мобилни комуникации. Сите испити од наставната програма ги положил со највисока оценка 10. Магистерскиот труд со наслов: „Воведување на полиси-базирани механизми за управување со ресурси во когнитивни мрежи“ го одбрал на 12.11.2010 година, под менторство на проф. д-р Лилјана Гавриловска.

Во декември 2011 година се запишал на Докторската школа при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. И на овој циклус студии ги положил сите испити со највисока оценка 10. Докторската дисертација со наслов: „Мапи на радиоопкружување и нивен придонес во управување со радиоресурси во идните безжични комуникациски технологии“, под менторство на проф. д-р Лилјана Гавриловска и проф. д-р Петри Махонен (RWTH Aachen), ја одбрал на 27.9.2016 година, со што се стекнал со научниот степен доктор на технички науки.

Професионалната кариера ја започнува во 2009 година како истражувач ангажиран на меѓународни проекти од областа на напредни информациско-комуникациски технологии на Факултетот за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ) при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Во декември 2016 година е избран во звањето насловен доцент (Билтен на УКИМ бр. 1137), во декември 2017 година (Билтен бр. 1158) е избран во звањето доцент, а во септември 2021 година (Билтен бр. 1244) е избран во звањето вонреден професор во наставно-научната област компјутерски технологии и инженерство на Факултетот за електротехника и информациски технологии. Во рамките на наставната дејност изведува предавања и вежби на сите три циклуси студии: додипломски, постдипломски и докторски.

Во доменот на научноистражувачката дејност има објавено повеќе од 70 научноистражувачки трудови, од кои 21 труд во меѓународни списанија со фактор на влијание. Автор е на девет поглавја во монографии издадени од реномирани издавачки куќи како Springer и Academic Press. Учествувал во повеќе од 15 меѓународни научноистражувачки проекти поддржани од Европската Унија и НАТО. Добитник е на наградата „Најдобар млад научник“,

доделена од претседателот на Република Македонија во 2014 година, како и на две меѓународни награди од областа на динамичкиот пристап кон спектарот, доделени на меѓународната конференција IEEE DySPAN во 2011 и во 2015 година. Остварил и повеќе кратки научни престои на реномирани светски универзитети, меѓу кои University of Toronto во Канада, RWTH Aachen во Германија и Trinity College Dublin во Ирска.

Д-р Даниел Денковски покажал и значителни активности во областа на стручно-апликативната дејност, преку учество во голем број студии во рамките на меѓународни проекти, како и преку подготовката на повеќе од 20 меѓународни и национални проекти. Коавтор е на еден меѓународен патент за локализација на повеќе предаватели. Учествовал во дизајнот и развојот на „Smart Wine“, комерцијален производ на Македонски Телеком, како и во изработка на два информациски системи и пет софтверски решенија во рамките на национални развојни и апликативни проекти во соработка со индустријата. Во моментот работи на индустриски истражувачки проект во доменот на 5G NTN-сателитски системи, спонзориран од швајцарската компанија Freezz и во соработка со Европската вселенска агенција.

Во моментот е вонреден професор при Институтот за компјутерски технологии и инженерство на Факултетот за електротехника и информациски технологии. Последниот реферат за избор е објавен во Билтен бр. 1244 од 2021 година.

Кандидатот активно се служи со англискиот јазик.

Рецензентската комисија ги имаше предвид вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот од почетокот на кариерата, како и вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот од последниот избор до денот на пријавата, а врз основа на сета поднесена документација која е од важност за изборот.

2. НАУЧНИ, СТРУЧНИ, ПЕДАГОШКИ И ДРУГИ ОСТВАРУВАЊА НА КАНДИДАТОТ ОД ПОСЛЕДНИОТ ИЗБОР ДО ДЕНОТ НА ПРИЈАВАТА

Наставно-образовна дејност

Во рамките на наставно-образовната дејност на УКИМ, Факултет за електротехника и информациски технологии, кандидатот д-р Даниел Денковски изведува настава и вежби на поголем број предмети од соодветната област на **прв циклус** студии, на студиските програми: Компјутерски технологии и инженерство и Телекомуникации и информациско инженерство; на **втор циклус** студии, на студиските програми: Наменски компјутерски системи, Компјутерски мрежи – интернет на нешта, Податочна наука во електротехника и информациски технологии, Интернет и мобилни сервиси и апликации, Data Science in Electrical Engineering and Information Technologies (на англиски јазик) и Dedicated Embedded Computer Systems and IoT (на англиски јазик) и на **трет циклус** студии, на студиската програма Електротехника и информациски технологии. Д-р Денковски има подготвено предавања, вежби и пакет материјали за повеќе предмети. Автор е и на збирката задачи „Податочни структури и програмирање во C++“, издадена од Факултетот за електротехника и информациски технологии во 2024 година.

Од изборот во звањето вонреден професор до денес, кандидатот бил ментор на шеснаесет дипломски трудови. Дополнително, кандидатот учествувал како член во комисија за оцена и одбрана на 55 дипломски трудови, 6 магистерски трудови и 2 докторски дисертации.

Детали за сите наставно-образовни активности на кандидатот се прикажани во табелата од Образец 2.

Научноистражувачка дејност

Во доменот на научноистражувачката дејност, кандидатот има објавено повеќе од 70 научни трудови, од кои 21 во меѓународни списанија со фактор на влијание и 9 поглавја во монографии објавени од реномирани меѓународни издавачки куќи. Во својата досегашна кариера, учествувал во повеќе од 15 меѓународни научноистражувачки проекти под покровителство на Европската Унија и НАТО.

Од изборот во звањето вонреден професор до денес, д-р Даниел Денковски има објавено пет труда во меѓународни списанија со фактор на влијание, две поглавја во монографии издадени од Academic Press и Springer, како и седум труда презентирани на меѓународни научни собири. Во истиот период, кандидатот бил активен учесник во четири меѓународни и два национални проекта.

Подолу се дадени детали за трудовите по изборот во звањето вонреден професор (претходно објавените трудови се наведени во Билтен бр. 1244 од 2021 година).

Рецензија на публикувани трудови во периодот по последниот избор

- [1] S. Pavleska, V. Rakovic, **D. Denkovski** and H. Gjoreski, "Split Learning for Human Activity Recognition," In: Ayman S. El-Baz, Jasjit S. Suri (eds) *Advances in Neural Engineering, Signal Processing Strategies*. Academic Press, Cambridge, 2025. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95437-2.00001-X>
Ова поглавје од монографија ја анализира примената на поделбено машинско учење (анг. split learning) за препознавање активности со употреба на преносни уреди. Резултатите покажуваат дека овој пристап обезбедува висока точност со ниска комплексност и мала потрошувачка на енергија.
- [2] B. Velichkovska, **D. Denkovski**, H. Gjoreski, M. Kalendar and V. Osmani, "A Survey of Bias in Healthcare: Pitfalls of Using Biased Datasets and Applications," In: Silhavy, R., Silhavy, P. (eds) *Artificial Intelligence Application in Networks and Systems. CSOC 2023. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 724. Springer, Cham, 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35314-7_50
Ова поглавје од монографија дава систематски преглед на пристрасностите што се јавуваат во клиничките податоци и моделите за машинско учење кои ги користат тие податоци. Авторите ги истакнуваат ризиците од користење пристрасни податоци и ја нагласуваат потребата од правични и робусни медицински технологии.
- [3] B. Velichkovska, H. Gjoreski, **D. Denkovski**, I. D. Mullan, J. Wawira Gichoya, N. Martinez, L. Celi and V. Osmani, "Bias in vital signs? Machine learning models can learn patients' race or ethnicity from the values of vital signs alone," *BMJ Health & Care Informatics*. 2025, 32:e101098, <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2024-101098> (IF = 4.4)
Студијата покажува дека модели за машинско учење можат да ја предвидат расата или етничката припадност на пациентите само од виталните знаци. Ова укажува на постоење на латентна пристрасност во клиничките податоци што може да влијае врз здравствената еднаквост.
- [4] M. Poposka, S. Pejovski, V. Rakovic, **D. Denkovski**, H. Gjoreski and Z. Hadzi-Velkov, "Delay Minimization of Federated Learning Over Wireless Powered Communication Networks," in *IEEE Communications Letters*, vol. 28, no. 1, pp. 108-112, Jan. 2024, doi: [10.1109/LCOMM.2023.3337320](https://doi.org/10.1109/LCOMM.2023.3337320) (IF = 4.4)
Трудот предлага оптимална распределба на преносни и пресметковни ресурси за да се намали доцнењето при федеративно машинско учење во безжични мрежи напојувани од собрана РФ-енергија. Предложени се и аналитички решенија со мала комплексност за имплементација.
- [5] S. Kalabakov, B. Jovanovski, **D. Denkovski**, V. Rakovic, B. Pfitzner, O. Konak, B. Arnrich and H. Gjoreski, "Federated Learning for Activity Recognition: A System Level Perspective," in *IEEE Access*, vol. 11, pp. 64442-64457, 2023, doi: [10.1109/ACCESS.2023.3289220](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3289220) (IF = 3.6)
Овој труд анализира федеративно учење за препознавање активности од системска перспектива, вклучувајќи комуникациски и хардверски ограничувања. Резултатите покажуваат дека федеративното учење може да обезбеди висока точност со значително намалена потреба од централизација на податоци.
- [6] A. Cholakovska, H. Gjoreski, V. Rakovic, **D. Denkovski**, M. Kalendar, B. Pfitzner and B. Arnrich, "Federated Learning for Network Intrusion Detection in Ambient Assisted Living Environments," in *IEEE Internet Computing*, vol. 27, no. 4, pp. 15-22, July-Aug. 2023, doi: [10.1109/MIC.2023.3264700](https://doi.org/10.1109/MIC.2023.3264700) (IF = 4.4)
Трудот ја анализира примената на федеративно учење за детекција на мрежни напади во средини за асистирано живеење, со цел да се подобри безбедноста без нарушување на приватноста. Резултатите покажуваат дека федеративното учење постигнува перформанси споредливи дури и со длабокото учење.
- [7] M. Poposka, B. Jovanovski, V. Rakovic, **D. Denkovski** and Z. Hadzi-Velkov, "Resource Allocation of NOMA Communication Systems for Federated Learning," *IEEE Communications Letters*, Vol. 27, No. 8, pp. 2108-2112, August 2023, doi: [10.1109/LCOMM.2023.3286909](https://doi.org/10.1109/LCOMM.2023.3286909) (IF = 4.4)

Авторите предлагаат NOMA-базирана шема за распределба на ресурси во безжични мрежи, која го минимизира доцнењето при федеративно учење. Решението е изведено во затворена аналитичка форма, со ниска пресметковна комплексност, што го прави практично за онлајн имплементации.

- [8] E. Chona, **D. Denkovski** and V. Rakovic, "Transformer-Driven Dynamic Resource Reconfiguration in Cellular Networks," IEEE EUROCON 2025 - 21st International Conference on Smart Technologies, Gdynia, Poland, 2025, pp. 1-6, doi: 10.1109/EUROCON64445.2025.11073200
Трудот користи трансформер-модел за предвидување на побарувачка на сообраќај во мобилни мрежи. Преку прецизни предвидувања се овозможува динамичко распределување на мрежните ресурси кај базните станици за подобрена енергетска ефикасност.
- [9] M. Marinova, **D. Denkovski**, H. Gjoreski, Z. Hadzi-Velkov and V. Rakovic, "Convergence Rate Maximization for Split Learning-based Control of EMG Prosthetic Devices," 2024 International Conference on Intelligent Environments (IE), Ljubljana, Slovenia, 2024, pp. 41-48, doi: 10.1109/IE61493.2024.10599904
Во овој труд се предлага алгоритам што го одредува оптималното ниво за поделба на модел при поделбено машинско учење. Решението овозможува побрза конвергенција и поефикасно тренирање на модели на уреди со ограничени ресурси.
- [10] M. Poposka, V. Rakovic, **D. Denkovski**, H. Gjoreski and Z. Hadzi-Velkov, "Design Optimization of RF Energy Harvesting Networks for Federated Learning," 2024 7th International Balkan Conference on Communications and Networking (BalkanCom), Ljubljana, Slovenia, 2024, pp. 58-62, doi: 10.1109/BalkanCom61808.2024.10557202
Во овој труд се оптимизира NOMA-базирана безжична мрежа напојувана од собрана РФ-енергија со цел поефикасно федеративно учење. Со конвексна оптимизација се минимизира времето на еден тренинг-циклус преку здружена оптимизација на енергија, пренос и пресметковни ресурси.
- [11] T. Dimova, I. Kalendar, **D. Denkovski**, D. Efnusheva and M. Kalendar, "An Innovative Approach of API Automation Testing Implemented on Cloud Environments Using Container Management Services," Proceedings of International Conference on Applied Innovations in IT (ICAIT), Koethen, Germany, 2024. doi: <http://dx.doi.org/10.25673/115701>
Со интеграција на повеќе специјализирани алатки, трудот предлага автоматизирана околина за континуирано и целосно тестирање на веб-апликации и комплексни софтверски системи во современите околинни во облак.
- [12] B. Jovanovski, S. Kalabakov, **D. Denkovski**, V. Rakovic, B. Pfitzner, O. Konak, B. Arnrich and H. Gjoreski, "Human Activity Recognition with Wearables using Federated Learning," Proceedings of International Conference on Applied Innovations in IT (ICAIT), Koethen, Germany, 2023. doi: 10.25673/101927
Овој труд покажува дека федеративното учење може ефикасно да препознава активности од преносни уреди, постигнувајќи точност блиска до централизираните модели на длабоко учење, додека ја задржува приватноста на податоците.
- [13] B. Sazdov, M. Tashkovska, S. Krsteski, B. Jovanovski, S. Kalabakov, V. Rakovic, **D. Denkovski** and H. Gjoreski, "Prediction of Hospital Readmission using Federated Learning," 2023 30th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), Ohrid, North Macedonia, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/IWSSIP58668.2023.10180282
Трудот применува федеративно учење за предвидување повторен прием во болница, користејќи податоци од повеќе американски болници. Резултатите покажуваат дека федеративното учење постигнува точност блиска до централизираните модели, додека ја задржува приватноста и хетерогеноста на податоците.
- [14] V. Srbinoski, **D. Denkovski**, E. Kizhevskа and H. Gjoreski, "Android Integration of a Machine Learning Pipeline for Human Activity Recognition," Pervasive Health and Smart Sensing Conference at the IS 2022, Ljubljana, Slovenia, October 2023. doi: 10.5281/zenodo.10037970
Во трудот се опишува имплементација на модел за машинско учење директно во Андроид-апликација за препознавање човечки активности во реално време. Апликацијата користи податоци од акцелерометар за класификација на движењата.

- [15] B. Velichkovska, H. Gjoreski, **D. Denkovski**, M. Kalendar, L. Celi and V. Osmani, “Investigating Presence of Ethnoracial Bias in Clinical Data using Machine Learning,” ETAI 2021, online, September 2021. Doi: 10.5281/zenodo.10038004

Во овој труд се истражува дали клиничките податоци може да содржат информации што овозможуваат препознавање на етничка и расна припадност преку машинско учење. Резултатите покажуваат дека моделите успеваат да ја класифицираат групата на пациентот во некои случаи, што укажува на пристрасност во податоците.

Детали за сите активности кои припаѓаат во научноистражувачката дејност, релевантни за изборот, се наведени во табелата од Образец 2.

Стручно-апликативна дејност и дејност од поширок интерес

Од аспект на стручно-применувачката дејност, кандидатот д-р Даниел Денковски има реализирано значаен број активности. Тој учествувал во изработка и е (ко)автор на 13 студии, физибилити-студии и пазарни истражувања во рамките на повеќе меѓународни и национални проекти. Дополнително, придонел и со развој на два нови софтверски пакета.

Од октомври 2023 година, д-р Денковски ја извршува функцијата раководител на Институтот за компјутерски технологии и инженерство при ФЕИТ. Тој бил член и на десет рецензентски комисии за избор во наставно-научни звања.

Д-р Даниел Денковски активно учествувал и во промоцијата на Факултетот и Универзитетот пред средношколци и потенцијални идни студенти. Бил член и на две факултетски изборни комисии за спроведување на студентски избори.

Во периодот од претходниот избор до денес, кандидатот учествувал во подготовка на документација и аплицирање на десет меѓународни научноистражувачки проекти. Дополнително, бил член на организацискиот и програмскиот одбор на два меѓународни научни собира.

Детали за сите активности кои припаѓаат во стручно-апликативната дејност и дејноста од поширок интерес, релевантни за изборот, се наведени во табелата од Образец 2.

Оценка од самоевалуација

Кандидатот д-р Даниел Денковски континуирано добива позитивна оценка од анонимно спроведените анкети на студентите на Факултетот за електротехника и информациски технологии.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на целокупната доставена документација и личното познавање на кандидатот, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и ја оценува наставно-образовната, научноистражувачката и стручно-апликативната дејност, како и дејноста од поширок интерес на д-р Даниел Денковски.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатот од претходниот избор до денес, Комисијата заклучи дека д-р Даниел Денковски поседува научни и стручни квалитети и според Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнува сите услови да биде избран во звањето редовен професор во научната област компјутерски технологии и инженерство.

Според гореизнесеното, Комисијата има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје, д-р Даниел Денковски да биде избран во звањето **редовен професор** во научната област компјутерски технологии и инженерство.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Марија Календар, претседател, с.р.

Проф. д-р Аксенти Грнаров, член, с.р.

Проф. д-р Владимир Атанасовски, член, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат: Даниел Злате Денковски

Институција: Факултет за електротехника и информациски технологии

Научна област: 2.02.00.14 – компјутерски технологии и инженерство

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО ЗВАЊЕ – РЕДОВЕН
ПРОФЕСОР/ НАУЧНО ЗВАЊЕ – НАУЧЕН СОВЕТНИК

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	<p>Просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно има остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус</p> <p>Просечниот успех на прв циклус изнесува: 9,21. Просечниот успех на втор циклус изнесува: 10.</p>	Да
2	<p>Научен степен – доктор на науки од научната област за која се избира</p> <p>Назив на научната област: 2.02.00.22 – телекомуникациско и информациско инженерство. Научно поле на истражување: електротехника, електроника и информациско инженерство. Подрачје на истражување: инженерство и технологија.</p>	Да
3	<p>Објавени најмалку шест рецензирани научни труда** во референтна научна публикација согласно со ЗВО во последните пет години пред објавувањето на конкурсот за избор</p>	Да
3.1	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> Назив на научното списание: BMJ Health & Care Informatics (Impact Factor: 4.4) Назив на електронската база на списанија: Journal Citation Report Наслов на трудот: "Bias in vital signs? Machine learning models can learn patients' race or ethnicity from the values of vital signs alone" Година на објава: 2025 	Да

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
3.2	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: IEEE Communications Letters (Impact Factor: 4.4) 2. Назив на електронската база на списанија: Journal Citation Report 3. Наслов на трудот: "Delay Minimization of Federated Learning Over Wireless Powered Communication Networks" 4. Година на објава: 2024 	Да
3.3	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: IEEE Access (Impact Factor: 3.6) 2. Назив на електронската база на списанија: Journal Citation Report 3. Наслов на трудот: "Federated Learning for Activity Recognition: A System Level Perspective" 4. Година на објава: 2023 	Да
3.4	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: IEEE Internet Computing (Impact Factor: 4.4) 2. Назив на електронската база на списанија: Journal Citation Report 3. Наслов на трудот: "Federated Learning for Network Intrusion Detection in Ambient Assisted Living Environments" 4. Година на објава: 2023 	Да
3.5	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база</p>	Да

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
	<p>на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: IEEE Communications Letters (Impact Factor: 4.4) 2. Назив на електронската база на списанија: Journal Citation Report 3. Наслов на трудот: "Resource Allocation of NOMA Communication Systems for Federated Learning" 4. Година на објава: 2023 	
3.6	<p>Зборник на рецензирани научни трудови, презентирани на меѓународни академски собири каде што членовите на програмскиот или научниот комитет се од најмалку три земји</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на зборникот: 21st International Conference on Smart Technologies 2. Назив на меѓународниот собир: IEEE EUROCON 2025 3. Имиња на земјите: Италија, Канада, САД, Полска, Обединето Кралство, ... 4. Наслов на трудот: „Transformer-Driven Dynamic Resource Reconfiguration in Cellular Networks“ 5. Година на објава: 2025 	Да
4	<p>Објавен рецензиран учебник, монографија, практикум или збирка задачи од научната област за која се избира</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наслов на учебникот, монографијата, практикумот или збирката задачи: „Податочни структури и програмирање во C++ “ 2. Место и година на објава: Скопје, 2024 3. Издавач: Факултет за електротехника и информациски технологии, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје 	Да
5	Претходен избор во наставно-научно звање – вонреден професор, датум и број на Билтен: 1.9.2021, број 1244	Да
6	Има способност за изведување на високообразовна дејност	Да

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Даниел Злате Денковски

Институција: Факултет за електротехника и информациски технологии

Научна област: 2.02.00.14 – компјутерски технологии и инженерство

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Одржување на настава од прв циклус студии	21.6
1.1.	Системи за пресметка со високи перформанси (зимски семестар, 2021/22 до 2023/24) $3*2*15*0.04$	3.6
1.2.	Андроид-програмирање (зимски семестар, 2021/22 до 2025/26) $5*1*15*0.04$	3
1.3.	Апликации за мобилни уреди (зимски семестар, 2021/22 до 2024/25) $4*1*15*0.04$	2.4
1.4.	Виртуелизација и контејнер системи (зимски семестар, 2025/26) $1*1*15*0.04$	0.6
1.5.	Податочни структури и анализа на алгоритми (летен семестар, 2021/22 до 2023/24) $3*2*15*0.04$	3.6
1.6.	Компјутерски мрежи (летен семестар, 2021/22 до 2023/24) $3*2*15*0.04$	3.6
1.7.	Развој на серверски WEB-апликации (летен 2021/22 до 2024/25 + зимски 2025/26) $5*1*15*0.04$	3
1.8.	Мобилни сервиси со Андроид-програмирање (летен семестар, 2021/22 до 2023/24) $3*1*15*0.04$	1.8
2.	Одржување на настава од втор циклус студии	36.1
2.1.	Стандарди и протоколи за Интернет на нешта (зимски и летен, 2021/22 до 2022/23) $4*1.5*15*0.05$	4.5
2.2.	Напредни стандарди за складирање и обработка на податоци (зимски и летен, 2021/22 до 2023/24) $3*1.5*15*0.05$	3.4
2.2.	Сензорски, безжични и мобилни компјутерски мрежи и системи (зимски и летен, 2021/22 до 2022/23) $3*3*15*0.05$	6.8
2.3.	Наменски процесори (летен семестар, 2021/22) $1*1.5*15*0.05$	1.1
2.4.	Напредни концепти на виртуелизација (летен семестар, 2021/22 и 2022/23) $2*1.5*15*0.05$	2.3
2.5.	Амбиентална интелигенција и паметни уреди (зимски и летен, 2023/24 до 2025/26) $5*1.5*15*0.05$	5.6
2.6.	Напредни концепти на виртуелизација и DevOps (зимски и летен, 2023/24 до 2025/26) $3*3*15*0.05$	6.8
2.7.	Паралелно и дистрибуирано машинско учење (зимски и летен, 2023/24 до 2025/26) $(1*3+3*1.5)*15*0.05$	5.6
3.	Одржување на настава од трет циклус студии	2.7
3.1	Геостатистика и моделирање (летен семестар 2021/22) $3*15*0.06$	2.7

4.	Одржување на вежби	11.4
4.1.	Андроид-програмирање (зимски семестар, 2021/22 до 2025/26) 5*1*15*0.04	3
4.2.	Апликации за мобилни уреди (зимски семестар, 2021/22 до 2024/25) 4*1*15*0.04	2.4
4.3.	Виртуелизација и контејнер системи (зимски семестар 2025/26) 1*2*15*0.04	1.2
4.4.	Развој на серверски WEB апликации (летен 2021/22 до 2024/25 + зимски 2025/26) 5*1*15*0.04	3
4.5.	Мобилни сервиси со Андроид-програмирање (летен семестар 2021/22 до 2023/24) 3*1*15*0.04	1.8
5.	Консултации со студенти – 968*0.002	1.9
6.	Ментор на дипломска работа – 16*0.2	3.2
7.	Член на комисија за оцена или одбрана на докторски труд – 2*0,7	1.4
8.	Член на комисија за оцена или одбрана на магистерска работа – 6*0.3	1.8
9.	Член на комисија за оцена или одбрана на дипломска работа – 55*0.1	5.5
10.	Позитивно рецензирана збирка задачи или практикум	4
	Податочни структури и програмирање во C++ (автор)	4
11.	Подготовка на нов предмет – предавања и вежби	1.5
11.1.	Виртуелизација и контејнер системи	1.5
12.	Пакет материјали за одреден предмет	3
12.1.	Системи за пресметка со високи перформанси	1
12.2.	Андроид-програмирање (делен предмет)	0.5
12.3.	Апликации за мобилни уреди (делен предмет)	0.5
12.4.	Развој на серверски WEB-апликации (делен предмет)	0.5
12.5.	Мобилни сервиси со Андроид-програмирање (делен пред.)	0.5
	Вкупно	94.1

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Учесник во меѓународни научни проекти	20
1.1.	WideHealth: Widening research on pervasive and ehealth, EU Horizon 2020, Ref. No. H2020-WIDESPREAD-952279, 2021 – 2023.	5
1.2.	IoT SolTrack: IoT for mobile solar photovoltaic tracking, 3rd FTTE open call under H2020 SMART4ALL (Grant No. 872614), 2023.	5
1.3.	GoToTwin: Advancing renewable energy in the Adriatic Ionian region through the use of digital twins, Interreg IPA ADRION, Ref. No. IPA-ADRION00406, 2024 – 2027.	5

1.4.	Research and development support in hybrid terrestrial and non-terrestrial communications systems and related connectivity applications, договорно истражување со Freezz Sàrl (Швајцарија), Дог. бр. 03-29/1, ИНОФЕИТ Скопје, 2025 – 2026.	5
2.	Учесник во национални научни проекти	6
2.1.	Подигнување на капацитетот на дигиталниот иновациски хаб ИНОФЕИТ ДИХ, Фонд за иновации и технолошки развој, 2021 – 2023.	3
2.2.	Воспоставување на енергетска жива лабораторија во ИНОФЕИТ, Министерство за економија и труд на РС Македонија, 2024 – 2025.	3
3.	Дел од монографија објавен во странство	7.2
3.1.	S. Pavleska, V. Rakovic, D. Denkovski and H. Gjoreski, “Split Learning for Human Activity Recognition,” In: Ayman S. El-Baz, Jasjit S. Suri (eds) Advances in Neural Engineering. Signal Processing Strategies. Academic Press, Cambridge, 2025. doi: https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95437-2.00001-X	3.6
3.2.	B. Velichkovska, D. Denkovski , H. Gjoreski, M. Kalendar and V. Osmani, “A Survey of Bias in Healthcare: Pitfalls of Using Biased Datasets and Applications,” In: Silhavy, R., Silhavy, P. (eds) Artificial Intelligence Application in Networks and Systems. CSOC 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 724. Springer, Cham, 2023. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-35314-7_50	3.6
4.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание кое има импакт-фактор	36.6
4.1.	B. Velichkovska, H. Gjoreski, D. Denkovski , I. D. Mullan, J. Wawira Gichoya, N. Martinez, L. Celi and V. Osmani, “Bias in vital signs? Machine learning models can learn patients’ race or ethnicity from the values of vital signs alone,” BMJ Health & Care Informatics. 2025, 32:e101098, doi: https://doi.org/10.1136/bmjhci-2024-101098 (IF = 4.4)	7.4
4.2.	M. Poposka, S. Pejovski, V. Rakovic, D. Denkovski , H. Gjoreski and Z. Hadzi-Velkov, "Delay Minimization of Federated Learning Over Wireless Powered Communication Networks," in IEEE Communications Letters, vol. 28, no. 1, pp. 108-112, Jan. 2024, doi: 10.1109/LCOMM.2023.3337320 (IF = 4.4)	7.4
4.3.	S. Kalabakov, B. Jovanovski, D. Denkovski , V. Rakovic, B. Pfitzner, O. Konak, B. Arnrich and H. Gjoreski, "Federated Learning for Activity Recognition: A System Level Perspective," in IEEE Access, vol. 11, pp. 64442-64457, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3289220 (IF = 3.6)	7
4.4.	A. Cholakoska, H. Gjoreski, V. Rakovic, D. Denkovski , M. Kalendar, B. Pfitzner and B. Arnrich, "Federated Learning for Network Intrusion Detection in Ambient Assisted Living Environments," in IEEE Internet Computing, vol. 27, no. 4, pp. 15-22, 2023, doi: 10.1109/MIC.2023.3264700 (IF = 4.4)	7.4
4.5.	M. Poposka, B. Jovanovski, V. Rakovic, D. Denkovski and Z. Hadzi-Velkov, “Resource Allocation of NOMA Communication Systems for Federated Learning,” IEEE Communications Letters, Vol. 27, No. 8, pp. 2108-2112, August 2023, doi: 10.1109/LCOMM.2023.3286909 (IF = 4.4)	7.4

5.	Трудови со оригинални научни/стручни резултати, објавени во зборник на рецензирани научни трудови, презентирани на меѓународни академски собири	22
5.1.	E. Chona, D. Denkovski and V. Rakovic, "Transformer-Driven Dynamic Resource Reconfiguration in Cellular Networks," IEEE EUROCON 2025 - 21st International Conference on Smart Technologies, Gdynia, Poland, 2025, pp. 1-6, doi: 10.1109/EUROCON64445.2025.11073200	4
5.2.	M. Marinova, D. Denkovski , H. Gjoreski, Z. Hadzi-Velkov and V. Rakovic, "Convergence Rate Maximization for Split Learning-based Control of EMG Prosthetic Devices," 2024 International Conference on Intelligent Environments (IE), Ljubljana, Slovenia, 2024, pp. 41-48, doi: 10.1109/IE61493.2024.10599904	3
5.3.	M. Poposka, V. Rakovic, D. Denkovski , H. Gjoreski and Z. Hadzi-Velkov, "Design Optimization of RF Energy Harvesting Networks for Federated Learning," 2024 7th International Balkan Conference on Communications and Networking (BalkanCom), Ljubljana, Slovenia, 2024, pp. 58-62, doi: 10.1109/BalkanCom61808.2024.10557202	3
5.4.	T. Dimova, I. Kalendar, D. Denkovski , D. Efnusheva and M. Kalendar, "An Innovative Approach of API Automation Testing Implemented on Cloud Environments Using Container Management Services," Proceedings of International Conference on Applied Innovations in IT (ICAIIIT), Koethen, Germany, 2024. doi: http://dx.doi.org/10.25673/115701	3
5.5.	B. Jovanovski, S. Kalabakov, D. Denkovski , V. Rakovic, B. Pfitzner, O. Konak, B. Arnrich and H. Gjoreski, "Human Activity Recognition with Wearables using Federated Learning," Proceedings of International Conference on Applied Innovations in IT (ICAIIIT), Koethen, Germany, 2023. doi: 10.25673/101927	3
5.6.	B. Sazdov, M. Tashkovska, S. Krsteski, B. Jovanovski, S. Kalabakov, V. Rakovic, D. Denkovski and H. Gjoreski, "Prediction of Hospital Readmission using Federated Learning," 2023 30th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), Ohrid, North Macedonia, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/IWSSIP58668.2023.10180282	3
5.7.	V. Srbinoski, D. Denkovski , E. Kizhevskа and H. Gjoreski, "Android Integration of a Machine Learning Pipeline for Human Activity Recognition," Pervasive Health and Smart Sensing Conference at the IS 2022, Ljubljana, Slovenia, October 2023. doi: 10.5281/zenodo.10037970	3
6.	Рецензија на научен/стручен труд – 16*0,2	3.2
	Вкупно	95

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Учество во промотивни активности на Факултетот	2
1.1.	Отворен ден на ФЕИТ, 2022 – 2025, 4*0.5	2
2.	Студија, физибилити-студија, истражување на пазарот (учесник/соработник)	14
2.1.	Q1-извештај за проектот „Подигнување на капацитетот на дигиталниот иновациски хаб ИНОФЕИТ“, 2021.	1
2.2.	Q2-извештај за проектот „Подигнување на капацитетот на дигиталниот иновациски хаб ИНОФЕИТ“, 2022.	1
2.3.	WideHealth project deliverable D1.5: Internal quality evaluation and risk management plan (2), 2023.	1
2.4.	WideHealth project deliverable D5.3: Final report on outputs produced. 2023.	1
2.5.	WideHealth project newsletter #1, December 2021.	1
2.6.	WideHealth project newsletter #2, June 2022.	1
2.7.	WideHealth project newsletter #3, December 2022.	1
2.8.	WideHealth project newsletter #4, August 2023.	1
2.9.	GoToTwin project deliverable D 1.3.1: State of the art technologies assessment report, 2025.	1
2.10.	GoToTwin project deliverable D 2.1.1: Initial digital twin platform planning workshop, 2025.	1
2.11.	GoToTwin project deliverable D 2.1.2: Digital twin system architecture and infrastructure design, 2025.	1
2.12.	GoToTwin project deliverable D 4.1.1: Workshop on identification of policy inconsistencies, barriers, and administrative burdens, 2025.	1
2.13.	GoToTwin project deliverable D 2.2.1: Mid-term hands-on digital twin platform implementation workshop, 2026.	1
2.14.	GoToTwin project deliverable D 2.2.2 Mid-Term Digital Twin Platform Implementation Report, 2026	1
3.	Изработка на нов софтверски пакет	4
3.1.	Изработка на платформа за дигитален близнак: Space Fre Digital Twin Platform.	2
3.2.	Развој на софтверски модул за дигитален близнак на IoT соларен тракер.	2
Дејности од поширок интерес		
4.	Изготвување и пријавување на научен/образовен меѓународен проект – носител	2
4.1.	TicTac5G: Time-critical mobile edge computing for 5G and beyond. Повик: HEU FIDAL project open call 2023.	2
5.	Изготвување и пријавување на научен/образовен меѓународен проект – соработник	9
5.1.	MC-DTx: Participatory digital therapeutics for the prevention and treatment of chronic health conditions. Повик: HORIZON-MSCA-2022-DN-01-01.	1
5.2.	SKINFLAMAGING: Personalized blueprint of inflammation-associated skin diseases in the transition from mental health-to-disease. Повик: HORIZON-HLTH-2022-STAYHLTH-02-01.	1

5.3.	DigitalInn: Digital innovations for smart societies. Повик: HORIZON-WIDERA-2022-ACCESS-01-01-two-stage.	1
5.4.	CO-TRUST: Co-creation of trustworthy AI. Повик: HORIZON-WIDERA-2023-ACCESS-02.	1
5.5.	ESTEEM: Enhancing R&I capacity on distributed energy monitoring. Повик: HORIZON-WIDERA-2023-ACCESS-02.	1
5.6.	GoToTwin: Advancing renewable energy in the adriatic ionian region through the use of digital twins. Повик: IPA ADRION first call 2023.	1
5.7.	INNOVABLUE: Innovation network for development of solutions and technologies for sustainable blue economy in the Adrion region. Повик: IPA ADRION first call 2023.	1
5.8.	SWIFT-Guard: Smart wireless federated learning technology for safeguarding pedestrians over 5G. Повик: HEU TrialsNet project open call 2023.	1
5.9.	ARTOASIS: Harmonizing art and science: low carbon materials based on wastes and wood for creative support of urban areas. Повик: CREA-CULT-2024-COOP.	1
6.	Раководител на внатрешна организациона единица	3
6.1.	Раководител на Институт за компјутерски технологии и инженерство	3
7.	Претседател на организационен или програмски одбор на меѓународен научен/стручен собир	2
7.1.	Pervasive Health and Smart Sensing at the Information Society 2022, Ljubljana, Slovenia, October 2022.	2
8.	Член на организационен или програмски одбор на научен/стручен собир	1
8.1.	20th International Conference on Intelligent Environments, Ljubljana, Slovenia, June 2024.	1
9.	Член на факултетска комисија	1
9.1.	Комисија за студентски избори, 2021 – 2022	1
10.	Член на комисија за избор во звање – 10*0.2	2
	4*демонстратор, 1*асистент, 2*доцент, 3*вонр. професор.	
	Вкупно	40

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	94,1
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	95
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	40
Вкупно	229,1

Членови на Комисијата

Проф. д-р Марија Календар, претседател, с.р.
Проф. д-р Аксенти Грнарлов, член, с.р.
Проф. д-р Владимир Атанасовски, член, с.р.

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО НАСТАВНО-НАУЧНОТО ЗВАЊЕ
ВОНРЕДЕН ПРОФЕСОР, ВО НАСТАВНО-НАУЧНАТА ОБЛАСТ СИСТЕМСКО
ИНЖЕНЕРСТВО, АВТОМАТИКА И РОБОТИКА,
НА ФАКУЛТЕТОТ ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИСКИ
ТЕХНОЛОГИИ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на конкурсот на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје, во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје (ФЕИТ), објавен во весниците „Нова Македонија“ и „Коха“ од 4.3.2026 година, за избор на еден наставник во сите наставно-научни звања по предметите од наставно-научната област 2.02.00.21 – системско инженерство, автоматика и роботика, и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот совет на ФЕИТ, бр. 02-532/8, донесена на 18.3.2026, формирана е Рецензентска комисија во состав: проф. д-р Весна Ојлеска Латкоска, претседател, проф. д-р Миле Станковски (професор во пензија), член и вонр. проф. д-р Горјан Наџински, член.

Како членови на Рецензентската комисија, по прегледувањето на доставената документација го поднесуваме следниов

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на еден наставник во сите наставно-научни звања по предметите од наставно-научната област 2.02.00.21 – системско инженерство, автоматика и роботика, во предвидениот рок се пријави само еден кандидат, д-р Душко Ставров, дипл. ел. инж., вработен како доцент на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје, по предмети од наставно-научната област системско инженерство, автоматика и роботика.

1. БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Душко Ставров е роден на 9.6.1992 година во Неготино, каде што во 2006 година го завршил основното образование, а во 2010 година природно-математичката гимназија, со континуиран одличен успех.

Во септември 2010 година се запишал на редовни студии на Факултетот за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ) во Скопје, на насоката Компјутерско системско инженерство и автоматика. Во текот на студиите, континуирано бил наградуван за успешно завршување на секоја студиска година со просек над 9. Во септември 2014 година дипломирал на истиот факултет, со одбрана на дипломската работа „Управување со примена на принципот на внатрешен модел“, изработена под менторство на проф. д-р Татјана Колемишевска-Гугуловска. Првиот циклус студии ги завршил со просечна оценка 9,81.

Во септември 2014 година се запишал на втор циклус студии на ФЕИТ, на студиската програма Автоматика, роботика и системско инженерство. Магистерскиот труд со наслов: „Напредни методи на управување со предвидување базирано на модел наспроти класичните методи на управување кај повеќевеличински системи“ го одбрал во октомври 2015 година, под менторство на проф. д-р Миле Станковски, со што го стекнал звањето магистер по електротехника. Вториот циклус студии ги завршил со просечна оценка 10,00.

Во октомври 2015 година се запишал на трет циклус студии на Докторската школа при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Во текот на студирањето, под менторство на проф. д-р Стојче Десковски и супервизија на вонр. проф. д-р Томислав Станковски, ја изработил докторската дисертација со наслов: „Анализа и управување на осцилаторно придушување на спрегнати осцилаторни системи преку временско-променливи функции на спрега“, која успешно ја одбрал во јули 2021 година.

Во октомври 2014 година, кандидатот е ангажиран на Институтот за автоматика и системско инженерство (ИАСИ) при ФЕИТ, како демонстратор по предмети од областа автоматика и системско инженерство. Во ноември 2015 година, непосредно по завршувањето на магистерските студии, избран е за соработник на научноистражувачки проект при истиот

институт. Во декември 2017 година е избран за асистент докторанд, а во септември 2021 година е избран во звањето доцент на ФЕИТ при ИАСИ, по предмети од наставно-научната област системско инженерство, автоматика и роботика.

Во текот на својата професионална кариера, доц. д-р Душко Ставров активно учествува во подготовката и унапредувањето на студиските програми на прв и втор циклус студии на ФЕИТ (за предмети од областа системско инженерство, автоматика и роботика). Воедно, учествува и во развојот и унапредувањето на повеќе наставни предмети од истата област, како и во организацијата на повеќе работилници и школи. Од септември 2022 година ја извршува функцијата раководител на Лабораторијата за автоматика и системско инженерство при ФЕИТ.

Научноистражувачката работа на кандидатот е насочена кон моделирање, анализа, идентификација и синтеза на динамички системи, нелинеарни системи и бифуркации, функции на спрега и управување, како и кон откривањето на аномалии во техничките системи од податоци со примена на машинско учење. Резултатите од неговите истражувања се објавени во 19 научни трудови во национални и меѓународни конференции и списанија. Кандидатот бил раководител на национален проект и носител на апликација за национален проект, а дополнително учествувал и во повеќе национални и меѓународни научноистражувачки и апликативни проекти.

Од изборот во звањето доцент, кандидатот е ментор на 13 дипломски работи на прв циклус студии и на 1 магистерски труд на втор циклус студии, а во моментот на поднесување на овој извештај е активен ментор на 7 студенти на прв циклус и 4 студенти на втор циклус студии.

Кандидатот е активен член на IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), како и на Здружението за електроника, телекомуникации, автоматика и информатика (ЕТАИ). Во периодот јануари 2024 – јануари 2026 година е претседател на здружениот оддел CAS/CIS/CS (Circuits and Systems Society, Computational Intelligence Society и Computer Society), при македонската секција на IEEE. Дополнително, бил член на повеќе програмски и организациони одбори на домашни и меѓународни научни конференции, како и на повеќе комисији и активности на Факултетот.

Кандидатот одлично го владее англискиот јазик, а има основни познавања и од шпанскиот јазик.

Рецензентската комисија ги имаше предвид вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатот од почеток на кариерата, како и вкупните научни, стручни, педагошки и други остварувања од последниот избор за доцент (рефератот за избор во звањето доцент е објавен во Билтен бр. 1244 од 1.9.2021 година), а врз основа на сета поднесена документација релевантна за изборот.

2. НАУЧНИ, СТРУЧНИ, ПЕДАГОШКИ И ДРУГИ ОСТВАРУВАЊА НА КАНДИДАТОТ ОД ПОСЛЕДНИОТ ИЗБОР ДО ДЕНОТ НА ПРИЈАВАТА

Наставно-образовна дејност

Во рамките на наставно-образовната дејност како асистент на ИАСИ при ФЕИТ, кандидатот континуирано учествува во изведувањето на аудиториски и лабораториски вежби на предмети од првиот циклус студии, вклучувајќи: Теорија на системи, Теорија на автоматско управување 1 и 2, Нелинеарни системи на управување, Оптимални управувачи и опсервери, Моделирање, идентификација и симулација и Проектирање на системи на автоматско управување. Покрај реализацијата на наставата, учествува како член на комисији за оценување и одбрана на дипломски работи и е активно вклучен во подготовка, развој и унапредување на лабораториските материјали и наставните содржини.

По изборот во звањето доцент на ИАСИ при ФЕИТ, д-р Душко Ставров продолжува со активно учество во наставно-образовната дејност преку одржување предавања и аудиториски вежби по повеќе предмети на првиот и вториот циклус студии.

На првиот циклус студии, кандидатот реализира настава по предметите: *Теорија на автoмaтскo упрaвувaње 1, Теорија на автoмaтскo упрaвувaње 2, Проектирaње нa систeми нa автoмaтскo упрaвувaње, Автoмaтизaциjа нa прoизвoдни пoстрoјки и прoцeси, Моделирaње, симулaциjа и идентифиkациjа и Систeми нa автoмaтскo упрaвувaње*. Во зимските семестри од учебните години 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025 и 2025/2026, кандидатот држел

предавања по предметите *Теорија на автoматiско уiравување 2* и *Проектирање на системи на автoматiско уiравување*, а по предметот *Автoматизација на производни йосiтројки и йроцеси во зимскиот семестар 2021/2022*. Во летните семестри од учебните години 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024 и 2024/2025, кандидатот реализирал настава по предметите *Моделирање, симулација и идентификација, Теорија на автoматiско уiравување 1* и *Системи на автoматiско уiравување*. Покрај предавањата, кандидатот реализирал и аудиториски вежби по предметот *Теорија на автoматiско уiравување 2* во зимските семестри од учебните години 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025 и 2025/2026.

На вториот циклус студии, кандидатот е ангажиран со предавања по предметите: *Современи мехатронички системи, Идентификација и естимација, Уiравување со йредвиување базирано на модел, ПИД-уiравувачи: йеорија, йроектирање и напoдување, Найрeдни системи на уiравување, Автoномни мобилни роботи, Автoматизација на зiради и Building Automation Systems*. По неговиот избор во доцент, заклучно со зимскиот семестар 2025/2026, кандидатот континуирано реализирал настава по овие предмети во повеќе последователни учебни години на магистерските студии.

Покрај наставната активност, кандидатот активно учествува и во менторирање и академски активности поврзани со студентите. Во периодот по неговиот избор во звањето доцент, кандидатот бил ментор на 13 дипломски работи и 1 магистерска работа, а учествувал и како член на комисија за оцена и одбрана на 68 дипломски работи и 8 магистерски труда.

Во рамките на наставно-образовната дејност, кандидатот има значителен придонес и во подготовката и унапредувањето на наставните материјали. Во извештајниот период има подготвено пакет наставни материјали за повеќе предмети на додипломските студии, меѓу кои: *Теорија на автoматiско уiравување 1, Теорија на автoматiско уiравување 2, Проектирање на системи на автoматiско уiравување и Автoматизација на производни йосiтројки и йроцеси*. Кандидатот има учество во подготовка на нов наставен предмет на втор циклус, имено предметот *Найрeдни системи на уiравување*.

Во периодот од неговиот избор во звањето доцент, кандидатот учествувал и во активности за стручно усовршување и трансфер на знаење кон индустријата, при што бил ангажиран како предавач на обуките: „Обука за работа и програмирање на програмабилни логички управувачи за Гентерм“ (февруари 2023) и „Обука за работа и програмирање на програмабилни логички управувачи за SORSIX и AIM Professionals“ (септември 2023).

Други активности кои припаѓаат во наставно-образовната дејност, релевантни за изборот, се наведени во табелата од Образец 2 во рамките на овој извештај.

Научноистражувачка дејност

Кандидатот има објавено вкупно 19 научни труда со оригинални научни резултати, од кои 4 научни труда во научни списанија со импакт-фактор, 2 научни труда во меѓународно научно списание, 2 научни труда како делови од меѓународен серијал од книги и 11 труда објавени во зборници на рецензирани научни трудови на меѓународни научни собири.

По изборот во звањето доцент, д-р Душко Ставров има објавено вкупно 13 научни трудови со оригинални научни резултати во референтни научни публикации. Од нив, 3 труда се објавени во научни списанија со импакт-фактор, индексирани во Web of Science, 2 труда во научно списание со меѓународен уредувачки одбор, 2 труда во серијал од меѓународни научни книги, објавени од издавачката куќа Springer и 6 труда објавени во зборници на рецензирани научни трудови, презентирани на меѓународни академски собири. Во продолжение се дадени детали за објавените трудови:

[1] Dushko Lukarski, Dushko Stavrov, Tomislav Stankovski Physiological Noise in Cardiorespiratory Time-Varying Interactions. Entropy (Basel). 2026 Jan 19;28(1):121. doi: 10.3390/e28010121. PMID: 41594028; PMCID: PMC12839731.

Во трудот се предлага методолошка рамка за детекција и екстракција на физиолошки шум во кардиореспираторни интеракции. Со динамичка Баесова инференција се моделира фазната динамика на спрегнати осцилатори и се раздвојуваат детерминистичките и стохастичките компоненти. Методот е применет на експериментални биомедицински сигнали при различни режими на дишење (слободно, синусно, рампа и апериодично). Резултатите покажуваат дека

неавтономниот режим на дишење статистички значајно го менува шумот во респираторната динамика, додека срцевата динамика останува релативно стабилна. На крајот, во трудот се дискутира и потенцијалот на оваа методолошка рамка за примена и во други сложени биолошки системи, како што се мозочната динамика или протокот на крв.

[2] Dushko Stavrov, Aneta Koseska, Tomislav Stankovski; Oscillation quenching induced by time-varying coupling functions. Chaos 1 December 2025; 35 (12): 123119. <https://doi.org/10.1063/5.0306383>

Во овој труд се анализира како временско-променливите функции на спрега влијаат врз динамиката на спрегнати осцилаторни системи и можат да доведат до појава на состојби кои се манифестираат со целосно исчезнување на осцилациите. Анализата е изведена врз архетип на системи од спрегнати осцилатори, при што преку бифуркациона анализа се испитуваат транзициите помеѓу режимите како што се граничен круг, амплитудно придушување на осцилациите и осцилаторно придушување. Покажано е дека временската варијација на формата на функцијата на спрега може да индуцира бесконечен број на нови и нетривијални стационарни состојби. Дополнително, предложена е стратегија за управување базирана на динамичка Баесова инференција и ПИ-управувач, со цел да се спречи придушувањето на осцилациите и да се одржи осцилаторниот режим на системот.

[3] Dushko Lukarski, Dushko Stavrov, Tomislav Stankovski, Variability of cardiorespiratory interactions under different breathing patterns, Biomedical Signal Processing and Control, Volume 71, Part A, 2022, 103152, ISSN 1746-8094, <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2021.103152>.

Во овој труд се анализира како различни режими на дишење влијаат врз динамиката на интеракцијата помеѓу срцевиот и респираторниот систем. За таа цел, применети се методи за анализа на временско-променливи интеракции, моделирани со функции на спрега, со цел да се измери степенот на синхронизација и варијабилност помеѓу двата физиолошки система. Преку анализа на експериментални биомедицински сигнали се покажува дека промените во режимот на дишење може значително да влијае на промената во структурата и силната на кардиореспираторната интеракција.

[4] Dushko Stavrov, Dushko Lukarski, Mile Stankovski, Tomislav Stankovski, “Analysis of Time-Varying Interaction Mechanisms Leading to Synchronization State in Coupled Dynamical Systems” In: Shi, P., Stefanovski, J., Kacprzyk, J. (eds) Complex Systems: Spanning Control and Computational Cybernetics: Foundations. Studies in Systems, Decision and Control, vol 414. Springer, Cham 2022. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99776-2_18

Во трудот се анализираат механизмите на интеракција меѓу спрегнати осцилатори кога спрегата е временски променлива, со фокус на нејзиното влијание врз појавата на синхронизација. Се користи модел од два идентични по структура и различни по параметри осцилатори и се применуваат методи за анализа на временски променливи сигнали, индекс на синхронизација и динамичка Баесова инференција (ДБИ) за идентификација на интеракцијата. Резултатите покажуваат дека промената на формата на функцијата на спрега, дури и при константна вкупна сила на спрегата, може да предизвика премин од несинхронизиран во синхронизиран режим. Дополнително, предложена е управувачка стратегија која интервенира во параметрите на спрегата и успешно ја спречува појавата на синхронизација.

[5] Dimirovski, G.M., Yuanwei Jing, Jindong Shen, Kun Wang, Dilek Tukul, Figen Ozen, Gorjan Nadzinski and Dushko Stavrov. Fuzzy-Petri-Networks in Supervisory Control of Markov Processes in Robotized FMS and Robotic Systems. In: Kondratenko, Y.P., Kreinovich, V., Pedrycz, W., Chikrii, A., Gil-Lafuente, A.M. (eds) Artificial Intelligence in Control and Decision-making Systems. Studies in Computational Intelligence, vol 1087. Springer, Cham 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25759-9_2

Во трудот се разгледува примената на формализам кој интегрира фазилогика и Петри мрежи за супервизорско управување на дискретни Маркови процеси во роботизирани и флексибилни производствени системи. Предложениот пристап комбинира Петри мрежи, фазилогика и модели на Маркови процеси за моделирање на секвенци на операции,

донесување одлуки и координација на производните активности. Резултатите покажуваат дека ваквата методологија овозможува ефикасно планирање и управување на сложени роботски производствени процеси во услови на нарушувања.

[6] Melaniya Gerasimovska, Dushko Stavrov, Gorjan Nadzinski, Vesna Ojleska Latkoska, "Detection of anomalies in aircraft using machine learning algorithms", in Journal of Electrical Engineering and Information Technologies, Vol. 10, No. 1, 2025, pp. 19–24, ISSN in print 2545–4250, ISSN on line 2545–4269. <https://doi.org/10.51466/JEEIT25101228019g>

Во трудот се истражува примената на алгоритми од машинско учење за детекција на аномалии кај воздухоплови, со цел подобрување на безбедноста и поддршка на предвидувачко одржување. Анализирани се временски серии од вибрациони сензори на хеликоптери, при што се споредуваат повеќе алгоритми. Резултатите од трудот истакнуваат дека поедноставните модели на машинско учење можат да бидат поефикасни и попрактични од сложени архитектури на длабоко учење, особено во системи со ограничени податоци и побарања за работа во реално време.

[7] Filip Donchevski, Dushko Stavrov, Gorjan Nadzinski, Mile Stankovski, "Design of Cartesian robot test rig for angular position sensors", in Journal of Electrical Engineering and Information Technologies, Vol. 9, No. 1, 2024, pp. 13–20, ISSN in print 2545–4250, ISSN on line 2545–4269. <https://doi.org/10.51466/JEEIT2491215013d>

Во трудот се предлага експериментална платформа базирана на Декартов робот за тестирање и истражување на сензори за мерење аголна позиција. Роботот има четири степени на слобода, со што овозможува прецизно позиционирање и автоматизирани експерименти со различни аголни и просторни поместувања на сензорот. Развиен е систем за надзорно управување кој ја координира работата на роботот, мерењата од осцилоскоп и прибирањето на податоци, со можност за далечински пристап и видеонадзор во реално време. Решението е проектирано како нискобуџетна, модуларна и флексибилна платформа, погодна и за истражувачки и за образовни цели во областа на роботиката и сензорските системи.

[8] Boris Butevski, Vesna Ojleska Latkoska, Dushko Stavrov, Gorjan Nadzinski, "Optimal Control Algorithm for Electrical Load Management in Touring Buses and Comparative Analysis with Fuzzy Logic Control", In Proceedings of ETAI 2024, Vol. 3, Issue 1, pp. 141 – 146, Struga, Macedonia, 21 – 23 Sep 2024, ISSN 2545-4889.

Во трудот се разгледува оптимално управување со електричните потрошувачи во автобуси со цел намалување на потрошувачката на гориво. Се анализа алгоритам базиран на Понтријагиновиот принцип на минимум, кој го оптимизира распределувањето на моќноста помеѓу алтернаторот, акумулаторот и електричниот товар. Развиен е модел на погонскиот систем и електричниот систем на автобусот, а алгоритмот е тестиран преку симулации со возен циклус базиран на реални податоци. Резултатите покажуваат дека предложениот оптимален алгоритам постигнува подобра енергетска ефикасност и помала потрошувачка на гориво во споредба со конвенционалниот пристап и управување базирано на фазилогика.

[9] Aleksandar Arsovski, Vesna Ojleska Latkoska, Dushko Stavrov, Mile Stankovski, "Quality control with real-time data analysis using intelligent algorithms", In Proceedings of ETAI 2024, Vol. 3, Issue 1, pp. 295 – 300, Struga, Macedonia, 21 – 23 Sep 2024, ISSN 2545-4889.

Во трудот се предлага методологија за реално-временска анализа на податоци за контрола на квалитет во индустриско производство, користејќи интелигентни алгоритми и машинско учење. Развиена е структурирана рамка во повеќе фази (од дефинирање цели до реална имплементација), применета врз податоци од постројка за пакување. Со анализа на релевантни процесни параметри и примена на алгоритми на машинско учење, се постигнува висока точност во предвидување на квалитетот. Резултатите покажуваат дека системот овозможува автоматска, сигурна и ефикасна контрола на квалитет без потреба од оператор, со подобрување на производната ефикасност.

[10] Marija Bikova, Dushko Stavrov, Vesna Ojleska Latkoska, Blagoj Hristov, "Model Predictive Control of a 2-DOF Robotic Arm and Comparative Analysis with Fuzzy Logic Control", In Proceedings of ETAI 2024, Vol. 3, Issue 1, pp. 135 – 140, Struga, Macedonia, 21 – 23 Sep 2024, ISSN 2545-4889.

Во трудот се предлага управувач со предвидување базиран на модел (УПБМ) за следење на траекторија кај роботска рака со два степена на слобода и се врши споредба со фазиски управувач. Развиен е динамички модел за роботската рака врз која се тестирани управувачките пристапи. Резултатите покажуваат дека УПБМ постигнува поголема прецизност и поефикасна потрошувачка на енергија во однос на фазискиот управувач. Сепак, се нагласува дека резултатите треба да се стават во поширок контекст и да се има предвид дека управувачот базиран на модел воведува зголемена пресметковна сложеност и дека фазискиот управувач има потенцијал за понатамошна оптимизација.

[11] Boris Butevski, Vesna Ojleska Latkoska and Dushko Stavrov, "Fuzzy Logic Based Algorithm for Electrical Load Management in Touring Buses," 2023 30th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), Ohrid, North Macedonia, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/IWSSIP58668.2023.10180247

Во трудот се предлага фазиски управувачки пристап за управување со електричното оптоварување со цел подобрување на енергетската ефикасност. Врз основа на нивото на наполнетост на акумулаторот и специфичната потрошувачка на гориво по излезна механичка моќност на моторот, управувачот врши распределба на енергијата помеѓу алтернаторот и акумулаторот, со што се намалува оптоварувањето на моторот во неефикасните режими на работа. Симулациите покажуваат намалување на потрошувачката на гориво во однос на референтен управувачки пристап. Предложениот метод е едноставен за имплементација и не бара дополнителен хардвер, што го прави погоден за практична примена.

[12] Marija Bikova, Vesna Ojleska Latkoska, Blagoj Hristov and Dushko Stavrov, "Path Planning Using Fuzzy Logic Control of a 2-DOF Robotic Arm", 2022 IEEE 17th International Conference on Control & Automation (ICCA), Naples, Italy, 2022, pp. 998-1003, doi: 10.1109 /ICCA54724.2022.9831903.

Во трудот се предлага фазиски управувачки алгоритам за следење на траекторија кај роботска рака со два степени на слобода, при што за секој зглоб се користи посебен управувач со влезови позиција, брзина и забрзување. За роботската рака е развиен динамички модел на кој е тестиран управувачкиот пристап во MATLAB/Simulink со различни типови влезни сигнали (синусен, правоаголен и произволен). Резултатите покажуваат висока прецизност при следење, особено на синусната траекторија, додека при влезовите кои поседуваат нагли промени грешката се зголемува. Анализата на метриката за грешка при следење укажува дека системот има потенцијал за примена во медицински роботски системи, но е потребна дополнителна оптимизација за да се постигне потребната прецизност и робустност.

[13] Martin Belichovski, Dushko Stavrov, Filip Donchevski and Gorjan Nadzinski, "Unsupervised Machine Learning Approach for Anomaly Detection in E-coating Plant", 2022 IEEE 17th International Conference on Control & Automation (ICCA), Naples, Italy, 2022, pp. 992-997, doi: 10.1109/ICCA54724.2022.9831858.

Во трудот се разгледува примена на ненадгледувано машинско учење за детекција на аномалии во индустриски систем за фарбање. Се анализираат реални податоци врз кои се применуваат три различни алгоритми базирани на ненадгледувано машинско учење, меѓу кои алгоритмот базиран на интерквартилен опсег. Резултатите покажуваат дека овој алгоритам е најбрз и детектира значително повеќе аномалии, додека останатите два алгоритма се посложени и побавни. На крај, се нагласува дека не сите детектирани аномалии се критични, па е потребна дополнителна експертска анализа за нивна интерпретација и примена во предиктивно одржување.

По изборот во звањето доцент, кандидатот е раководител на 1 национален проект и учесник во 3 национални проекти, сите финансирани од ФЕИТ, како и учесник во 2 меѓународни научноистражувачки проекта, еден во рамките на билатералната програма со Кина, а другиот во рамките на програмата INTERREG IPA.

Други активности кои припаѓаат во научноистражувачката дејност, релевантни за изборот (називи на трудови, проекти и слично), се наведени во табелата од Образец 2 во рамките на овој извештај.

Стручно-апликативна дејност и дејност од поширок интерес

По изборот во звањето доцент, кандидатот продолжува да биде вклучен во стручно-применувачката дејност на ИАСИ при ФЕИТ. Во континуитет учествува во активности за промоција на Факултетот, преку организација и реализација на отворени денови на ФЕИТ/АСИ (2022, 2023, 2024, 2025). Од 2022 година ја извршува функцијата раководител на Лабораторијата за автоматика и системско инженерство при ИАСИ, ФЕИТ.

Кандидатот покажува значајна активност и во дејностите од поширок интерес. Член е на организациони и програмски одбори на меѓународни научни собири, вклучително и конференцијата ЕТАИ (2021, 2024), како и член на организацискиот тим на RoboMac (2024, 2025) и RoboMac Junior (2024, 2025). Дополнително, кандидатот е претседател на македонскиот огранок на CAS/CIS/CS при IEEE (1.1.2024-31.12.2025), со што активно придонесува во развојот на научноистражувачката заедница.

Во рамки на активностите кои вклучуваат работа во комисии, кандидатот е член на повеќе факултетски комисии, меѓу кои Комисијата за попис на ФЕИТ (2021, 2023, 2025) и Дисциплинската комисија (2024, 2025), како и член на рецензентски комисии за избор во звање. Покрај тоа, кандидатот е носител на апликација за национален научноистражувачки проект од областа на управување со електрично оптоварување кај автобуси на дизел-гориво, што дополнително ја потврдува неговата активна улога во стручно-апликативната и научноистражувачката дејност.

Други активности кои припаѓаат во стручно-применувачката дејност и дејностите од поширок интерес (со датуми и други релевантни податоци), релевантни за изборот, се наведени во табелата од Образец 2 во рамките на овој извештај.

Оценка од самоевалуација

Кандидатот доц. д-р Душко Ставров доби позитивна оценка од анонимно спроведената анкета на студентите на Факултетот за електротехника и информациски технологии.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на целокупната доставена документација и личното познавање на кандидатот, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и оценува наставно-образовната, научноистражувачката и стручно-апликативната дејност, како и дејноста од поширок интерес на доц. д-р Душко Ставров. Комисијата со задоволство констатира дека кандидатот ги извршува сите свои ангажмани совесно, одговорно и успешно.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатот од последниот избор до денес, Комисијата заклучи дека доц. д-р Душко Ставров поседува високи научни и стручни квалитети и според Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнува сите услови да биде избран во звањето вонреден професор по предметите од наставно-научната област 2.02.00.21 – системско инженерство, автоматика и роботика. Детали околу исполнетост на општите услови, според ЗВО, како и посебните услови, се наведени во табелите од Образец 1 и Образец 2 во рамките на овој извештај.

Врз основа на изложеното, Комисијата има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје, доц. д-р Душко Ставров да биде избран во звањето вонреден професор по предметите од наставно-научната област 2.02.00.21 – системско инженерство, автоматика и роботика.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Весна Ојлеска Латкоска, претседател, с.р.

Проф. д-р Миле Станковски, член, с.р.

Вонр. проф. д-р Горјан Наџински, член, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат: Душко (Љупчо) Ставров

Институција: Факултет за електротехника и информациски технологии

Научна област: 2.02.00.21 – системско инженерство, автоматика и роботика

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО ЗВАЊЕ – ВОНРЕДЕН ПРОФЕСОР

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	<p>Просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно, односно има остварено просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на интегрираните студии од првиот и вториот циклус *</p> <p>Просечниот успех на прв циклус изнесува: 9,81.</p> <p>Просечниот успех на втор циклус изнесува: 10,00.</p> <p>Просечниот успех изнесува 9,91 за интегрираните студии.</p>	да
2	<p>Научен степен – доктор на науки од научната област за која се избира</p> <p>Назив на научната област: 2.02.00.21-системско инженерство, автоматика и роботика; поле: 2.-инженерство и технологија, подрачје: 2.02.- електротехника, електроника и информациско инженерство.</p>	да
3	<p>Објавени најмалку пет рецензирани научни труда во референтна научна публикација согласно со ЗВО во последните пет години пред објавувањето на конкурсот за избор</p>	да
3.1	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Entropy (Basel) 2. Назив на електронската база на списанија: Web of Science 3. Наслов на трудот: Dushko Lukarski, Dushko Stavrov, Tomislav Stankovski, Physiological Noise in Cardiorespiratory Time-Varying Interactions 4. Година на објава: 2026 	
3.2	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Chaos 2. Назив на електронската база на списанија: Web of Science 3. Наслов на трудот: Dushko Stavrov, Aneta Koseska, Tomislav Stankovski, Oscillation quenching induced by time-varying coupling functions 	

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
	4. Година на објава: 2025	
3.3	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е индексирано во најмалку една електронска база на списанија со трудови достапна на интернет, како што се: Ebsco, Emerald, Scopus, Web of Science, Journal Citation Report, SCImago Journal Rank или друга база на списанија која ќе ја утврди Националниот совет за високо образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Biomedical Signal Processing and Control 2. Назив на електронската база на списанија: Web of Science 3. Наслов на трудот: Dushko Lukarski, Dushko Stavrov, Tomislav Stankovski, Variability of cardiorespiratory interactions under different breathing patterns 4. Година на објава: 2022 	
3.4	<p>Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор во кој учествуваат членови од најмалку три земји, при што бројот на членови од една земја не може да надминува две третини од вкупниот број на членови</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на научното списание: Journal of Electrical Engineering and Information Technologies 2. Меѓународен уредувачки одбор (вкупен број членови, број и припадност по земји): 22 члена, од кои 8 од Македонија, 1 од Канада, 1 од Хрватска, 2 од Словенија, 2 од Србија, 1 од Турција, 3 од САД, 1 од Холандија, 1 од Австрија, 1 од Франција и 1 од Украина 3. Наслов на трудот: Melanija Gerasimovska, Dushko Stavrov, Gorjan Nadzinski, Vesna Ojleska Latkoska, Detection of anomalies in aircraft using machine learning algorithms 4. Година на објава: 2025 	
3.5	<p>Книга или дел од книга рецензирана и објавена во земја членка на Европската Унија и/или ОЕЦД</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наслов на книгата (серијал од книги – периодика): Complex Systems: Spanning Control and Computational Cybernetics: Foundations 2. Назив на членката на ЕУ/ОЕЦД: Швајцарија 3. Издавач, година и место на издавање/објавување: Springer, Швајцарија, 2022 4. Наслов на трудот (поглавјето): Dushko Stavrov, Dushko Lukarski, Mile Stankovski, Tomislav Stankovski, Analysis of Time-Varying Interaction Mechanisms Leading to Synchronization State in Coupled Dynamical Systems 	
4	Претходен избор во наставно-научно звање – доцент, датум и број на Билтен: 1.9.2021, број 1244	
5	Има способност за изведување на високообразовна дејност (доц. д-р Душко Ставров континуирано е позитивно оценет на анонимно спроведените анкети меѓу студентите на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје)	да

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Душко (Љупчо) Ставров

Институција: Факултет за електротехника и информациски технологии

Научна област: 2.02.00.21 – системско инженерство, автоматика и роботика

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Одржување на настава на прв циклус (предавања-П) -заклучно со зимскиот семестар од учебната 2025/2026	27,60
	Теорија на автоматско управување 2 (П=2), - зимски семестар од учебната 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025, 2025/2026. (5x1,2)	6
	Проектирање на системи на автоматско управување (П=2), - зимски семестар од учебната 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025, 2025/2026. (5x1,2)	6
	Автоматизација на производни постројки и процеси (П=2), - зимски семестар од учебната 2021/2022. (1x1,2)	1,2
	Моделирање, симулација и идентификација (П=2), - летен семестар од учебната 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025. (4x1,2)	4,8
	Теорија на автоматско управување 1 (П=2), - летен семестар од учебната 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025. (4x1,2)	4,8
	Системи на автоматско управување (П=2), - летен семестар од учебната 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025. (4x1,2)	4,8
2.	Одржување на вежби на прв циклус (аудиториски вежби-АВ) -заклучно со зимскиот семестар 2025 од учебната 2025/2026	4,5
	Теорија на автоматско управување 2 (АВ=2), - зимски семестар од учебната 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025, 2025/2026. (5x0,9)	4,5
3.	Одржување на настава на втор циклус (предавања-П) -заклучно со зимскиот семестар 2025 од учебната 2025/2026	63,00
	Современи мехатронички системи (П=3), - зимски и летен семестар од учебната 2021/2022, 2022/2023. (4x2,25)	9
	Идентификација и естимација (П=3), - зимски и летен семестар од учебната 2021/2022, 2024/2025, (4x2,25) - зимски семестар од учебната 2023/2024, 2025/2026, (2x2,25) - летен семестар од учебната 2022/2023. (1x2,25).	15,75
	Управување со предвидување базирано на модел (П=3), - зимски и летен семестар од учебната 2022/2023, (2x2,25) - зимски семестар од учебната 2021/2022. (1x2,25)	6,75
	ПИД-управувачи: теорија, проектирање и нагдување (П=3),	6,75

	- зимски и летен семестар од учебната 2022/2023, (2x2,25) - летен семестар од учебната 2021/2022. (1x2.25).	
	Напредни системи на управување (П=3), - зимски и летен семестар од учебната 2023/2024, 2024/2025 (4x2,25) - зимски семестар од учебната 2025/2026. (1x2,25).	11,25
	Автономни мобилни работи (П=3), - зимски семестар од учебната 2025/2026, (1x2,25) - летен семестар од учебната 2023/2024, 2024/2025 (2x2.25).	6,75
	Автоматизација на згради (П=3), - зимски семестар од учебната 2024/2025, 2025/2026, (2x2,25).	4,5
	Building Automation Systems (П=3), - зимски семестар од учебната 2025/2026, (1x2,25).	2,25
4.	Подготовка на нов предмет (1)	1,00
	Напредни системи на управување – предмет на втор циклус студии, предавања	1
5.	Консултации со студенти (1482) 1482x0.002	2,96
6.	Ментор на дипломска работа (13) 13x0.2	2,6
7.	Член на комисија за оцена или одбрана на дипломска работа (68) 68x0,1	6,8
8.	Член на комисија за оцена или одбрана на магистерска работа (8) 8x0.3	2,40
9.	Рецензент на универзитетски учебник	1,00
	Рецензија на учебник со наслов: „Оптимални управувачи и опсервери“ од авторите проф. д-р Весна Ојлеска Латкоска и проф. д-р Татјана Колемишевска-Гугуловска (ФЕИТ, Одлука бр. 02-836/21 од 22.5.2024)	1
10.	Пакет материјали за одреден предмет (4)	4,00
	Теорија на автоматско управување 1 (предавања)	1
	Теорија на автоматско управување 2 (лабораториски вежби)	1
	Проектирање на системи на автоматско управување (предавања)	1
	Автоматизација на производни постројки и процеси (предавања)	1
11.	Настава во школи и работилници (учесник) (2)	2,00
	Предавач на „Обука за работа и програмирање на програмабилни логички управувачи за Гентерм“, февруари 2023	1
	Предавач на „Обука за работа и програмирање на програмабилни логички управувачи за SORSIX and AIM Professionals“, септември 2023	1
	Вкупно	117,86

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Ментор на магистерски труд (1)	2,00

	Борис Бутевски, „Намалување на потрошувачката кај автобуси со дизел мотор преку управување со електричното оптоварување“, Скопје, април 2024	
2.	Раководител на национален научен проект (1)	6,00
	Раководител на научноистражувачкиот проект „Развој на нов индуктивен сензор за мерење на аголна позиција кај возила на електричен погон и истражување на фазни интеракции помеѓу електрични осцилатори кај сензорот“, финансиран од Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Факултет за електротехника и информациски технологии (1.1.2022 – 31.12.2023)	6
3.	Учесник во национални научни проекти (3)	9,00
	Истражувач во научноистражувачкиот проект „Оспособување на мали јазични модели за ефикасна и ефективна употреба со помош на аугментирано генерирање со поддршка од пребарување“, финансиран од Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Факултет за електротехника и информациски технологии (1.1.2024 – 31.12.2025)	3
	Истражувач во научноистражувачкиот проект „Интердисциплинарна примена на обработка на податоци“, финансиран од Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Факултет за електротехника и информациски технологии (1.1.2023 – 31.12.2024)	3
	Истражувач во научноистражувачкиот проект „Реализација на миоелектрична роботска протеза за рака со способност за индивидуална флексија на прстите“, финансиран од Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Факултет за електротехника и информациски технологии (1.1.2022 – 31.12.2023)	3
4.	Учесник во меѓународни научни проекти (2)	10,00
	Истражувач во билатералниот научноистражувачки проект „Рана дијагностика и предвидување на грешки со примена во Брзата железница на Кина (CRH) (анг. Incipient Fault Diagnosis and Prognosis with Application to CRH Traction Systems)“, со број 20-6356/1, склучен на 29.6.2020, како дел од македонско-кинеската меѓувладина програма за научно-технолошка соработка, во 2020 – 2021 година. Здружени главни истражувачи: доц. д-р Горјан Наџински (ФЕИТ, УКИМ, Скопје, Р. С. Македонија) и Associate Professor Yunkai Wu, PhD (School of Electronics and Information, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, Jiangsu, Province, China) (избор во звање – доцент, 22.9.2021 – 31.12.2022)	5
	Истражувач во научноистражувачкиот проект „Smart Water Save - Real Time Monitoring and Leakage Detection and Reduction System in Water Distribution“, финансиран од страна на Европската Унија, во рамките на програмата INTERREG IPA Cross-border Cooperation Programme, Project No CCI 2014 TC 16 I5CB 009 (избор во звање – доцент, 22.9.2021 – 31.12.2022)	5
5.	Дел од книга објавена во земја членка на Европската Унија и/или ОЕЦД (2)	12,00
	Dushko Stavrov , Dushko Lukarski, Mile Stankovski, Tomislav Stankovski, “Analysis of Time-Varying Interaction Mechanisms Leading to Synchronization State in Coupled Dynamical Systems” In: Shi, P., Stefanovski, J., Kacprzyk, J. (eds) Complex Systems: Spanning	6

	Control and Computational Cybernetics: Foundations. Studies in Systems, Decision and Control, vol 414. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99776-2_18 (2022)	
	Dimirovski, G.M., Yuanwei Jing, Jindong Shen, Kun Wang, Dilek Tukul, Figen Ozen, Gorjan Nadzinski and Dushko Stavrov . Fuzzy-Petri-Networks in Supervisory Control of Markov Processes in Robotized FMS and Robotic Systems. In: Kondratenko, Y.P., Kreinovich, V., Pedrycz, W., Chikrii, A., Gil-Lafuente, A.M. (eds) Artificial Intelligence in Control and Decision-making Systems. Studies in Computational Intelligence, vol 1087. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25759-9_2 (2023)	6
6.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание кое има импакт-фактор за годината во која е објавен трудот (списанијата се индексирани во Web of Science) (3)	27,44
	Dushko Lukarski, Dushko Stavrov , Tomislav Stankovski Physiological Noise in Cardiorespiratory Time-Varying Interactions. Entropy (Basel). 2026 Jan 19;28(1):121. doi: 10.3390/e28010121. PMID: 41594028; PMCID: PMC12839731. (IF=2,0 at time of publication) (0,8x10)	8
	Dushko Stavrov , Aneta Koseska, Tomislav Stankovski; Oscillation quenching induced by time-varying coupling functions. <i>Chaos</i> 1 December 2025; 35 (12): 123119. https://doi.org/10.1063/5.0306383 (IF=3,2 at time of publication) (0,8x11,2)	8,96
	Dushko Lukarski, Dushko Stavrov , Tomislav Stankovski, Variability of cardiorespiratory interactions under different breathing patterns, Biomedical Signal Processing and Control, Volume 71, Part A, 2022, 103152, ISSN 1746-8094, https://doi.org/10.1016/j.bspc.2021.103152 . (IF=5,1 at time of publication) (0,8x13,1)	10,48
7.	Трудови со оригинални научни резултати, објавени во научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое има меѓународен уредувачки одбор во кој учествуваат членови од најмалку три земји, при што бројот на членови од една земја не може да надминува две третини од вкупниот број на членови (2)	6,00
	Melanija Gerasimovska, Dushko Stavrov , Gorjan Nadzinski, Vesna Ojleska Latkoska, “Detection of anomalies in aircraft using machine learning algorithms”, in Journal of Electrical Engineering and Information Technologies, Vol. 10, No. 1, 2025, pp. 19–24, ISSN in print 2545–4250, ISSN on line 2545–4269. https://doi.org/10.51466/JEEIT25101228019g (0.6x5)	3
	Filip Donchevski, Dushko Stavrov , Gorjan Nadzinski, Mile Stankovski, “Design of Cartesian robot test rig for angular position sensors”, in Journal of Electrical Engineering and Information Technologies, Vol. 9, No. 1, 2024, pp. 13–20, ISSN in print 2545–4250, ISSN on line 2545–4269. https://doi.org/10.51466/JEEIT2491215013d (0.6x5)	3

8.	Трудови со оригинални научни/стручни резултати, објавени во зборник на рецензирани научни трудови, презентирани на меѓународни академски собири каде што членовите на програмскиот или научниот комитет се од најмалку три земји (6)	19,00
	Boris Butevski, Vesna Ojleska Latkoska, Dushko Stavrov , "Fuzzy Logic Based Algorithm for Electrical Load Management in Touring Buses," 2023 30th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), Ohrid, North Macedonia, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/IWSSIP58668.2023.10180247. (0,6x5)	4
	Marija Bikova, Vesna Ojleska Latkoska, Blagoj Hristov and Dushko Stavrov , "Path Planning Using Fuzzy Logic Control of a 2-DOF Robotic Arm", 2022 IEEE 17th International Conference on Control & Automation (ICCA), Naples, Italy, 2022, pp. 998-1003, doi: 10.1109/ICCA54724.2022.9831903. (0,6x5)	3
	Martin Belichovski, Dushko Stavrov , Filip Donchevski and Gorjan Nadzinski, "Unsupervised Machine Learning Approach for Anomaly Detection in E-coating Plant", 2022 IEEE 17th International Conference on Control & Automation (ICCA), Naples, Italy, 2022, pp. 992-997, doi: 10.1109/ICCA54724.2022.9831858. (0,6x5)	3
	Boris Butevski, Vesna Ojleska Latkoska, Dushko Stavrov , Gorjan Nadzinski, "Optimal Control Algorithm for Electrical Load Management in Touring Buses and Comparative Analysis with Fuzzy Logic Control", In Proceedings of ETAI 2024, Vol. 3, Issue 1, pp. 141 – 146, Struga, Macedonia, 21 – 23 Sep 2024, ISSN 2545-4889. (0,6x5)	3
	Aleksandar Arsovski, Vesna Ojleska Latkoska, Dushko Stavrov , Mile Stankovski, "Quality control with real-time data analysis using intelligent algorithms", In Proceedings of ETAI 2024, Vol. 3, Issue 1, pp. 295 – 300, Struga, Macedonia, 21 – 23 Sep 2024, ISSN 2545-4889. (0,6x5)	3
	Marija Bikova, Dushko Stavrov , Vesna Ojleska Latkoska, Blagoj Hristov, "Model Predictive Control of a 2-DOF Robotic Arm and Comparative Analysis with Fuzzy Logic Control", In Proceedings of ETAI 2024, Vol. 3, Issue 1, pp. 135 – 140, Struga, Macedonia, 21 – 23 Sep 2024, ISSN 2545-4889. (0,6x5)	3
9.	Рецензија на научен/стручен труд (7)	1,40
	За конференцијата ETAI 2024 – 5 труда; за списанието Smart Energy – 1 труд; за списанието European Physical Journal – Special Topics – 1 труд (7x0,2)	1,4
10.	Учество на научен/стручен собир со реферат	1,00
	Претседавач со сесија на меѓународната конференција ETAI 2024, Струга, Северна Македонија	1
	Вкупно	93,84

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Учество во промотивни активности на Факултетот	2,00
	Отворени денови на ФЕИТ/АСИ (2022, 2023, 2024, 2025); (4x0,5)	2
2.	Раководител на лабораторија	1,00

	Раководител на Лабораторија за автоматика и системско инженерство при Институтот за автоматика и системско инженерство на ФЕИТ (2022 – денес)	1
Дејности од поширок интерес		
1.	Член на организационен или одбор на меѓународен научен/стручен собир	2,00
	Меѓународна конференција ЕТАИ 2021, преку медиуми за електронска комуникација, Северна Македонија	1
	Меѓународна конференција ЕТАИ 2024, Струга, Северна Македонија	1
2.	Член на организационен или програмски одбор на научен/стручен собир	2,00
	Член во организацискиот тим на RoboMac (2024, 2025) и RoboMac Junior (2024, 2025); (4x0,5)	2
3.	Член на факултетска комисија	2,50
	Член на Комисија за попис на ФЕИТ (2021, 2023, 2025); (3x0.5)	1,5
	Член на Дисциплинска комисија на ФЕИТ (2024, 2025); (2x0.5)	1
4.	Член на комисија за избор во звање	0,80
	Член на Рецензентска комисија за избор на м-р Стефан Златинов во звање – асистент (ФЕИТ, Одлука бр. 02-895/5 од 17.5.2023)	0,2
	Член на Рецензентска комисија за избор на м-р Филип Дончевски во звање – асистент (ФЕИТ, Одлука бр. 02-895/6 од 17.5.2023)	0,2
	Член на Рецензентска комисија за избор на м-р Благој Христов во звање – асистент (ФЕИТ, Одлука бр. 02-1524/4 од 20.9.2023)	0,2
	Член на Рецензентска комисија за избор на дипл. инж. Илија Мижимакоски во демонстратор за аудиториски и лабораториски вежби (ФЕИТ, Одлука бр. 02-1326/21 од 20.8.2025)	0,2
5.	Изготвување и пријавување на научен/образовен национален проект	1,00
	Носител на апликацијата за националниот научноистражувачки проект „Стратегији за управување со електричното оптоварување кај автобусите со дизел погон со цел намалување на потрошувачката на гориво“, поднесена на конкурсот за доделување средства за финансирање научноистражувачки проекти, објавен од УКИМ во Скопје на 25.9.2023 година, со број 02-865/17.	1
6.	Претседател на здружение поврзано со структурата	2,00
	Претседател на здружениот оддел CAS/CIS/CS (Circuits and Systems, Computational Intelligence Society, Computer Society) при македонската секција на IEEE (1.1.2024 – 31.12.2025)	2
7.	Член на управен одбор на здружение поврзано со структурата	0,30
	Член на Управен одбор на македонската секција на IEEE, во својство на претседател на здружениот оддел CAS/CIS/CS (1.1.2024–31.12.2025)	0,3
	Вкупно	13,60

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	117,86
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	93,84
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	13,60
Вкупно	225,30

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Весна Ојлеска Латкоска, претседател, с.р.

Проф. д-р Миле Станковски, член, с.р.

Вонр. проф. д-р Горјан Наџински, член, с.р.

ПРЕГЛЕД
на прифатени теми за изработка на магистерски труд
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје,
Факултет за електротехника и информациски технологии

1. Обновливи извори на енергија

Ред. бр.	Студент	Назив на тема		Предложени ментор	Датум и бр. на Одлука
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Ива Цветковска	Моделирање и анализа на работните карактеристики на енергетските преобразувачи применети во еднонасочен високонапонски преносен систем	Modeling and Analysis of the Operating Characteristics of Power Converters Applied in High-Voltage Direct Current Transmission System	Проф. д-р Гога Цветковски	02-339/10 од 18.2.2026 год.

2. Проектен менаџмент

Ред. бр.	Студент	Назив на тема		Предложен ментор	Датум и бр. на Одлука
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Игор Станковски	Лидерство во современиот проектен менаџмент: потребни знаења и вештини за водење на успешни проекти	Leadership in contemporary project management : necessary knowledge and skills for leading successful projects	Проф. д-р Атанас Илиев	02-339/11 од 18.2.2026 год.
2	Лазар Николов	Моделирање и анализа на влијанието на неизвесностите врз перформансите на PV-BESS систем со примена на Монте-Карло симулација	Modeling and Analysis of the Impact of Uncertainties on PV-BESS System Performance using Monte Carlo Simulation Modeling and Analysis of the Impact of Uncertainties on PV-BESS System Performance using Monte Carlo Simulation	Проф. д-р Невенка Китева Роглева	02-339/12 од 18.2.2026 год.

3 Електроенергетика

Ред. бр.	Студент	Назив на тема		Предложен ментор	Датум и бр. на Одлука
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Бојан Николовски	Анализа на техничките параметри и критериуми за безбедно и доверливо работење на преносниот електроенергетски систем согласно современите трендови во електроенергетиката	Analysis of the technical parameters and criteria for safe and reliable operation of the power transmission system in accordance with modern trends in the power engineering	Проф. д-р Атанас Илиев	02-339/13 од 18.2.2026 год.

4. Вградливи микрокомпјутерски системи

Ред. бр.	Студент	Назив на тема		Предложен ментор	Датум и бр. на Одлука
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Зарија Алексоски	Примена на вградлив микрокомпјутер за проектирање портал за Индустриски интернет на нешта и управување со процеси	Embedded microcomputer implementation for an IIoT Gateway design and process control	Проф. д-р Јосиф Ќосев	02-339/14 од 18.2.2026 год.

5. Електрични машини и автоматизација

Ред. бр.	Студент	Назив на тема		Предложен ментор	Датум и бр. на Одлука
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Анамарија Шеќероска	Анализа на карактеристиките на разни топологии на синхрони мотори со вкопани перманентни магнети	Performance analysis of buried permanent magnet synchronous motor topologies	Проф. д-р Гога Цветковски	02-339/15 од 18.2.2026 год.

6. Електроенергетски системи

Ред. бр.	Студент	Назив на тема		Предложен ментор	Датум и бр. на Одлука
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Марјан Угриновски	Критериуми за избор на технологија и примена на STATCOM во преносни мрежи со високо учество на обновливи извори на енергија	Criteria for STATCOM Technology Selection and Deployment in Renewable-Rich Transmission Power Systems	Проф. д-р Јовица Вулетик	02-339/16 од 18.2.2026 год.

7. Податочна наука во електротехника и информациски технологии

Ред. бр.	Студент	Назив на тема		Предложен ментор	Датум и бр. на Одлука
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Мартина Јовановиќ	Дизајн и имплементација на cloud-базиран систем за менаџирање на предиктивни модели за временски серии	Design and Implementation of a Cloud-Based System for Management of Predictive Models for Time Series	Вон. проф. д-р Христијан Ѓорески	02-339/17 од 18.2.2026 год.

8. Енергетска електроника

Ред. бр.	Студент	Назив на тема		Предложен ментор	Датум и бр. на Одлука
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1	Мирослав Ѓорѓиевски	Управување на модуларни преобразувачи со повеќе напонски нивоа во услови на слаби електроенергетски мрежи	Control of modular multi-level converters in weak power grid conditions	Проф. д-р Љупчо Караџинов	02-339/18 од 18.2.2026 год.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ПОТРЕБА ЗА
ЕЛЕКТРОНСКИОТ ИДЕНТИТЕТ, МОЖНИ РИЗИЦИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА
ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА“ ОД М-Р ВЈОЛЦА ШЕМШИ, ПРИЈАВЕНА НА
ФАКУЛТЕТОТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ НАУКИ И КОМПЈУТЕРСКО
ИНЖЕНЕРСТВО ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на **Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство** во Скопје, на седницата одржана на 18.12.2025 година, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатот м-р **Вјолца Шемши** со наслов: **Потреба за електронскиот идентитет, можни ризици и технологии за имплементација**, во состав: проф. д-р **Иван Чорбев** (претседател), проф. д-р **Боро Јакимовски** (ментор), вонр. проф. д-р **Петре Ламески** (член), вонр. проф. д-р **Ристе Стојанов** (член) и вонр. проф. д-р **Шпенд Исмаили** (член).

Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на **Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство** му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатот м-р **Вјолца Шемши**, со наслов: **Потреба за електронскиот идентитет, можни ризици и технологии за имплементација**, содржи 171 страница компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со соодветен проред и големина на букви 12, со фусноти, над 86 библиографски единици, меѓу нив научни трудови, статии, книги, национални прописи, меѓународни акти и интернет-ресурси.

Трудот е структуриран во вовед, 6 глави, заклучок и 2 прилога. Деловите се систематизирани во точки и потточки со наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето.

Во воведот на трудот, изложени се предметот и целите на истражувањето, хипотезата, истражувачките прашања, теоретската рамка и методите на истражувањето. Кандидатот укажува на зголемената потреба од сигурно и интероперабилно управување со електронски идентитети, особено во федеративни системи за електронски идентитет и во образовниот сектор.

Првото поглавје ја претставува основната концептуална и методолошка рамка на дисертацијата, почнувајќи со елаборација на важноста на процесот на автентикација и нејзината улога во зголемувањето на довербата на корисниците во рамките на системите за електронска идентификација и пристап. Во сè поповрзана дигитална средина, предизвиците на безбедноста, приватноста и контролата на идентитетот станаа фундаментални за функционирањето на електронските услуги. Поради оваа причина, поглавјето дава сеопфатен вовед во концептот на електронски идентитет (eID), истакнувајќи ја неговата улога во современите федерации и интерфедерации. Во овој контекст, поглавјето ја нагласува потребата од хармонизација помеѓу различните технолошки платформи и регулаторни рамки, како што се директивите и стандардите eIDAS 2, иницијативите на академската заедница REFEDS и стандардизираниите пристапи развиени од иницијативата Kantara. Овие рамки претставуваат важни темели за градење доверливи системи за автентикација и размена на атрибути на идентитет. Ова поглавје јасно ја формулира главната цел на студијата, која се состои во подобрување на интероперабилноста помеѓу различните федерации на идентитети преку концепција и имплементација на напреден прокси за давател на идентитет (IdP Proxy). Исто така, презентирани се специфичните цели, кои вклучуваат: анализа на предизвиците за хармонизирање на безбедносните политики и атрибути, евалуација на постојните механизми за автентикација во федерациите и развивање на модел за централизирање на контролата на пристап. Поглавјето, исто така, презентира истражувачки хипотези, кои се засноваат на претпоставката дека интегрираниот IdP Proxy модел може да го зголеми нивото на интероперабилност без да ја загрози безбедноста или употребливоста. Применетата методологија е комбинирана (аналитичко-експериментална), користејќи компаративни пристапи, симулации, тестирање на системот и анализа на безбедносните политики.

Второто поглавје нуди длабински теоретски и практичен третман на електронскиот идентитет, започнувајќи со основните дефиниции и неговите функционални карактеристики. Во него се објаснува инфраструктурата што го овозможува управувањето со електронскиот идентитет, вклучувајќи ги елементите, како што се: шеми за автентикација, управување со атрибути, електронска регистрација и процеси за верификација на идентитетот. Поголвјето ги анализира факторите што влијаат врз усвојувањето на eID-решенијата на државно, институционално и приватно ниво, како и предизвиците поврзани со доверливоста, приватноста, заштитата на личните податоци и прекуграничната усогласеност. Посебен фокус е ставен на тоа како технолошката хетерогеност и меѓународните регулаторни разлики создаваат пречки за стандардизирана размена на идентитет, правејќи ја неопходна изградбата на унифицирани механизми за автентикација и авторизација. Улогата на eID во федеративните системи и потребата од хармонизација на атрибутите се обработени во детали, со што се создава логична основа за дискусиите во следните поглавја.

Третото поглавје претставува техничката основа на дисертацијата и ги опишува главните протоколи што се користат во современите системи за управување со идентитет. Најнапред се анализира SAML како консолидиран стандард за автентикација и авторизација, кој широко се применува од голем број институции, образовни организации и големи корпорации, при што се објаснува размената на тврдења (assertions), XML-структурата и типичните текови на комуникација меѓу давателите на идентитет и давателите на услуги. Понатаму се обработуваат OAuth 2.0 и OpenID Connect (OIDC) како модерни протоколи ориентирани кон веб и мобилни апликации, со акцент на нивната флексибилност, управувањето со токени и предностите што ги нудат во децентрализирани средини. Притоа, OIDC се претставува како идентитетски слој над OAuth, со клучна улога во заменувањето на традиционалните методи на автентикација. Посебно внимание е посветено на системот Shibboleth, SimpleSAMLPhp и Keycloak, кој се анализира како имплементациона платформа заснована врз SAML и овозможува напредно управување со идентитет, особено во академски и истражувачки околин. Покрај протоколите, во поглавјето се разгледуваат и главните федерации што се засноваат врз овие технологии – како eIDAS 2, REFEDS и Kantara – со што регулаторните аспекти се поврзуваат со техничките барања за интероперабилност.

Во четвртото поглавје, широкото испитување ќе се фокусира на разликите помеѓу традиционалните идентитетски федерации и новиот концепт на интерфедерации, анализирајќи ги основните политики што ја регулираат оваа сложена структура, елаборирајќи ги нијансираните разлики помеѓу традиционалните идентитетски федерации и новонастанатиот концепт на интерфедерации. Овој дел не само што ќе ги разјасни основните политики што ја регулираат оваа сложена рамка, туку ќе обезбеди и сеопфатен преглед на истакнатите иницијативи на глобалната федерација, како што се eduGAIN 2, REFEDS и Kantara, особено нивните улоги и влијание врз образованието и научното поле. Се анализираат и придобивките и предизвиците од усогласувањето на идентитетските атрибути во различните федерации, како и споредување на архитектурните модели, како што се Hub-and-Spoke и Mesh, за да се разбере нивното влијание врз управувањето со пристапот.

Петтото поглавје ги претставува првите резултати од емпириската и теоретската анализа, објаснувајќи детална концептуализација на предложениот модел, кој има за цел да ја подобри интероперабилноста и безбедноста помеѓу различните федерации на идентитет, во строга согласност со строгите стандарди утврдени со регулативите на eIDAS 2, REFEDS и Kantara. Преку детално истражување, поглавјето има за цел да ја открие сложеноста на овој модел, нудејќи централизирано решение за размена на податоци за идентитетот, приспособено на различните протоколи и политики за автентикација и авторизација. Покрај тоа, ќе биде објаснета архитектурата на моделот, каде што IdP Проху дејствува како посредник помеѓу давателите на идентитет (IdP) и давателите на услуги (SP), обезбедувајќи единствена точка за автентикација и контрола на пристапот. Ова овозможува олеснување и размена на податоци помеѓу различни федерации, обезбедувајќи пристап до различни услуги без потреба од дополнителни конфигурации. Исто така, ќе се обработи усогласувањето на атрибутите на корисниците од различни федерации за да се обезбеди компатибилност со барањата на давателите на услуги, како и спроведувањето на безбедносните политики во согласност со регулативите, почитувајќи ги нивото на доверливост (LoA).

Следното шесто поглавје се однесува на имплементацијата и тестирањето на предложениот модел за IdP Proxy за подобрување на интероперабилноста и безбедноста во федерациите на идентитети како што се eIDAS 2, REFEDS и Kantara. Важни елементи кои ќе бидат вклучени во ова поглавје се: тестирање на моделот во различни федерации за да се потврди неговата компатибилност и перформанси, проценка на соодветноста на различни протоколи како SAML, OAuth и OpenID Connect, зголемување на безбедноста преку автентикација со повеќекратна автентикација (MFA), подобрување на интероперабилноста и намалување на сложеноста на управувањето со идентитетот за давателите на услуги. Предложениот модел нуди пофлексибилен и централизиран пристап во споредба со сегашните системи за управување со идентитетот, како и подобра хармонизација на идентитетските протоколи и атрибути. Понатаму, претставени се методологијата и резултатите од примената на повеќекритериумска анализа на одлучување (MCDA) за евалуација на системите и федерациите за управување со дигитален идентитет. Целта на анализата е да се овозможи структурирана и квантитативна споредба на различни рамки за дигитален идентитет преку интегрирање на повеќе безбедносни и интероперабилни критериуми во единствен композитен индикатор – Trust Index. Во анализата се опфатени три главни рамки: eIDAS, REFEDS и Kantara Initiative, при што евалуацијата се базира на пет клучни критериуми: јачина на автентикација, верификација на идентитет, управување со атрибути, конзистентност на политиките и интероперабилност. Критериумите се кодирани на дискретна скала од 0 до 3, по што вредностите се нормализирани и пондерирани со цел да се пресмета агрегираниот индекс на доверливост. Резултатите од анализата покажуваат дека Kantara Initiative постигнува највисоко ниво на доверливост, следена од eIDAS со многу високо ниво на безбедност и интероперабилност, додека REFEDS покажува стабилна, но релативно пофлексибилна имплементација на безбедносните механизми. Дополнително, анализата опфаќа глобален преглед на федерациите на идентитет во рамките на REFEDS, националните системи за електронски идентитет во рамките на eIDAS, како и екосистемите и организациите поврзани со Kantara Initiative. Резултатите укажуваат на различни нивоа на зрелост на системите за дигитален идентитет на глобално ниво и потврдуваат дека примената на стандардизирани trust frameworks и строги процедури за автентикација и верификација значително придонесуваат за зголемување на доверливоста на дигиталниот идентитет.

На крајот во заклучокот се обезбедува перспектива кон иднината, обезбедувајќи вредни увиди и размислувања за можните патишта за идно истражување и развој. Обезбедувајќи патоказ за идните истраги, ова поглавје ќе обезбеди континуирана иновација и усовршување на методологиите за електронска автентикација на идентитетот во согласност со регулаторните и технолошките рамки кои се развиваат.

Предмет на истражување

Предвиденото истражување има карактер на описно решение кое ќе дефинира и анализира референтна архитектура за федеративни системи во однос на истражувачките и образовните институции, вклучително и мултифакторска автентикација и SAML-протоколот вклучен во овие процеси за да се дефинира размената на користените атрибути.

Во текот на истражувањето се користат различни научни методи за потврдување или отфрлање на претходно дефинираните хипотези. Методот на синтеза се користи во анализата на отворените прашања за да се процени нивото на безбедност на идентитетот на корисникот при утврдување на автентичноста на ингеренциите на корисникот, кои можат да бидат во различни форми, во зависност од нивото на безбедност што се користи.

Методот на експеримент се користи во некои случаи, пред сè при тестирање на предлог-имплементацијата на новото предложено решение, со цел интеграција на профилите за безбедносно ниво, и при оценување на нови алтернативни решенија. Дополнително, истиот метод се користи и при испитување на можностите кои ги поседуваат различните системи при креирање на моделот што ќе овозможи посигурен пристап до потребното ниво на безбедност на електронскиот идентитет.

Со примена на методот на компаративна анализа, се утврдува рамката за обезбедување идентитети во федерираните системи што се користат во ова истражување, почнувајќи од идентификација на идентитетот на корисникот, методи за автентикација, управување со

акредитиви и други фактори кои им помагаат на организациите и корисниците да го разберат нивото на доверба што ги поседуваат одреден системи за електронски идентитет или услуги.

Методот на дизајнирање на модел дефинира збир на критериуми, процеси и практики за евалуација и обезбедување на веродостојноста на системите и услугите за дигитален идентитет, преку кои корисниците ќе имаат можност да користат колекција од нивните атрибути на начин за уникатно идентификување на лице и институција кои се дел од доверлив систем.

На крајот од истражувањето, користејќи го методот на квалитативна анализа, се направи евалуација на предложената архитектура и користените технологии, за да се донесе заклучок поврзан со утврдените хипотези. Врз основа на резултатите од анализата, се дискутираат насоките за понатамошно подобрување на безбедноста обезбедена од идентитетски систем или услуга.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Истражувањето ја анализира актуелната состојба на дигиталниот идентитет во меѓународни и федеративни рамки, со посебен фокус на регулаторните и техничките решенија воспоставени преку eIDAS, REFEDS и Kantara Initiative. Овие рамки претставуваат клучни референтни точки за развој и имплементација на системи за електронска идентификација и автентикација, особено во доменот на јавните услуги, образованието и истражувачките инфраструктури.

Во трудот се согледува дека, иако постојат јасно дефинирани стандарди и препораки за управување со електронски идентитети, во практиката сè уште се присутни значајни предизвици поврзани со интероперабилноста помеѓу различни федерации, усогласувањето на безбедносните политики, како и хармонизацијата на нивоата на доверливост (LoA). Посебен проблем претставува различниот начин на дефинирање и имплементација на безбедносните барања во рамките на наведените иницијативи, што резултира со ограничена можност за прекугранична и меѓуинституционална размена на дигитални идентитети.

Дополнително, анализата укажува дека постојните решенија често се развивани во изолирани контексти, без целосна усогласеност помеѓу правните регулативи и техничките архитектури, што ја зголемува комплексноста на управувањето со идентитетите и ја намалува ефикасноста на системите за автентикација. Ова е особено изразено во образовните и истражувачките системи, каде што постои потреба од сигурен, флексибилен и скалабилен пристап за управување со кориснички идентитети преку повеќе федерации.

Во тој контекст, истражувањето ја истакнува потребата од развој на интегрирани модели кои ќе овозможат подобра координација помеѓу различните меѓународни рамки, ќе придонесат кон зголемување на нивото на доверба и ќе овозможат поефикасна примена на електронскиот идентитет во комплексни федеративни средини.

Краток опис на применетите методи

Во истражувањето се применети повеќе комплементарни научноистражувачки методи, кои овозможуваат систематска и сеопфатна анализа на проблематиката поврзана со управувањето и безбедноста на електронскиот идентитет во федеративни системи. Основата на истражувањето ја сочинува **аналитичкиот метод**, преку кој се анализирани теоретските концепти, постојните стандарди, регулативи и технички рамки за електронска идентификација, со посебен фокус на рамките eIDAS, REFEDS и Kantara Initiative.

Компаративниот метод е применет за споредба на различните пристапи кон дефинирање на нивоата на доверливост (LoA), механизмите за автентикација и политиките за безбедност, со цел да се утврдат сличностите, разликите и можностите за нивно меѓусебно усогласување. Преку оваа анализа се идентификувани клучните предности и ограничувања на секоја од анализираниите рамки.

Со примена на **синтетичкиот метод**, добиените резултати од аналитичките и компаративните анализи се интегрирани во единствен концептуален модел, што овозможува формулирање на проширен пристап за федеративно управување со електронски идентитети базиран на IdP Proху и динамички нивоа на безбедност.

Истражувањето вклучува и **квалитативни методи**, како експертска анализа, интерпретација на нормативни документи и архитектурни модели, со што се обезбедува длабинско разбирање на функционалните и безбедносните аспекти на системите за електронска

идентификација. Дополнително, применети се и **квантитативни пристапи**, преку анализа на параметри поврзани со перформансите, стабилноста и ефикасноста на предложениот модел, особено во контекст на автентикациските процеси и размената на атрибути.

Комбинацијата на овие методи овозможува објективна евалуација на поставените истражувачки хипотези и обезбедува научна валидност и релевантност на добиените резултати.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Резултатите од истражувањето укажуваат дека примената на федеративен пристап за управување со електронски идентитети, заснован на интеграција на различни регулаторни и технички рамки, овозможува значително унапредување на безбедноста, интероперабилноста и доверливоста на процесите на електронска автентикација. Анализата потврдува дека постојните модели за управување со дигитален идентитет, иако функционални, имаат ограничувања во поглед на усогласувањето на безбедносните политики и нивоа на доверливост помеѓу различни федерации.

Преку компаративна евалуација на рамките **eIDAS**, **REFEDS** и **Kantara Initiative**, истражувањето покажува дека постојат суштински разлики во дефинирањето и примената на нивоата на безбедност (LoA), што може да претставува пречка за ефикасна прекугранична и меѓуинституционална размена на електронски идентитети. Во таа насока, предложениот проширен модел базиран на **IdP Proxy** демонстрира способност за динамичко усогласување на атрибутите на идентитет и на барањата за автентикација, без нарушување на постојните политики за безбедност.

Дополнително, резултатите укажуваат дека воведувањето на централизирана посредничка компонента придонесува кон поефикасно управување со пристапот, намалување на комплексноста на системите и зголемување на флексибилноста при избор на соодветно ниво на доверливост во зависност од контекстот на услугата. Со тоа се потврдуваат поставените истражувачки хипотези и се обезбедуваат нови научни сознанија кои имаат значајна практична и теоретска вредност за понатамошниот развој на системите за електронски идентитет во федеративни образовни средини.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатот м-р Вјолца Шемши, со наслов: **Потреба за електронскиот идентитет, можни ризици и технологии за имплементација**, претставува истражување во **информатичките науки**, потесна област: компјутерски науки. Изработката на темата на оваа докторска дисертација е во насока на зголемување на безбедноста на електронските системи, управувањето со дигитален идентитет и федеративните системи за автентикација во образовни и научни институции преку анализа на постојните системи и федерирање на идентитети, и дефинирање на предлог-решение и архитектура за нивна интероперабилност, усогласување на безбедносните политики, како и хармонизација на нивоата на доверливост. Преку компаративна и квалитативна анализа, утврдени се предностите и недостатоците на постојните федерации, како и предноста во воспоставување на нивната интероперабилност.

Докторската дисертација на кандидатот м-р Вјолца Шемши, со наслов: **Потреба за електронскиот идентитет, можни ризици и технологии за имплементација**, според мислењето на Комисијата за оценка, ги исполнува основните услови и стандарди за подготовка на докторски труд.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

Кандидатот, пред одбраната на докторскиот труд, ги објавил како прв автор, во меѓународни научни списанија или еден труд во списание со импакт-фактор, следниве рецензирани истражувачки трудови:

- [13]. Vjollca Shemshi, Boro Jakimovski and Ivan Chorbev. **Raising the Trust in Research and Education Digital Services using Levels of Assurance Profiles**, објавен: 4th International Conference on Engineering and Applied Natural Sciences November 20-21, 2023 : Konya, Turkey.

- [14]. Vjollca Shemshi, Boro Jakimovski. **A comparative study of Identity Assurance: Kantara, Eidas, and Refeds Perspectives on LoA.** Journal of Natural Sciences and Mathematics of UT, Vol. 9 | No. 17-18, 2024
- [15]. Vjollca Shemshi, Boro Jakimovski. **Extended model for efficient Federated Identity Management with dynamic levels of assurance across eIDAS, REFEDS, and Kantara Frameworks for Educational institutions.** Information (ISSN 2078-2489) on 28 April 2025, IF 2.4

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Главни научни придонеси на кандидатот се: анализа на електронскиот идентитет и безбедносните ризици во федеративни системи, компаративна евалуација на рамките eIDAS, REFEDS и Kantara, како и предложување на проширен модел базиран на IdP Proху за подобрување на интероперабилноста и безбедноста.

Подрачјето на примена и ограничувањата се: ги опфаќа федерација на системи за управување со дигитален идентитет, со посебен осврт на образовните и истражувачките средини, при што ограничувањата произлегуваат од регулаторните и техничките разлики помеѓу рамките.

Можните понатамошни истражувања се: насочени кон практична имплементација и тестирање на предложениот модел во реални системи и негово проширување и обопштување со нови технологии за дигитален идентитет.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на **Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство**, да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатот **м-р Вјолца Шемши** со наслов: **Потреба за електронскиот идентитет, можни ризици и технологии за имплементација.**

КОМИСИЈА

Проф. д-р Иван Чорбев, претседател, с.р.
Проф. д-р Боро Јакимовски, ментор, с.р.
Вонр. проф. д-р Петре Ламески, член, с.р.
Вонр. проф. д-р Ристе Стојанов, член, с.р.
Вонр. проф. д-р Шпенд Исмаили, член, с.р.

1. Издвоени мислења (доколку има):

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО СИТЕ НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА ВО
ОБЛАСТА МУЗИЧКИ УМЕТНОСТИ И НАУКИ (6.04.00.05) -
(ДИСЦИПЛИНА: ВИДОВИ ИНСТРУМЕНТИ – ПИЈАНО), НА ФАКУЛТЕТОТ
ЗА МУЗИЧКА УМЕТНОСТ – СКОПЈЕ

Врз основа на Конкурсот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Факултет за музичка уметност – Скопје, објавен во весниците „Вечер“ и „Коха“ на 13.12.2025 година за избор на двајца наставници во сите наставно-научни звања во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина видови инструменти – Пијано), и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот и уметнички совет, донесена на 26.12.2025 година, арх. бр. 02-1093/1, формирана е Рецензентска комисија во состав проф. м-р Зоран Пехчевски, проф. д-р Марија Ѓошевска и проф. д-р Ана Гацева.

Како членови на Рецензентската комисија по прегледување на доставената документација го поднесуваме следниот

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на двајца наставници во сите наставно-научни звања во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина видови инструменти – Пијано), во предвидениот рок се пријави кандидатката **вонр. проф. м-р Марија Вршкова Зафировска**.

БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Марија Вршкова Зафировска е родена во 1975 година во Битола. Со изучување на пијано започнала на шестгодишна возраст. Основното и средното музичко образование ги завршила во Битола, во класата на проф. М. Татарчевска. Додипломските студии ги продолжила на Факултетот за музичка уметност – Скопје, во класата на проф. Т. Светиев, каде што дипломирала со највисока оценка на ниво на универзитет – *Cum Laude*. Постдипломските студии ги завршила во 2003 година на истиот факултет, повторно во класата на проф. Т. Светиев, со највисока оценка.

За време на своето школување се истакнала како еден од најдобрите студенти во својата генерација, активно учествувајќи во бројни активности организирани од страна на Факултетот. Добитник е на две први републички и две трети сојузни награди за пијано и камерна музика (во рамките на поранешна СФРЈ), како и на трета награда на Интернационалниот конкурс за млади пијанисти во Рим, Италија, во 1996 година.

Вршкова учествувала на голем број семинари во земјата и во странство. Особено се издвојуваат семинарите во рамките на фестивалот „Интерфест“ во Битола, каде што имала можност да работи со врвни пијанистички педагози, како Dang Thai Son и Nelson Fabri Delle-Vigne. Исто така, учествувала и на семинари по камерна музика, меѓу кои се издвојува семинарот во Германија под раководство на членовите на еминентните квартети „МИО“ и „Artemis“.

Како солист, има одржано десет рецитали и остварено повеќе настапи со Македонската филхармонија. Во својата уметничка дејност особено се залага за изведба и афирмација на музиката од 20 век, како и за промоција на помалку изведувани композиции. Во тој контекст ги извела премиерно концертите на Béla Bartók и Benjamin Britten, како и Концертот за две пијана од Francis Poulenc, во соработка со Кристина Светиева. Во нејзиниот репертоар се наоѓа и Триплиот концерт за виолина, виолончело и пијано од Л. ван Бетовен кој го извела во 2024 година.

Таа трипати настапила како солист со Битолскиот камерен оркестар, изведувајќи дела од J. S. Bach – Концерт во f-moll, F. Chopin – вториот став од Концертот во f-moll, а ја извела и македонската премиера на Концертот за четворорачно пијано и камерен оркестар од L. Koželuh, во соработка со Т. Божиновска, под диригентската палка на Б. Чадловска. Со оркестарот на Музичката младина на Македонија премиерно го извела делото *Concertpiece* од Сони Петровски, специјално напишано и посветено на Вршкова. Со камерниот оркестар „Алеа“ ја реализирала и македонската премиера на делото *Rondo* од Л. ван Бетовен.

Четири пати била избрана како единствен претставник од Македонија во Светскиот младински оркестар JMWO, каде што соработувала со реномирани светски диригенти.

Значаен дел од нејзината кариера претставува и нејзиното долгогодишно членство во ансамблот „Алеа“, со којшто има реализирано повеќе од 50 светски и македонски премиерни изведби. Од 2014 година таа е член и на ансамблот „Соп Темрога“, со којшто остварила концерти во Белгија, Македонија и Албанија.

Вршкова е една од најактивните македонски пијанистки, а нејзината уметничка соработка опфаќа бројни истакнати домашни и странски музичари. Таа настапувала со светски познати инструменталисти како Ино Мирковиќ, Стефан Миленковиќ, Моника Лесковар, Мориц Муленбах и Дејан Гаврич.

Покрај настапите на домашната сцена, во рамките на фестивалите „Скопско лето“, „Денови на македонска музика“, „Охридско лето“, „Есенски музички свечености“, „Хераклејски вечери“, „Златна лира“, „Битолско лето“ и „Салон 19'19“, таа има остварено концерти и во странство, меѓу кои во Турција, Австрија, Италија, Франција, Германија, Русија, Полска, Украина, Холандија, САД, Велика Британија, Бугарија, Хрватска, Србија, Словенија, Косово, Албанија, Грција и Босна и Херцеговина. Неколкупати била дел и од македонски културни делегации коишто успешно ја претставувале македонската култура во Русија, Италија, Австрија и Франција.

Своето професионално искуство го започнала во 1996 година како наставник по пијано во музичкото училиште „Панче Пешев“ во Куманово, а од 1998 година продолжила со работа во ДМБУЦ „Илија Николовски – Луј“ во Скопје. Во 2000 година се вработила како помлад уметнички соработник на Факултетот за музичка уметност – Скопје, каде што подоцна е предвремено реизбрана во највисокото звање – виш уметнички соработник.

Пет години била хонорарен член на Македонската филхармонија, а учествувала и во подготовката на повеќе од шест опери во Македонската опера и балет. Таа е и долгогодишен член на филмскиот оркестар F.A.M.E.S, со кој има реализирано стотина снимки за европски и светски филмски продукции.

Нејзиното музицирање е забележано и на повеќе компакт-дискови, во соработка со Блерим Груби, дуото Ана и Олег Кондратенко, Љупчо Чедомирски, Владимир Костов и Страшо Темков, како и на нејзиниот соло компакт-диск „Македонска музика за пијано“.

Голем придонес има и во интернационалниот натпревар „Охридски бисер“, каде што е единствен официјален музички соработник уште од неговото основање, за што ја добила специјалната награда за најдобар музички соработник, едногласно доделена од интернационалното жири. Била и член на жири-комисијата на Петтиот интернационален натпревар за класична музика во Приштина, Косово, како и претседател на жири-комисијата на натпреварот по камерна музика во Кавадарци.

На покана од еминентниот пијанист Дино Мастројани, во 2013 година за првпат се претставила и во Грција, на фестивалот „Евмелија“, со дела од композиторот Микис Теодоракис.

Како признание за нејзината долгогодишна уметничка дејност, добитник е на три награди „Виртуози“ – во категоријата музички изведувач (2013 година), како и две групни награди за камерен ансамбл 2015 година со Ана и Олег Кондратенко и 2016 година со ансамблот „Соп Темрога“. Дуото Костов – Вршкова е добитник и на наградата „Георги Божиков“, доделена на 31.10.2022 година.

Кандидатката активно се служи со англискиот јазик.

Последниот реферат за нејзиниот избор во звањето вонреден професор е објавен во Билтенот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје на 15.6.2021 година.

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Одржување настава на прв циклус студии на Факултетот за музичка уметност – Скопје, по наставните предмети Пијано, Корепетиција-практика и Камерна музика:

-2021/22 – Одржување настава на прв циклус студии

- Зимски семестар, 12 часа
- **2021/22** – Одржување настава на прв циклус студии
Летен семестар, 13 часа,
- Одржување настава на втор циклус студии,
15 часови
- **2022/23** – Одржување настава на прв циклус студии
Зимски семестар, 12 часа,
- Одржување настава на втор циклус студии
30 часови
-**2022/23** – Одржување настава на прв циклус студии
Летен семестар, 11 часа,
Втор циклус студии, 2 часа
- **2023/24** – Одржување настава на прв циклус студии
Зимски семестар, 12 часа
- **2023/24** – Одржување настава на прв циклус студии
Летен семестар, 12 часа
- **2024/25** – Одржување настава на прв циклус студии
Зимски семестар, 13 часа
- **2024/25** – Одржување настава на прв циклус студии
Летен семестар, 13 часа
-**2025/26** – Одржување настава на прв циклус студии
Зимски семестар, 14 часа
-**2025/26** – Одржување настава на прв циклус студии
Зимски семестар, 14 часа
- Член на комисија за одбрана на магистерски труд на
Елена Карапејовска, Тамара Коминовска, Ендра Адеми

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

- 10.5.2023** - „Запознавање со проширени техники на пијаното во музиката на 21 век“ -
предавање во рамки на циклусот отворени предавања на ФМУ – Скопје
Ментор на магистерски труд на Елена Карапејовска – Корепетиција-практика
Ментор на магистерски труд на Тамара Коминовска – Корепетиција-практика

СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ

- 18.6.2021** – Концерт со ТРИО „30 ПРСТИ“, ЈОУ дом на култура „Македонија“ –
Гевгелија
30.10.2021 – Концерт со Владимир Костов – ЗЛАТНА ЛИРА, Музеј на македонската
борба, Скопје
12.4.2022 – Концерт со ТРИО „30 ПРСТИ“ – ДММ, Музеј на македонската борба,
Скопје
02.9.2022 – Концерт со ТРИО „30 ПРСТИ“ – ОМО „Боро Цони“, Струмица
28.11.2022 – Концерт со Владимир Костов, Македонски културен центар, Њујорк,
САД
05.2.2023 – Концерт со Наз Ирем Туркмен, Суреја опера – Кадикој, Истанбул,
Турција
08.2.2024 – Солистички концерт со Македонска филхармонија, Л.В.Бетовен –
Концерт за пијано, виолина и виолончело, диригент: Конрад ван Алфен
17.5.2024 – Концерт со трио „30 Прсти“ – ДМУ „Тодор Скаловски-Тетоец“, Тетово
18.5.2024 – Концерт со трио „30 Прсти“ – Офицерски дом, Битола (премиерни
изведби)
13.7.2024 – Фестивал, „Виолинфест“, Камерна сала на Македонска филхармонија
02.8.2024 – „Вечерен свон“, настап на фестивалот „Охридско лето“

- 08.8.2024** – Настап на фестивалот „Охридско лето“, Дуо Тодоровски / Вршкова (македонска премиера на дело)
- 18.10.2024** – Концерт во Виена, дуо Костов / Вршкова, Фојрих мала камерна сала
- 09.11.2024** – „Вокални импресии“, концерт на Богоромова – Краповски / Вршкова, „Салон 19’19“, Скопје
- 15.11.2024** – Есенски музички свечености – 85 години од раѓањето на Г. Коларовски, сонатна вечер, Концертна сала на ФМУ – Скопје
- 06.12.2024** – Концерт со композиции на Дамјан Темков (светски праизведби), Концертна сала на ДМБУЦ „Илија Николовски Луј“ (Настап со трио „30 Прсти“)
- 12.12.2024** – Солистички концерт со Битолски камерен оркестар, Офицерски дом, Битола
(Македонска праизведба на Концерт за четворорачно пијано и камерен оркестар од Л. Кожелух, Вршкова/Божиновска, диригент: Бисера Чадловска)
- 16.12.2024** – Гала концерт на македонски кларинетисти и саксафонисти, „SaxClag 2024“, Музеј на македонската борба, Скопје
- 14.2.2025** – Рецитал на Наз Ирем Туркмен и Марија Вршкова – Ерменска католичка катедрала – Истанбул, Турција
- 15.2.2025** – Рецитал на Наз Ирем Туркмен и Марија Вршкова – „Сурп левон“, Истанбул, Турција
- 9.6.2025** – „ВИОЛИНФЕСТ“, концерт со млади виолинисти, Камерна сала на Македонска филхармонија, Скопје
- 21.10.2025** – Концерт со трио „30 ПРСТИ“, Концертна сала УГД Штип
- 24.10.2025** – Концерт со трио „30 ПРСТИ“, Македонски културен центар, Загреб, Хрватска
- 12.12.2025** – Концерт со трио „30 ПРСТИ“, Гевгелија

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Дејности од поширок интерес

- Член на национална жири-комисија – претседател, Кавадарци, 11.2025 г.
- Државна награда за уметнички достигнувања „Георги Божиков“, 31.10.2022 г.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на целокупната доставена документација и личното познавање на кандидатката, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и ја оценува наставно-образовната, стручно-уметничката и стручно-апликативната дејност, како и дејноста од поширок интерес на вонр. проф. м-р Марија Вршкова Зафировска.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатката, Комисијата заклучи дека вонр. проф. м-р Марија Вршкова Зафировска поседува научни и стручно-уметнички квалитети според Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнува сите услови да биде избрана во звањето редовен професор во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина: видови инструменти – пијано).

Според горенаведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот и уметнички совет на Факултетот за музичка уметност во Скопје, вонр. проф. м-р Марија Вршкова Зафировска да биде избрана во звањето редовен професор, во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина: видови инструменти – пијано)

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. м-р Зоран Пехчевски, с.р.

Проф. д-р Марија Ѓошевска, с.р.

Проф. д-р Ана Гацева, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат: Марија Вршкова Зафировска

Институција: Факултет за музичка уметност – Скопје

Стручно-уметничка област: музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина: видови инструменти – Пијано)

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА – ДОЦЕНТ,
ВОНРЕДЕН ПРОФЕСОР И РЕДОВЕН ПРОФЕСОР НА СТРУЧНО-УМЕТНИЧКИ
ПРЕДМЕТИ

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	За доцент, вонреден професор и редовен професор по стручно-уметничките предмети може да биде избрано и лице без научен степен – доктор на науки, кое има завршено соодветно високо образование од втор циклус	ДА
2	Признати уметнички и стручни дела, односно остварувања кои се од особено значење за афирмација на културата и уметноста, во и надвор од земјата (да се наведат/опишат)	Марија Вршкова Зафировска е истакнат пијанист и вонреден професор на Факултетот за музичка уметност – Скопје, со богата концертна и академска активност. Нејзините значајни уметнички достигнувања, меѓународни настапи, бројни награди, како и реализацијата на повеќе од 50 светски премиерни изведби на дела од домашни и странски автори, ја потврдуваат нејзината висока професионална и уметничка компетентност. Врз основа на нејзиното образование, искуство и придонес во музиката

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
		уметност, таа претставува исклучително соодветен кандидат за наведениот конкурс.
3	Има способност за наставна работа.	ДА

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. м-р Зоран Пехчевски, с.р.
Проф. д-р Марија Ѓошевска, с.р.
Проф. д-р Ана Гацева, с.р.

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Марија Благој Вршкова Зафировска

(име, татково име и презиме)

Институција: Факултет за музичка уметност – Скопје

(назив на факултетот/институтот)

Научна област: Музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина: видови инструменти – Пијано)

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Одржување на настава од прв циклус студии Зимски семестар 2021\22 12 часа	7,2
2.	Одржување на настава од прв циклус студии Летен семестар семестар 2021\22 13 часа Одржување на настава од втор циклус студии 15 часа	7,8 1,5
3.	Одржување на настава од прв циклус студии Зимски семестар 2022\ 23 12 часа Одржување на настава од втор циклус студии 30 часа	7,2 3,0
4.	Одржување на настава од прв циклус студии Летен семестар семестар2022\ 23 11 часа Втор циклус студии 15 часа	6,6 1,5
5.	Одржување на настава од прв циклус студии Зимски семестар 2023\24 12 часови	7,2
6.	Одржување на настава од прв циклус студии Летен семестар семестар 2023\24 12 часови	7,2
7.	Одржување на настава од прв циклус студии Зимски семестар 2024\25 13 часа	7,8
8.	Одржување на настава од прв циклус студии Летен семестар 2024\25 13 часа	7,8
9.	Одржување на настава од прв циклус студии Зимски семестар 2025/26 14 часа	8,4
10.	Одржување на настава од прв циклус студии Летен семестар 2025/26 12 часа	7,2
11.	Член на комисија за одбрана на магистерски труд Елена Карапејовска, Тамара Коминовска, Ендра Адеми	0,9
	Вкупно	81,3

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	10.5.2023 „Запознавање со проширени техники на пијаното во музиката на 21 век“ – предавање во рамки на циклусот отворени предавања на ФМУ – Скопје	2
2.	Ментор на магистерски труд, Елена Карапејовска	2
3.	Ментор на магистерски труд, Тамара Коминовска	2
	Вкупно	6

СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активноста:	Поени
1.	18.6.2021 – Концерт – трио „30 ПРСТИ“ – Гевгелија	1,6
2.	30.10.2021 – Концер дуо Вршкова – Костов – „ЗЛАТНА ЛИРА“	8
3.	12.4.2022 – Концерт – трио „30 ПРСТИ“ – ДММ	8
4.	02.9.2022 – Коцерт – трио „30 ПРСТИ“ – Струмица	1,6
5.	28.11.2022 – Концерт дуо Вршкова – Костов, Македонски културен центар, Њујорк, Америка	8
6.	5.2.2023 – Концерт со Наз Ирем Туркмен – Истанбул, Турција	8
7.	1.9.2023 – Концерт со Трио „30 Прсти“, Виена Австрија	8
8.	8.2.2024 Солистички концерт со Македонска филхармонија Л. В. Бетовен – Концерт за пијано, виолина и виолончело Диригент: Конрад ван Алфен	8
9.	17.5 .2024 Концерт со трио „30 Прсти“ – Тетово * премиерни изведби	8
10.	18.5.2024 Концерт со трио „30 Прсти“ – Битола * премиерни изведби	1,6
11.	13.7.2024 Фестивал „Виолинфест“	4
12.	2.8.2024 „Вечерен свон“, настап на Охридско лето	4
13.	8.8.2024 Настап на „Охридско лето“ Дуо Тодоровски / Вршкова * македонска премиера на дело	8
14.	18.10.2024 Концерт во Виена , дуо Костов / Вршкова	8
15.	9.11.2024 „Вокални импресији“, концерт Богоромова-Краповски/Вршкова	8

16.	15.11.2024 Есенски музички свечености 85 години од раѓањето на Г. Коларовски, сонатна вечер	4
17.	6.12.2024 Концерт со композиции на Дамјан Темков, Настап со трио „30 Прсти“ * светски праизведби	8
18.	12.12.2024 Солистички концерт со Битолски камерен оркестар Македонска праизведба на концерт за четворорачно пијано и камерен оркестар, Л. Кожелух Вршкова/Божиновска Диригент: Бисера Чадловска	8
19.	16.12.2024 Гала концерт на македонски кларинетисти и саксафонисти „SaxClar 2024“	4
20.	14.2.2025 – Рецитал на Наз Ирем Туркмен и Марија Вршкова – Истанбул, Турција	8
21.	15.2.2025 – Рецитал на Наз Ирем Туркмен и Марија Вршкова, Истанбул, Турција	1,6
22.	9.6.2025 – „ВИОЛИНФЕСТ“ – концерт со млади виолинисти	4
23.	21.10.2025 – Концерт со трио „30 ПРСТИ“, Штип	8
24.	24.10.2025 – Концерт со трио „30 ПРСТИ“, Загреб – Хрватска	1,6
25.	12.12.2025 - Концерт со трио „30 ПРСТИ“, Гевгелија	1,6
	Вкупно	141,6

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Член на национална жири-комисија – претседател Кавадарци, 11.2025	1
Дејности од поширок интерес		
1.	Државна награда за уметнички достигнувања „Георги Божинов“ – 31.10.2022	2
2.	Продекан за концертна дејност	4
Спортска дејност		
	Вкупно	7

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	81,3
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	6
СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ	141,6
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	7
Вкупно	235,9

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. м-р Зоран Пехчевски, с.р.

Проф. д-р Марија Гошевска, с.р.

Проф. д-р Ана Гацева, с.р.

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО СИТЕ НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА ВО
ОБЛАСТА МУЗИЧКИ УМЕТНОСТИ И НАУКИ (6.04.00.05) -
(ДИСЦИПЛИНА: ВИДОВИ ИНСТРУМЕНТИ – ПИЈАНО), НА ФАКУЛТЕТОТ
ЗА МУЗИЧКА УМЕТНОСТ – СКОПЈЕ

Врз основа на Конкурсот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Факултетот за музичка уметност – Скопје, објавен во весниците „Вечер“ и „Коха“, од 13.12.2025 година, за избор на двајца наставници во сите наставно-научни звања во областа *музички уметности и науки* (6.04.00.05) (дисциплина видови инструменти – Пијано), и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот и уметнички совет, донесена на 26.12.2025 година, арх. бр. 02-1093/1, формирана е Рецензентска комисија во состав проф. м-р Зоран Пехчевски, проф. м-р Катерина Гелебешева-Костадиновска и проф. д-р Ана Гацева.

Како членови на Рецензентската комисија, по прегледување на доставената документација, го поднесуваме следниот

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на двајца наставници во сите наставно-научни звања во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина видови инструменти – Пијано), во предвидениот рок се пријави кандидатот **вонр. проф. д-р Елена Атанасовска-Ивановска**.

БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Пијанистката Елена Атанасовска-Ивановска е една од најуспешните и најафирмирани македонски уметници, издвојувајќи се со нејзиниот префинет звук и елегантен израз, но и нејзината огромна продуктивност, евидентна по големиот број настапи во Македонија и надвор од неа. Елена настапувала како солист и камерен музичар во Грција, Република Србија, Бугарија, Русија, Америка, Шпанија, Италија, Португалија, Франција, Босна и Херцеговина и Косово. Таа остварила бројни концерти во рамките на домашните реномирани фестивали „Охридско лето“, „Скопско Лето“, „Есенски музички свечености“, „Денови на Македонска музика“, „Битолско лето“, „Гевгелиска есен“, но и на фестивали надвор од земјава, како што се: „Сараевска Зима“ – Босна и Херцеговина, „Festival de Musica do palacio da Bolsa“ – Португалија, „Festival de Musica de Sant Pere de Rodes“ – Шпанија, „Guarnerius, Centar lepih umetnosti Jovana Kolundzije“, „Carniarmonie“ итн. Како камерен музичар Елена редовно настапува со македонските уметници, но истовремено забележителни се нејзините настапи со реномирани странски уметници: кларинетистот Сергеј Петров (прв кларинетист во театарот „Болшој“), кларинетистот Јан Јакуб Бокун (професор на музичката академија во Вроцлав, Полска), кларинетистот Пјер Генисон (Франција), флејтистот Дејан Гавриќ (Германија/Србија), Ханс-Петер Хофман – виолина (Германија), пијанистот Берtrand Жиро (Франција), кларинетистот Габор Варга (Унгарија), сопранот Тери Роудс (САД), кларинетистката Барбара Борович (Полска), баритонот Хонжу Чен (Кина) и други. Исто така бележи и настапи како солист со Македонската филхармонија и Камерниот оркестар на Музичката младина на Македонија. Елена активно остварува аудиозаписи, а покрај компакт-диските реализирани во соработка со кларинетистот Ристо Ѓоревски во Република Македонија, таа непрекинато снима како соработник на оркестарот за филмска музика F.A.M.E.S и има издадено компакт-дискови со музика од шведската кралска династија Бернадот за полската продукциска куќа DUX и музиката на Даниел Палковски за „Албани рекордс“. Веќе четврта година е дел од професорскиот тим на летната музичка академија „Опус 74“, во Флен, Франција. Како дел од жири-комисија, учествувала на меѓународните натпревари во музичкото училиште „Д. Балакирјев“ во Москва, Русија и „Opus Artis Paris International Piano Competition“, Франција.

Започнала да учи пијано во класата на проф. Лепа Мрмевска, а дипломирала со највисока оцена CUM LAUDE на Факултетот за музичка уметност – Скопје, во класата на еминентниот руски пијанист и педагог Борис Романов, во чија што класа ги завршила и постдипломските, како и докторските студии. Со Докторскиот труд „Застапеноста на Биофидбек методата како начин и средство за подобрување на музичките перформанси кај студентите по пијано во Р Македонија“ под менторство на проф. д-р Ганка Цветанова, се стекнала со научниот степен доктор на музички уметности. Елена Атанасовска-Ивановска е вонреден професор и моментално е раководител на Катедрата за клавишни инструменти и харфа на Факултетот за музичка уметност – Скопје.

Кандидатката активно се служи со англискиот јазик.

Последниот реферат за избор во звањето вонреден професор е објавен во Билтенот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје на 15.6.2021 година.

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Одржување настава од прв циклус студии на ФМУ – Скопје, по наставните предмети Пијано и Корепетиција-практика:

2021/2022 зимски семестар 12 часа неделно

2021/2022 летен семестар 12 часа неделно

2022/2023 зимски семестар 12 часа неделно

2022/2023 летен семестар 12 часа неделно

2023/2024 зимски семестар 12 часа неделно

2023/2024 летен семестар 13 часа неделно

2024/2025 зимски семестар 13 часа неделно

2024/2025 летен семестар 16 часа неделно

2025/2026 зимски семестар 16 часа неделно

Одржување настава на втор циклус студии на ФМУ – Скопје, по наставниот предмет Корепетиција-практика:

2023/2024 зимски семестар 2 часа неделно

2023/2024 летен семестар 2 часа неделно

Член на комисија на три магистерски испити: Ендра Адеми, Елена Карапејовска, Тамара Коминоска.

Член на комисија на докторски труд, Тоше Поп-Лазаров

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ ЗА ПОСЛЕДНИТЕ 5 ГОДИНИ

2024/2025, Ментор на магистерски труд, Ендра Адеми – Корепетиција-практика

СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ

Издаден компакт диск:

2022 Music of Daniel Palkowski, Концертино за пијано и гудачки оркестар, Albany records

Значајни настапи:

5.6.2021, Рецитал со Пјер Генисон-Франција „Кларифест“, Музеј на македонската борба, Скопје

16.6.2021, Рецитал со Ристо Ѓоревски „Про Музика“, Дом на култура, Кавадарци

12.4.2022, Рецитал пијано трио „Триптих“, ДММ, Музеј на македонската борба, Скопје

31.5.2022, Рецитал со Сара Пројковска (четирирачно) „Можам, оти жена сум“, Музеј на македонската борба, Скопје

3.6.2022, Рецитал со Габор Варга (Унгарија), „Кларифест“, Музеј на македонската борба, Скопје

16.6.2022, Рецитал со Иван Наумовски, „Песни од патување“, Музеј на македонската борба, Скопје

25.7.2022, Камерен концерт со Берtrand Жиро (Франција), Флен, Франција

28.7.2022, Камерен концерт со Мирослав Матејка (Чешка), Бледар Зајми (Албанија) и Сихана Бадивуку (Македонија), Флен, Франција

- 8.8. 2022, Рецитал со Ристо Ѓоревски, „Concerti del tempietto“, Рим, Италија
26.9.2022, Рецитал со Дејан Гавриќ, (Србија/Германија), Камерна сала на Филхармонија, Скопје
3.11.2022, Настап со Македонска филхармонија „Омаж за маестро Александар Цамбазов“, Скопје
9.11.2022, Рецитал со Гордана Јосифова-Неделковска (обоа, англиски рог), Гевгелија
25.11.2022, Камерен концерт „Музика и Страст“, Камерна сала на Македонска филхармонија, Скопје
9.4.2023, Полурецитал со Натали Лефевр (Белгија), „Кларифест“, Музеј на македонската борба, Скопје
12.5.2023, Концерт со Страшо Темков и Горан Начевски, Врање, Србија
20.7.2023, Камерен концерт со Берtrand Жиро (Франција), Флен, Франција
25.7.2023, Камерен концерт со Евгениј Новаков (Русија), Флен, Франција
18.9.2023, Камерен концерт „Скупи камерфест“, Камерна сала на Македонска филхармонија, Скопје
30.9.2023, Камерен концерт со Влатко Стефановски, Гордана Јосифова-Неделковска и Страшо Темков, Аликанте, Шпанија
25.10.2023, Рецитал со Ристо Ѓоревски, „Златна Лира“, Музеј на македонската борба, Скопје
2.4.2024, Рецитал со Страшо Темков – флејта, Гевгелија, Македонија
7.4.2024, Полурецитал со Барбара Борович (Полска), „Кларифест“, Музеј на македонската борба, Скопје
24.7.2024, Солистички рецитал во Флен, Франција
2.8.2024, Камерен концерт со Берtrand Жиро (Франција), Флен, Франција
22.10.2024, Солистички рецитал на „Златна лира“, Музеј на македонската борба, Скопје
12.3.2025, Рецитал со Страшо Темков во Цетиње, Црна Гора
19.3.2025, Полурецитал „Вроцлавска Шубертијада“, Вроцлав, Полска
2.4.2025, Рецитал со Ристо Ѓоревски, Винаца, Македонија
6.4.2025, Рецитал со Габор Варга (Унгарија) и Николај Фефер (Германија), „Кларифест“, Музеј на македонската борба, Скопје
29.7.2025, Солистички рецитал во Флен, Франција
23.8.2025, Рецитал со Иван Наумовски „Concerti del Tempietto“, Рим, Италија
16.10.2025, Рецитал со Страшо Темков – флејта, „Златна Лира“, Музеј на македонската борба, Скопје
29.11. 2025, Рецитал со Гонце Богоромова Краповски, КИЦ „Салон 19'19“, Скопје

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Член на жири комисијата на Меѓународниот натпревар „Опус Артис“ во Флен, Франција, во 2024 и 2025 година.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на целокупната доставена документација и личното познавање на кандидатката, Рецензентската комисија позитивно ја вреднува и ја оценува наставно-образовната, стручно-уметничката и стручно-апликативната дејност, како и дејноста од поширок интерес на вонр. проф. д-р Елена Атанасовска-Ивановска.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатката, Комисијата заклучи дека вонр. проф. д-р Елена Атанасовска-Ивановска поседува научни и стручни уметнички квалитети според Законот за високото образование и Правилникот за посебните услови и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и демонстратори на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнува сите услови да биде избрана во звањето редовен професор во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина: видови инструменти – Пијано).

Според горенаведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот и уметнички совет на Факултетот за музичка уметност во Скопје, вонр. проф. д-р Елена Атанасовска-Ивановска да биде избрана во звањето редовен професор, во областа музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина: видови инструменти – Пијано).

РЕЦЕЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. м-р Зоран Пехчевски – претседател, с.р.

Проф. м-р Катерина Гелебешева-Костадиновска – член, с.р.

Проф. д р Ана Гацева – член, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1
ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО,
НАСТАВНО-СТРУЧНО И СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ

Кандидат:

Елена Димитар Атанасовска-Ивановска

Институција:

Факултет за музичка уметност – Скопје

Стручно-уметничка област: музички уметности и науки (6.04.00.05) (дисциплина: видови инструменти – Пијано)

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА – ДОЦЕНТ,
ВОНРЕДЕН ПРОФЕСОР И РЕДОВЕН ПРОФЕСОР НА СТРУЧНО-УМЕТНИЧКИ
ПРЕДМЕТИ

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	За доцент, вонреден професор и редовен професор по стручно-уметничките предмети може да биде избрано и лице без научен степен – доктор на науки, кое има завршено соодветно високо образование од втор циклус	ДА
2	Признати уметнички и стручни дела, односно остварувања кои се од особено значење за афирмација на културата и уметноста во и надвор од земјата (да се наведат/опишат)	Елена Атанасовска- Ивановска, е истакнат пијанист и вонреден професор на Факултетот за музичка уметност – Скопје, со богата концертна и академска активност. Нејзините значајни уметнички достигнувања, меѓународни настапи, бројни награди, како и соработката со врвни македонски и светски уметници, ја потврдуваат нејзината висока професионална и уметничка компетентност. Врз основа на нејзиното образование, искуство и придонес во музичката уметност, таа претставува исклучително соодветен кандидат за наведениот конкурс.
3	Има способност за наставна работа.	ДА

РЕЦЕЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. м-р Зоран Пехчевски – претседател, с.р.

Проф. м-р Катерина Гелебешева-Костадиновска – член, с.р.

Проф. д р Ана Гацева – член, с.р.

ОБРАЗЕЦ 2
КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И
НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ

Кандидат: Елена Димитар Атанасовска-Ивановска

(име, татково име и презиме)

Институција: Факултет за музичка уметност – Скопје

(назив на факултетот/институтот)

Научна област: музички уметности и науки 6.04.00.05 (дисциплина: видови инструменти – Пијано)

НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Одржување на настава од прв циклус студии Зимски семестар 2021/2022 12 часа неделно, Корепетиција-практика, Пијано облигат	7,2
2.	Одржување на настава од прв циклус студии летен семестар 2021/2022 12 часа неделно, Корепетиција-практика, Пијано облигат	7,2
3.	Одржување на настава од прв циклус студии зимски семестар 2022/2023 12 часа неделно, Пијано, Корепетиција-практика, Пијано облигат	7,2
4.	Одржување на настава од прв циклус студии летен семестар 2022/2023 12 часа неделно, Корепетиција-практика, Пијано облигат	7,2
5.	Одржување на настава од прв циклус студии зимски семестар 2023/2024 12 часа неделно, Пијано, Корепетиција-практика, Пијано облигат Одржување на настава од втор циклус студии зимски семестар 2023/2024 15 часа неделно, Корепетиција-практика 1 час неделно	7,2 0,75
6.	Одржување на настава од прв циклус студии летен семестар 2023/2024 13 часа неделно, Пијано, Корепетиција-практика, Пијано облигат Одржување на настава од втор циклус студии летен семестар 2023/2024 15 часа неделно, Корепетиција-практика, 1 час	7,8 0,75
7.	Одржување на настава од прв циклус студии зимски семестар 2024/2025 13 часа неделно, Пијано, Корепетиција-практика, Пијано облигат	7,8
8.	Одржување на настава од прв циклус студии летен семестар 2024/2025 16 часа неделно, Корепетиција-практика, Пијано облигат	9,6
9.	Одржување на настава од прв циклус студии зимски семестар 2025/2026 16 часа неделно, Корепетиција-практика, Пијано облигат	9,6
10.	Член на комисија на три магистерски испити Член на комисија на докторски труд 2024/2025	0,9 0,7
	Вкупно	73,9

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Ментор на магистерски труд 2024/2025	2

	Вкупно	2
--	---------------	----------

СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активноста:	Поени
1.	2021 Рецитал со Пјер Генисон, Франција, Кларифест	8
2.	2021 Рецитал со Ристо Ѓоревски, Про Музика	8
3.	2022 Рецитал со Габор Варга, Унгарија, Кларифест	8
4.	2022 Рецитал пијано трио „Триптих“, ДММ Скопје	8
5.	2022 Рецитал со Сара Пројковска, четирирачно, Скопје	8
6.	2022 Рецитал со Ристо Ѓоревски, Рим, Италија	8
7.	2022 Настап со Македонска филхармонија	8
8.	2022 Камерен концерт Музика и Страст	4
9.	2022 Рецитал со Гордана Јосифова-Неделковска	8
10.	2022 Издаден компакт-диск Music of Daniel Palkowski, Кончертино за пијано и гудачки оркестар, Albany records	8
11.	2022 Рецитал со Дејан Гавриќ – флејта	8
12.	2022 Настап на камерен концерт со Бертран Жиро Флен, Франција	2
13.	2022 Настап на Камерен концерт со Мирослав Матејка, Бледар Зајми и Сихана Бадивуку Флен, Франција	2
14.	2023 Полурецитал со Натали Лефевр, Белгија Кларифест	4
15.	2023 Концерт со Страшо Темков и Горан Начевски	4
16.	2023 Камерен концерт со квинтет, Скупи камерфест	2
17.	2023 Камерен концерт со Влатко Стефановски, Гордана Јосифова-Неделковска и Страшо Темков, Аликанте, Шпанија	2
18.	2023 Рецитал со Ристо Ѓоревски, Златна Лира	8
19.	2023 Настап на Камерен концерт со Евгениј Новиков Флен, Франција	2
20.	2024 Солистички рецитал во Флен, Франција	8
21.	2024 Полурецитал со Барбара Борович, Полска Кларифест	4
22.	2024 Рецитал со Иван Наумовски	8
23.	2024 Рецитал со Страшо Темков Гевгелија	8
24.	2024 Настап на камерен концерт со Бертранд Жиро Флен, Франција	2
25.	2025 Солистички рецитал во Флен, Франција	8
26.	2025 Солистички рецитал на Златна Лира	8
27.	2025 Рецитал со Страшо Темков во Цетиње, Црна Гора	8
28.	2025 Рецитал со Иван Наумовски во Рим, Италија	8
29.	2025 Рецитал со Страшо Темков на Златна Лира	8
30.	2025 Полурецитал во Вроцлав, Полска	4
31.	2025 Рецитал со Габор Варга, Унгарија и Николај Фефер, Германија, Кларифест	8
32.	2025 Рецитал со Ристо Ѓоревски, Веница	8
33.	2025 Рецитал со Гонце Богородова Краповски, Скопје	8
	Вкупно	208

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активноста:	Поени
1.	Член на жири-комисија на меѓународен натпревар „Опус.74“, 2024 година	2
2.	Член на жири-комисија на меѓународен натпревар „Опус.74“, 2025 година	2
Дејности од поширок интерес		
Спортска дејност		
Вкупно		4

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	73,9
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	2
СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ	208
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	4
Вкупно	287,9

РЕЦЕЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. м-р Зоран Пехчевски – претседател, с.р.

Проф. м-р Катерина Гелебешева-Костадиновска – член, с.р.

Проф. д р Ана Гацева – член, с.р.

**ПРЕГЛЕД
НА ОДОБРЕНИ ТЕМИ НА ФАКУЛТЕТОТ
ЗА ФИЗИЧКО ОБРАЗОВАНИЕ, СПОРТ И ЗДРАВЈЕ**

Докторски трудови

Ред. бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на Одлука на ННС/НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	М-р Куштрим Бериша	„КОМПАРИРАЊЕ НА ПОВЕЌЕ АНТРОПОМЕТРИСКИ ИНДЕКСИ ПОВРЗАНИ СО АДИПОЗНОСТА ВО ПРЕДИКЦИЈА НА ФИЗИЧКИОТ ФИТНЕС КАЈ УЧЕНИЦИТЕ И СПОРТИСТИТЕ“	“Comparison of Multiple Anthropometric Indices Related to Adiposity in Predicting Physical Fitness in Students and Athletes”	Проф. д-р Митричка Џамбазовска Старделова	5.3.2025 година Бр. 16-345/1

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „СОВРЕМЕНИ
ПЕДАГОШКИ КОНЦЕПТИ ЗА ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ И МОЖНОСТИ ЗА
НИВНА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ВО РАНОТО ДЕТСТВО“
ОД КАНДИДАТКАТА М-Р КЛАУДИЈА ВЕЛКОВА-МАНОВСКА,
ПРИЈАВЕНА НА ФИЛОЗОФСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

По предлог на Советот за докторски студии на трет циклус студии, на студиската програма Педагогија на Филозофскиот факултет во Скопје, Наставно-научниот совет на Филозофскиот факултет во Скопје, на својата XIV седница одржана на 14.I 2026 година, со Одлука број 10-165/1, формираше Комисија за оцена на докторска дисертација на кандидатката м-р Клаудија Велкова-Мановска со наслов: **СОВРЕМЕНИ ПЕДАГОШКИ КОНЦЕПТИ ЗА ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ И МОЖНОСТИ ЗА НИВНА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ВО РАНОТО ДЕТСТВО**, во состав: проф. д-р Наташа Ангелоска-Галевска (претседател), проф. д-р Алма Тасевска (ментор), проф. д-р Лена Дамовска (член), проф. д-р Вера Стојановска (член) и проф. д-р Сузана Миовска-Спасева (член).

Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Филозофскиот факултет му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Докторската дисертација на кандидатката м-р Клаудија Велкова-Мановска, со наслов: **Современи педагошки концепти за одржлив развој и можности за нивна имплементација во раното детство**, содржи 327 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со 1,5 проред и големина на букви 12, 124 референци и 92 библиографски единици, меѓу нив научни трудови, статии, книги, национални прописи и меѓународни акти.

Трудот е структуриран во вовед и четири глобални дела со вкупно 23 поглавја. Деловите се систематизирани во точки и потточки со наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето.

Во **воведот** на трудот се истакнува значењето и актуелноста на истражувањето поврзано со образованието за одржлив развој и неговата примена во раното детство. Во овој дел, накусо се изложени предметот и целта на истражувањето, како и основните насоки на истражувачкиот процес. Кандидатката укажува дека образованието за одржлив развој претставува глобален концепт поддржан од Обединетите нации, чија цел е преку образованието да се поттикнат промени во знаењата, вештините, вредностите и ставовите кај децата и учениците, со цел создавање поодржливо и поправедно општество. Посебно се нагласува дека преку овој концепт се настојува да се развијат компетенции кои ќе овозможат рационално користење на природните ресурси и одговорен однос кон животната средина, без да се загрозат потребите на идните генерации. Воедно, се потенцира значењето на раното детство како клучен период за формирање на основните вредности, ставови и однесувања поврзани со принципите на одржливиот развој.

Првиот глобален дел на трудот е структуриран во повеќе поглавја во кои се разработува теоретската рамка на истражувањето. Во првото поглавје се

врши концептуална анализа и дефинирање на основните поими поврзани со одржливиот развој и образованието за одржлив развој. Притоа се разгледуваат различните теоретски пристапи кон концептот на одржлив развој, со посебен осврт на неговите еколошки, економски и социјални димензии и нивната меѓусебна поврзаност. Во овој контекст се анализира и улогата на образованието како значаен фактор во постигнувањето на целите на одржливиот развој, при што образованието за одржлив развој се разгледува како современ педагошки пристап насочен кон развивање знаења, вредности, ставови и компетенции кај децата и учениците. Посебно внимание е посветено на значењето на раното детство како критичен период за формирање на вредносни ориентации и однесувања поврзани со принципите на одржливиот развој, како и на улогата на воспитно-образовните институции во поттикнувањето на овие процеси.

Во второто поглавје се разработуваат компетенциите поврзани со образованието за одржлив развој и нивната улога во воспитно-образовниот процес. Притоа се анализираат клучните компетенции неопходни за развој на одржливи општествени практики, како што се системското и критичкото размислување, соработката, одговорноста и способноста за решавање проблеми. Во продолжение се разгледува и улогата на воспитувачите и наставниците како носители на воспитно-образовниот процес, при што се нагласува значењето на нивната професионална подготовка, педагошка компетентност и континуиран професионален развој како предуслов за успешна интеграција на принципите на одржливост во образовната практика.

Во следните поглавја, даден е преглед на современите педагошки пристапи и научни согледувања поврзани со предметот на проучување, како и преглед на релевантни меѓународни и национални документи и истражувања поврзани со образованието за одржлив развој. Наведени се повеќе истражувања кои посредно или непосредно се поврзани со предметот на истражувањето, при што се анализираат нивните главни наоди и заклучоци. Притоа, се истакнува значењето на образованието за одржлив развој во современите образовни политики, а за неговата важност сведочат бројни документи и стратегии на меѓународни институции. Посебно внимание е посветено на **Агендата 2030 за одржлив развој на Обединетите нации (UN Agenda 2030)** и **Целите за одржлив развој (Sustainable Development Goals – SDGs)**, со акцент на **Цел 4 – Обезбедување квалитетно, инклузивно и правично образование**, како и на потцелта **SDG 4.7**, која ја нагласува улогата на образованието во промовирањето на одржливиот развој, одговорното граѓанство и заштитата на животната средина.

Во овој контекст се разгледуваат и документите и програмските рамки на **УНЕСКО**, како што се **Global Action Programme on Education for Sustainable Development (GAP)** и **UNESCO Framework – Education for Sustainable Development: Towards achieving the SDGs (ESD for 2030)**, кои даваат насоки за интегрирање на принципите на одржливост во образовните системи. Дополнително, се анализираат и стратегиските насоки и препораки на **Европската комисија** поврзани со развојот на компетенции за одржливост и нивната интеграција во образованието. Овие согледувања претставуваат значајна теоретска основа за понатамошната методолошка и емпирска разработка на истражувањето и придонесуваат за зголемување на научната и апликативната вредност на докторската дисертација.

Вториот глобален дел на трудот е разделен во повеќе поглавја во кои се разработуваат основните методолошки аспекти на истражувањето. Во првите поглавја се дефинираат проблемот, предметот, целта и задачите на

истражувањето, како и истражувачките прашања, хипотезите и варијаблите на истражувањето. Во таа смисла, **предмет на истражувањето** се современите педагошки концепти за одржлив развој и можностите за нивна имплементација во раното детство, со посебен акцент на нивната застапеност во воспитно-образовниот процес и во образовните политики. **Целта на истражувањето** е да се анализира степенот на интеграција на образованието за одржлив развој во воспитно-образовната практика и да се утврдат можностите за негово поефективно имплементирање во образовниот систем. Имајќи ја предвид комплексноста и мултидисциплинарноста на истражуваниот проблем, предметот и целите, кандидатката ги дефинира и останатите методолошки компоненти на истражувањето.

Врз основа на поставениот проблем на истражувањето, формулирани се повеќе **задачи** кои се во согласност со научните потреби и истражувачките цели. Тие произлегуваат од релевантните теоретски согледувања и резултатите од досегашните истражувања во областа на образованието за одржлив развој и неговата примена во воспитно-образовната практика. Задачите на истражувањето се јасно и прецизно дефинирани и овозможуваат нивна систематска и објективна реализација. **Хипотезите** на истражувањето се логично поврзани со поставените цели и задачи и претставуваат основа за понатамошната емпириска анализа. Во согласност со поставената рамка се дефинира и систем на **варијабли** преку кои се анализираат различни аспекти на имплементацијата на образованието за одржлив развој во воспитно-образовниот процес.

Во продолжение на овој дел се разработуваат методите, техниките и инструментите на истражувањето, како и популацијата и примерокот на истражувањето. Во трудот се применува комбиниран истражувачки пристап, кој вклучува квантитативни и квалитативни методи за прибирање и анализа на податоците. Во таа насока се користени различни техники на собирање податоци, како што се: анкетирање, интервјуирање, фокус-групи и анализа на релевантни документи. Соодветно се разработени постапките за статистичка и аналитичка обработка на податоците, како и организацијата и текот на истражувањето. Притоа, подетално е опишан примерокот на истражувањето и даден е преглед на инструментите за истражување, како и планот и постапката на собирање и обработка на податоците, што овозможува систематско и научно засновано анализирање на истражуваниот проблем.

Во **третиот глобален дел**, во поглавјето „Резултати“, извршена е анализа и интерпретација на добиените податоци од спроведеното емпириско истражување. Во зависност од проблемот, предметот и целите на истражувањето, направена е сеопфатна и методолошки коректна анализа на прибраните податоци. Анализата е извршена со примена на соодветни статистички и аналитички постапки, при што добиените резултати се систематски прикажани во табели и графички прикази, што овозможува јасно согледување на добиените резултати и нивна полесна интерпретација. Притоа се анализирани ставовите и мислењата на различни групи испитаници, меѓу кои градоначалници, директори на воспитно-образовни институции, воспитувачи, наставници, родители и деца, со цел да се добие поширока слика за можностите и предизвиците поврзани со имплементацијата на образованието за одржлив развој во раното детство.

Во поглавјето „Дискусија“, кандидатката, преку компаративен пристап и споредба со релевантни теоретски согледувања и досегашни истражувања во областа, дава аргументирана и научно заснована дискусија на добиените

резултати. Притоа се истакнуваат клучните наоди од истражувањето поврзани со степенот на информираност, подготвеноста и ставовите на различните чинители за имплементација на концептот на образованието за одржлив развој во воспитно-образовниот процес. Кандидатката укажува на значењето на институционалната поддршка, професионалната подготвеност на воспитно-образовниот кадар и развојот на соодветни образовни програми и материјали како значајни предуслови за успешна примена на овој концепт во практиката. Во рамките на дискусијата се нагласува и потребата од посистемски пристап кон интеграцијата на принципите на одржливиот развој во образовниот систем, при што добиените резултати се разгледуваат во поширок контекст на современите образовни политики и стратегиите поврзани со Агенда 2030 и целите за одржлив развој.

Во **четвртиот дел**, во поглавјето „Заклучоци“, систематски и концизно се извлечени, формулирани и презентирани најважните заклучоци кои произлегуваат од спроведеното истражување и се однесуваат на сите поставени цели и задачи на истражувањето. Во нив се синтетизирани најзначајните наоди од теоретската и емпириската анализа и се даваат одговори на поставените истражувачки прашања и хипотези во докторската дисертација. Заклучоците се логички поврзани со добиените резултати, научно аргументирани и методолошки засновани, при што овозможуваат појасно согледување на можностите и предизвиците поврзани со имплементацијата на образованието за одржлив развој во раното детство. Истовремено, тие претставуваат значајна основа за генерализација на добиените резултати и за насочување на идни научноистражувачки активности во оваа област.

Во следните поглавја, изложени се можностите за примена на резултатите од истражувањето во воспитно-образовната практика и во понатамошниот развој на теоретските согледувања поврзани со образованието за одржлив развој. Притоа се истакнува значењето на добиените резултати за унапредување на образовните политики, за развој на современи наставни програми и едукативни материјали, како и за поттикнување на понатамошни научноистражувачки проекти во областа на раното и предучилишното образование.

На крајот следува „Литература“, која ги задоволува основните научни и методолошки принципи за избор на релевантни научни и стручни извори кои се во непосредна врска со предметот и целите на истражувањето. Во неа се опфатени бројни современи домашни и меѓународни публикации, научни трудови, стратешки документи и меѓународни рамки поврзани со образованието за одржлив развој. Литературата претежно е од понов датум и е наведена според **АПА-стандардот**, при што од структурата на библиографските единици може да се согледа нивната методолошки оправдана и функционална употреба во реализацијата на темата на докторската дисертација. Од методолошко-технички аспект, библиографијата е соодветно и прегледно презентирана.

Предмет на истражување

Предмет на истражувањето се современите педагошки концепти за одржлив развој и можностите за нивна имплементација во раното детство, поврзани со нивната застапеност во воспитно-образовниот процес, образовните политики и педагошката практика. Истражувањето ги опфаќа теоретските и практичните аспекти на образованието за одржлив развој, со посебен акцент на улогата на воспитно-образовните институции, наставниот кадар, локалната

самоуправа и семејството во промовирањето и развојот на вредности, ставови и компетенции поврзани со принципите на одржливиот развој во раното детство.

Целта на истражувањето е да се утврдат можностите за имплементација на концептот на образование за одржлив развој во раното детство, како и да се анализираат условите и факторите кои влијаат врз неговата практична примена во воспитно-образовниот процес. Истражувањето има за цел да придонесе кон подобро разбирање на улогата на образованието во поттикнувањето на одржливи вредности и однесувања кај децата, како и да укаже на можностите за понатамошно унапредување на воспитно-образовната практика во оваа област.

Врз основа на вака дефинираниот предмет на истражувањето, поставени се повеќе конкретни задачи, и тоа: да се анализираат интернационалните декларации, рамки и стратегии поврзани со образованието за одржлив развој, особено документите од **Агенда 2030** и **Агенда 21**; да се анализираат педагошката документација и програмските документи од аспект на концептот на одржлив развој; да се испитаат ставовите и мислењата на градоначалниците за можностите и капацитетите на општините за воведување на образование за одржлив развој во раното детство; да се испитаат ставовите и мислењата на директорите на предучилишните установи и училиштата за потребата од воведување образование за одржлив развој во периодот на раното детство; да се испитаат ставовите и мислењата на воспитувачите и наставниците за можностите за практична имплементација на концептот на одржлив развој во раното детство; да се испитаат ставовите и мислењата на родителите за образованието за одржлив развој како современ концепт; да се добијат податоци од децата за нивните согледувања и разбирања поврзани со образованието за одржлив развој во раното детство; како и да се утврдат можностите и ефектите од примена на едукативни материјали креирани врз концептот на одржлив развој во воспитно-образовната практика.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Образованието за одржлив развој во последните децении сè повеќе се афирмира како значаен сегмент на современите образовни политики и стратегии на глобално и национално ниво. Неговото интегрирање во воспитно-образовниот систем претставува важен предуслов за развој на знаења, вредности и компетенции кои ќе им овозможат на младите генерации одговорно и одржливо управување со природните, економските и општествените ресурси. Во тој контекст, образованието за одржлив развој постепено станува составен дел од образовните реформи и стратешките документи во Република Северна Македонија, особено во рамките на современите пристапи кон раното образование.

Меѓутоа, и покрај растечката важност на овој концепт, во стручната и научната јавност сè уште постојат различни согледувања и дискусии во однос на неговата практична примена, степенот на интеграција во воспитно-образовните програми и подготвеноста на институциите и наставниот кадар за негово имплементирање. Воспитно-образовниот процес во раното детство е под влијание на повеќе фактори, меѓу кои особено значајна улога имаат воспитувачите и наставниците, нивната професионална подготовка и компетентност, како и поддршката од институциите и локалната заедница. Соодветната едукација и континуираниот професионален развој на воспитно-образовниот кадар претставуваат важен предуслов за успешно интегрирање на принципите на одржливиот развој во воспитно-образовната практика.

Во таа насока, современите педагошки пристапи поврзани со образованието за одржлив развој се насочени кон развивање интегриран и интердисциплинарен пристап во воспитно-образовниот процес, кој овозможува поврзување на знаењата, вредностите и практичните искуства на децата. Овој пристап подразбира системско планирање на воспитно-образовните активности, развој на соодветни содржини и материјали за работа, како и создавање стимулативна средина која ќе ги поттикне децата кон активно учење, истражување и развој на одговорен однос кон природната и општествената средина.

Краток опис на применетите методи

Во истражувањето се користат квантитативни и квалитативни методи на научно истражување, со цел да се обезбеди сеопфатно согледување на предметот на истражувањето. Каузалните односи во истражувањето се согледуваат преку примена на соодветни аналитички постапки и интерпретација на добиените резултати. За прибирање релевантни податоци се користени повеќе истражувачки техники, меѓу кои: анкетаирање, интервјуирање, анализа на документи, фокус-групи и набљудување.

Истражувањето е спроведено на примерок составен од повеќе групи испитаници, со цел да се добие поширока и пообјективна слика за можностите и условите за имплементација на образованието за одржлив развој во раното детство. Во истражувањето се опфатени градоначалници, директори на предучилишни установи и основни училишта, воспитувачи, наставници, родители и деца. Преку ваквиот мултидимензионален пристап се овозможува анализа на различните аспекти на образованието за одржлив развој, како и согледување на ставовите, мислењата и искуствата на различните чинители вклучени во воспитно-образовниот процес.

При изборот на варијаблите и инструментите за истражување земени се предвид возраста на испитаниците, нивните можности и специфичностите на воспитно-образовниот контекст во кој се спроведува истражувањето. Воедно, земени се предвид и резултатите од досегашните научни истражувања во областа на образованието за одржлив развој, како и препораките на релевантни автори кои го истражувале овој проблем. За обработка на прибраните податоци применети се соодветни статистички и аналитички постапки, со цел добиените резултати да бидат јасни, интерпретабилни и применливи во научноистражувачката и воспитно-образовната практика.

Кандидатката истакнува дека при примената на методите и постапките за обработка на податоците се водело сметка резултатите и заклучоците да овозможат нивно релативно лесно разбирање, интерпретација и практична примена. На тој начин, добиените резултати претставуваат значајна основа за подобро разбирање на можностите за интеграција на образованието за одржлив развој во воспитно-образовниот систем, како и за понатамошно унапредување на воспитно-образовната практика во оваа област.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Според резултатите од спроведеното истражување, утврдено е дека постојат значајни согледувања во однос на степенот на информираност, ставовите и подготвеноста на различните општествени чинители за имплементација на образованието за одржлив развој во раното детство. Добиените резултати укажуваат дека анализираниите интернационални декларации, рамки и стратегии поврзани со **Агенда 2030** и **Агенда 21** го

нагласуваат значењето на образованието како клучен фактор за постигнување на целите на одржливиот развој, при што особено се потенцира потребата од рана интеграција на овие принципи во воспитно-образовниот процес.

Резултатите од анализата на педагошката документација и програмските документи покажуваат дека концептот на одржлив развој е присутен во одредени сегменти од воспитно-образовните програми, но неговата примена во практиката сè уште не е доволно систематски разработена. Истражувањето укажува дека постои позитивна ориентација кај поголемиот дел од испитаниците кон воведување на образованието за одржлив развој во раното детство, но истовремено се истакнува потребата од поголема институционална поддршка, подобра координација помеѓу образовните институции и локалната самоуправа, како и развој на соодветни наставни материјали и програми.

Резултатите од истражувањето укажуваат дека воспитувачите и наставниците во најголем дел ја препознаваат важноста на образованието за одржлив развој и ја поддржуваат неговата интеграција во воспитно-образовниот процес, но истакнуваат потреба од дополнителна едукација, стручно усовршување и развој на конкретни методолошки насоки за негово спроведување. Ставовите на родителите, исто така, укажуваат на високо ниво на поддршка за воведување на концептот на одржлив развој во образованието на децата уште во најрана возраст. Резултатите добиени од децата покажуваат дека преку соодветни едукативни активности и материјали тие можат да развијат основни знаења, ставови и однесувања поврзани со грижата за животната средина и одржливиот развој.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката **м-р Клаудија Велкова-Мановска**, со наслов: „Современи педагошки концепти за одржлив развој и можности за нивна имплементација во раното детство“, претставува истражување во научното подрачје **општествени науки/поле: образование/потесна област: педагогија**. Изработката на темата на оваа докторска дисертација е насочена кон анализирање на современите педагошки концепти за одржлив развој и утврдување на можностите за нивна интеграција и имплементација во воспитно-образовниот процес во раното детство. Преку теоретска и емпириска анализа, кандидатката настојува да ги согледа условите, факторите и перспективите за развој и практична примена на образованието за одржлив развој во воспитно-образовниот систем.

За да може да се согледа и вреднува значењето на образованието за одржлив развој во раното детство, неопходно е да се анализираат постојните образовни политики, педагошките пристапи и ставовите на различните чинители вклучени во воспитно-образовниот процес. Од практичен аспект, добиените резултати овозможуваат сеопфатни сознанија за степенот на застапеност на концептот на одржлив развој во воспитно-образовните програми, како и за ставовите и подготвеноста на воспитувачите, наставниците, директорите на воспитно-образовните институции, претставниците на локалната самоуправа и родителите за негово имплементирање. Резултатите од истражувањето укажуваат и на значењето на институционалната поддршка, професионалната подготовка на воспитно-образовниот кадар и развојот на соодветни наставни материјали и образовни програми како значајни предуслови за успешно интегрирање на принципите на одржливиот развој во воспитно-образовната практика.

Дијагностицирањето на состојбата и анализата на факторите кои влијаат врз имплементацијата на образованието за одржлив развој овозможуваат подобро согледување на можностите за негово системско интегрирање во воспитно-образовниот систем. Во таа насока, резултатите од истражувањето претставуваат значајна основа за унапредување на воспитно-образовната практика, за развој на современи наставни пристапи и едукативни материјали, како и за поттикнување на понатамошни научноистражувачки активности во областа на раното образование.

Докторската дисертација на кандидатката **м-р Клаудија Велкова-Мановска**, со наслов: „Современи педагошки концепти за одржлив развој и можности за нивна имплементација во раното детство“, според мислењето на Комисијата за оцена, ги исполнува сите научни и методолошки услови и стандарди за подготовка на докторски труд.

Исполнетост на законските услови за одбрана на трудот

Кандидатката, пред одбраната на докторскиот труд, има објавено рецензирани научноистражувачки трудови како прв автор во меѓународни научни списанија:

1. Manovska, K., (2024). PROFESSIONAL COMPETENCIES OF TEACHERS FOR EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN EARLY EDUCATION. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, OMEP Hrvatska. ISBN 978-953-380-012-7
2. Manovska, K., (2022). THE NECESSITY OF IMPLEMENTING ESD IN EE. 75-th Anniversary of the Institute of Pedagogy-Educational Challenges and Future Prospects, 2022. ISBN - 978-608-267-675-3; 978-608-238-221-0
3. Manovska, K., (2020). THE IMPACT OF KEY PRINCIPLES OF THE MONTESSORI METHOD ON PRESCHOOL CHILDREN'S DEVELOPMENT. International journal of education and philology. Volume 1, Issue 2.

Со објавувањето на наведените научни трудови, кандидатката ги исполнува законските услови за пријавување и одбрана на докторската дисертација согласно со правилата и критериумите за трет циклус студии.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Главни научни придонеси на докторската дисертација.

Резултатите од ова истражување овозможуваат согледување на степенот на застапеност и можностите за имплементација на концептот на образованието за одржлив развој во раното детство, како и анализа на факторите кои влијаат врз неговата интеграција во воспитно-образовниот процес. Добиените резултати овозможуваат стекнување научни сознанија и заклучни согледувања за улогата на воспитно-образовните институции, наставниот кадар, локалната самоуправа и семејството во промовирањето на принципите на одржливиот развој во раното детство. Врз основа на добиените резултати се формулирани повеќе препораки кои можат да најдат соодветна примена во креирањето и унапредувањето на образовните политики, наставните програми и педагошката практика поврзана со образованието за одржлив развој.

Добиените резултати од истражувањето овозможуваат подобро разбирање на можностите за интегрирање на принципите на одржливиот развој во воспитно-образовниот процес, како и развој на современи наставни пристапи и едукативни материјали. Во таа насока, резултатите од истражувањето можат да послужат како основа за развој на нови образовни програми, педагошки пристапи и истражувачки проекти поврзани со одржливиот развој.

Подрачје на примена и ограничувања. Потенцијални корисници на резултатите од ова истражување се воспитно-образовните институции, особено предучилишните установи и основните училишта, како и институциите и организациите кои се вклучени во креирањето и спроведувањето на образовните политики. Покрај тоа, резултатите од трудот можат да бидат корисни и за наставниците, воспитувачите, креаторите на образовни програми, како и за институциите кои се занимаваат со развој на образовни стратегии и политики поврзани со одржливиот развој. Добиените резултати можат да послужат како основа за развој и унапредување на наставни програми, за креирање на едукативни материјали и активности насочени кон развој на одговорен однос кон природната и општествената средина, како и за поттикнување на активна улога на децата во процесот на учење и развој.

Можни понатамошни истражувања. Во идни истражувања се препорачува проширување на истражувањето со поголем и порепрезентативен примерок испитаници, како и продлабочување на анализата на ефектите од примената на образованието за одржлив развој во различни воспитно-образовни контексти. Исто така, понатамошните истражувања би можеле да се насочат кон развој и евалуација на конкретни педагошки модели, наставни стратегии и едукативни материјали кои ќе овозможат поефективна интеграција на принципите на одржливиот развој во воспитно-образовниот процес.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Филозофскиот факултет во Скопје да ја прифати позитивната оценка на трудот и да закаже одбрана на докторската дисертација со наслов: **Современи педагошки концепти за одржлив развој и можности за нивна имплементација во раното детство**, поднесена од кандидатката **м-р Клаудија Велкова-Мановска**.

КОМИСИЈА

Проф. д-р Наташа Ангелоска-Галевска, претседател, с.р.

Проф. д-р Алма Тасевска, ментор, с.р.

Проф. д-р Лена Дамовска, член, с.р.

Проф. д-р Вера Стојановска, член, с.р.

Проф. д-р Сузана Миовска-Спасева, член, с.р.

Прилог бр. 3

РЕЦЕНЗИЈА
НА РАКОПИСОТ *Einführung in die germanistische Linguistik 1*
ОД АВТОРКАТА ПРОФ. Д-Р БИСЕРА СТАНКОВА

Врз основа на Одлуката бр. 12-141/7 од 23.1.2026 година, донесена на триесет и првата редовна седница на Наставно-научниот совет, одржана на 21.1.2026, за рецензенти на учебникот *Einführung in die germanistische Linguistik 1*, изработен од проф. д-р Бисера Станкова и наменет за студентите на Катедрата за германски јазик и книжевност при Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, кои го слушаат предметот Вовед во германистиката 1, се избрани проф. д-р Емилија Бојковска од матичниот факултет и проф. д-р Бранислав Ивановиќ од Филолошкиот факултет при Универзитетот во Белград.

Откако рецензентите детално го разгледаа и го анализираа учебникот, до Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, го поднесуваат следниов

ИЗВЕШТАЈ

I. ОПШТ ДЕЛ

Основни податоци за ракописот

Назив на ракописот:	<i>Einführung in die germanistische Linguistik 1</i>
Назив на предметната програма:	Вовед во германистиката 1
Назив на студиската програма:	Германски јазик и книжевност – наставна и преведувачко-толкувачка насока
Фонд на часови и ЕКТС-кредити (доколку ракописот е наменет за повеќе предмети, да се наведат сите предмети):	2+1, 4 ЕКТС-кредити
Предметот Вовед во германистиката 1 на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје е задолжителен предмет во првиот семестар со фонд на часови: 2+1, број на ЕКТС-кредити: 4.	
Реден број на изданието:	прво издание
Општи податоци за ракописот:	Ракописот, кој е предаден на рецензија, содржи 90 страници (формат А4), напишани на компјутер, со големина на фонтот – 12. Текстот е поделен на девет поглавја (вклучувајќи ја литературата) и содржи 28 слики и 8 табели.

РЕЦЕНЗЕНТИ

Проф. д-р Емилија Бојковска, с.р.

Проф. д-р Бранислав Ивановиќ, с.р.

II. ПОСЕБЕН ДЕЛ ОД РЕЦЕНЗЕНТОТ: ПРОФ. Д-Р ЕМИЛИЈА БОЈКОВСКА

<p>Краток опис на содржината:</p>	<p>Ракописот се состои од девет поглавја, кои се поделени на потпоглавја.</p> <p>Во првото поглавје се разгледуваат поимите наречени јазик. Авторката не се осврнува само на природните јазици туку и на вештачките јазици и на комуникацијата на животните („јазикот на животните“), опишувајќи ги карактеристиките и споредувајќи ги трите вида јазици. Природниот јазик го опишува од општествена, психолошка, неврофизиолошка, географска, историска и функциска перспектива. Особено е значајно што наведува хипотези за создавањето, т. е. за праизворот на природниот јазик.</p> <p>Второто поглавје содржи осврт на лингвистиката и на нејзината тричлена поделба, која се разделува на полиња и на области, вклучувајќи ги и најсовремените, при што за секој дел од лингвистиката се наведува предметот на истражување: а) споредбена лингвистика: општоспоредбена (ареална типологија, контрастивна, вариететна лингвистика итн.); исторкоспоредбена лингвистика (историска лингвистика, етимологија итн.), б) општа лингвистика (графемика, лексикологија, морфологија, синтакса, квантитативна, текстовна лингвистика итн., кои можат да се опфатат под терминот граматика) и в) применета лингвистика (лексикографија, компјутерска, интернетска, форензичка, клиничка лингвистика итн.).</p> <p>Третото поглавје, кое му е посветено на развојот на поновата германистичка лингвистика, содржи осврт на претструктуралистичките лингвистички истражувања во периодот од осамостојувањето на лингвистиката како посебна научна дисциплина во 19 век, заклучно со оформувањето на историско-споредбената лингвистика и појавата на младограматичарите. Во центарот на вниманието е преминот од филозофскиот кон емпирискиот историски пристап во проучувањето на јазикот, во чии рамки се проучувала сродноста на јазиците од индоевропското и од германиското јазично семејство (germanische Sprachfamilie), во кои спаѓа германскиот јазик (deutsche Sprache). Прикажани се главните претставници на овој период: Лајбниц, Хердер, Аделунг, Хумболт и браќата Грим, со нагласка на Јакоб Грим како еден од основоположниците на синтетичкото морфолошко-генеалогско научното проучување на германскиот јазик. Во завршниот дел се разгледува придонесот на младограматичарите, имено аналитичкиот „природонаучен“ пристап и теоријата за законитост на гласовните промени.</p>
--	---

Во четвртото поглавје, кое се однесува на историско-споредбената лингвистика, прво се разгледуваат критериумите за класификација на јазиците, а потоа се преминува на историско-генетската класификација, според која јазиците се групирани во јазични семејства. Во центарот на вниманието е германскиот јазик, и тоа: генеалогската припадност, географските вариетети и контактите со други јазици, стандардизацијата и историскиот развој. Опфатени се и други специфични јазични појави: простирањето на поединечните гранки на индоевропското јазично семејство неиндоевропските јазици застапени во Европа, јазичните острови, теоријата на генеалогското дрво итн.

Во петтото поглавје се разгледува структурализмот во лингвистиката како научен пристап според кој јазикот е структурирана целина, а јазичните појави се дел од систем на меѓусебно поврзани елементи. Се истакнува значењето на европскиот структурализам, кој се надоврзува на идеите на Роман Јакобсон и на Фердинанд де Сосир и со кој се поставува основата за разбирање на јазикот како знаковен систем. Посебно место зазема описот на Десосировиот билатерален јазичен знак и другите негови дихотомии: синтагма и парадигма; дијахронија и синхронија. Поголвјето завршува со краток осврт на американската генеративна граматика на Ноам Чомски и на неговото сфаќање на јазикот како систем од генеративни правила, со што се заокружува прегледот на најзначајните претставници на структуралистичката и на постструктуралистичката традиција.

Со обработката на семиотичките основи на комуникацијата со фокус на јазичната комуникација, шестото поглавје се надоврзува на претходното. Додека во петтото поглавје се разработува знаковниот карактер на јазичниот систем од перспектива на Десосировиот лингвистички структурализам, во шестото поглавје се опишува јазичниот знак од аспект на основоположникот на современата семиотика Чарлс Сандерс Пирс, а вклучени се и перспективите на Карл Билер и на Умберто Еко. Се објаснуваат и елементите и начинот на функционирање на комуникацискиот процес: учесниците во комуникацијата, пораката, кодот, каналот и контекстот, како и основните функции на јазичните искази.

Во седмото поглавје се разгледува лексикологијата и од различни аспекти се дефинира зборот како основна лексичка единица. Се објаснува разликата меѓу речникот како фонд на зборови, лексиконот како термин за теориски поим и менталниот

	<p>лексикон како дел од јазичната способност на говорителот. Во продолжение се претставува организацијата на лексиконот и се разгледуваат различните видови лексички единици, како и значенските врски меѓу зборовите и нивните релации во рамките на лексичките полиња. Се укажува и на динамичниот карактер на речникот, т.е. на неговото обновување и збогатување преку зборообразување, заемки итн.</p> <p>Во осмото поглавје се разгледува зборообразувањето како важен начин за проширување на речникот на германскиот јазик. Се претставуваат основните зборообразувачки обрасци, при што посебно внимание им се посветува на композицијата и на деривацијата како најпродуктивни постапки во германскиот јазик, но се разгледуваат и заемањето, скратениците, контаминацијата итн. Во продолжение се објаснуваат структурата на сложените зборови и улогата на конституентите и на интерфиксите.</p> <p>Деветтото поглавје ѝ е посветено на морфологијата како граматичка дисциплина што ја проучува внатрешната структура на зборот. Се објаснуваат основните морфолошки поими наречени: морфема, корен, основа и афикс. Посебно место заземаат слободните и врзаните морфеми и нивната улога во зборообразувањето. Во продолжение се разгледува флексијата како важен дел од морфолошката структура на германскиот јазик, се објаснуваат основните граматички категории, пред сè на именската и на глаголската промена. Ова поглавје нуди заокружен увид во морфолошката градба на зборовите и во нивното граматичко функционирање.</p>
<p>Оцена за усогласеноста со предметната програма:</p>	<p>Содржината на ракописот е целосно усогласена со предметната програма по Вовед во германистиката 1 од првиот семестар на наставната и на преведувачко-толкувачката насока на студиската програма Германски јазик и книжевност, пропишана за првиот циклус студии на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје. Обемот и распределбата на тематските целини одговараат на динамиката и на прогресијата на наставата, со што се овозможува континуирано стекнување компетенции по германистичка лингвистика.</p>
<p>Предлози за потребни корекции:</p>	<p>По разгледувањето на ракописот не беше констатирана потреба од суштински интервенции. Потребни се помали лекторски, термилошки и технички прецизирања, кои не ја засегнуваат содржината на ракописот, ниту неговата наставна применливост и научна вредност.</p>

<p>Оцена на ракописот:</p>	<p>Ракописот претставува соодветно конципиран универзитетски учебник со научно и дидактичко-методски фундирана и јасна структура, како и со теоретско рамниште приспособено на предметната програма за Вовед во германистиката 1. Со употребата на учебникот се поддржува реализацијата на наставниот процес и се обезбедува основа за натамошно изучување на предметната област.</p> <p>Две карактеристики му даваат посебен печат на ракописот.</p> <p>Табелите, дијаграмите и сликите се нагледни, интересни и привлечни за младите корисници, но во прв ред се комплементарен елемент на текстот. Наместо да мора студентот да ја разбере содржината само со читање еднодимензионален текстовен приказ, тој може да користи и сликовен приказ, кој како дводимензионален елемент значително го олеснува разбирањето, на пример, на географската распространетост на германскиот јазик.</p> <p>Ракописот завршува со вежби произлезени од наставниот материјал, за кои авторката нуди решенија. На овој начин се поттикнуваат автономијата на студентот при учењето и самоевалуацијата, кои претставуваат елементи на современиот пристап во наставата и во учењето.</p>
<p>Категоризација:</p>	<p>учебник</p>
<p>Заклучок со предлог за оправданоста за објавување:</p>	<p>Катедрата за германски јазик и книжевност искажа потреба од ваков учебник. Поднесените ракопис ги исполнува и научните и дидактичко-методските критериуми за објавување.</p>

Врз основа на изнесеното, чест ми е и задоволство да го поддржам овој ракопис и да предложам да се отпечати како учебник по предметот Вовед во германистиката 1, примарно наменет за студентите на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје.

Во Скопје, 12.3.2026 година

РЕЦЕНЗЕНТ

Проф. д-р Емилија Бојковска, с.р.

II. ПОСЕБЕН ДЕЛ ОД РЕЦЕНЗЕНТОТ: ПРОФ. Д-Р БРАНИСЛАВ ИВАНОВИЌ

<p>Краток опис на содржината:</p>	<p>Ракописот за учебник <i>Einführung in die germanistische Linguistik 1</i> е наменет за студентите од првиот циклус студии на студиската програма Германски јазик и книжевност (наставна и преведувачко-толкувачка насока) при Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје. Во ракописот се обработуваат прашања поврзани со јазикот како систем и средство за комуникација, односот меѓу природните јазици и другите комуникациски системи, како и историскиот развој на лингвистиката и класификацијата на јазиците, со посебен акцент на германскиот јазик.</p>
<p>Оцена за усогласеноста со предметната програма:</p>	<p>Содржината на учебникот е целосно усогласена со предметната програма по предметот Вовед во германистиката 1 на студиската програма Германски јазик и книжевност (наставна и преведувачко-толкувачка насока) при Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје. Обработените теми соодветствуваат на утврдените наставни цели, планираните содржини и предвидените исходи од учењето за првиот семестар на првиот циклус студии.</p>
<p>Предлози за потребни корекции:</p>	<p>Ракописот не изискува суштински корекции. Евентуалните помали јазични и технички доусовршувања не влијаат врз квалитетот, содржината и наставната употребливост на учебникот.</p>
<p>Оцена на ракописот:</p>	<p>Ракописот претставува висококвалитетен универзитетски учебник што се одликува со јасна структура, соодветно теоретско ниво и висока дидактичка вредност, и е целосно приспособен на предметот Вовед во германистиката 1.</p>
<p>Категоризација:</p>	<p>учебник</p>
<p>Заклучок со предлог за оправданоста за објавување:</p>	<p>По увидот во ракописот на учебникот <i>Einführung in die germanistische Linguistik 1</i> од проф. д-р Бисера Станкова, може да се констатира дека ракописот претставува научно засновано и методолошки добро конципирано дело во кое на систематски и прегледен начин се обработуваат основните прашања од областа на германистичката лингвистика.</p> <p>Содржината е јасно структурирана во тематски целини, кои меѓусебно се надоврзуваат логично и овозможуваат постепено воведување на студентите во основните поими, термини и дисциплини на современата лингвистика. Посебно внимание им се посветува на јазикот како систем и средство за</p>

	<p>комуникација, на јазичниот знак и значењето, како и на историскиот развој на науката за јазикот и класификацијата на јазиците со акцент на германскиот јазик и на германистичката лингвистичка традиција.</p> <p>Текстот е напишан јасно и прегледно, со соодветна употреба на научната терминологија и е приспособен кон студентите на додипломските студии. Во ракописот е користена релевантна научна литература, што дополнително ја потврдува неговата научна заснованост и академска вредност. Имајќи го предвид горенаведеното, може да се заклучи дека ракописот ги исполнува научните и педагошките критериуми за универзитетски учебник. Затоа, предлагам да се одобри за објавување ракописот <i>Einführung in die germanistische Linguistik 1</i> од проф. д-р Бисера Станкова, како универзитетски учебник во рамките на наставата на студиската програма Германски јазик и книжевност (наставна и преведувачко-толкувачка насока).</p>
--	---

Врз основа на изнесеното, чест ми е и задоволство да го поддржам овој ракопис и да предложам да се отпечати како учебник по предметот Вовед во германистиката 1, примарно наменет за студентите на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје.

Во Белград, 20.3.2026 година

РЕЦЕНЗЕНТ

Проф. д-р Бранислав Ивановиќ, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ЈАЗИЧНАТА КУЛТУРА ВО
МЕДИУМИТЕ НА АЛБАНСКИ ЈАЗИК ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА
МАКЕДОНИЈА“ (1990 – 2024) ОД М-Р ЛАУРА ПАПРАНИКУ БЕЈТУЛАУ,
ПРИЈАВЕНА НА ФИЛОЛОШКИОТ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ КОНЕСКИ“ ВО
СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, на својата триесет и втора редовна седница одржана на 18.2.2026 година (Одлука бр. 10-451/6 од 23.2.2026), а по предлог на Советот на студиската програма Наука за јазик – албански јазик на трет циклус студии – докторски студии, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатот м-р Лаура Папранику Бејтулау, со наслов: „Јазичната култура во медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија (1990 – 2024)“, во состав: проф. д-р Мируше Хоџа (претседател), проф. д-р Исмет Османи (ментор), проф. д-р Аслан Хамити (член), проф. д-р Ваљбона Тоска (член) и проф. д-р Ајтен Камили (член).

Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Докторската дисертација со наслов: „Јазичната култура во медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија (1990 – 2024)“ на кандидатката м-р Лаура Папранику Бејтулау е оригинален научен труд, напишан на 224 страници, компјутерски изработен текст со фонт Times New Roman, со 1,5 проред и големина на букви 12, со принципи на упатување и цитирање како во современите научни трудови од областа на лингвистиката, односно во областа на јазичната култура и современ албански јазик. Докторската дисертација се заснова на оригинален корпус материјали од граматичките норми и правописните правила во новинарскиот дискурс, односно јазикот на медиумите и други пишани извори, ексцерпирани од страна на кандидатката, м-р Лаура Папранику Бејтулау.

Освен воведот, трудот се состои од следниве седум поглавја: 1. Јазична култура, 2. Стандардизација на јазикот и нејзините облици во националната идентификација, 3. Преглед на развојот на медиумите и жанровите на новинарството, 4. Медиумскиот простор како битен фактор на јазичната култура, 5. Придонесот на медиумите на албански јазик за јазичните прашања во РСМ (1990-2024), 6. Институционална (не)грижа на медиумите за спроведување на нормите на литературниот албански јазик (2004 г.), 7. Улогата на образовните институции во формирањето на јазични компетенции; Заклучок, Користена литература и Додаток.

Докторскиот труд на м-р Лаура Папранику Бејтулау започнува со апстракт за обработената тема на македонски и на англиски јазик и со содржина на обработената материја.

Во воведот на трудот, изложени се предметот и целите на истражувањето, хипотезата, истражувачките прашања, теоретската рамка и методите на истражувањето. Кандидатката укажува на општите сфаќања и теории на граматичките норми и правописните правила на албанскиот јазик. Таа детално ги образложува научните ставови за медиумското покривање на јазичните прашања, односно прашањата од типот: Каков е односот на медиумите кон јазичните отстапувања во општеството? На кој начин ги третираат јазичните појави? Колку внимание им посветуваат на јавните дебати поврзани со јазикот? Со каков квалитет и компетентност ги следат јазичните предизвици? итн., при што наведува цитати од повеќе значајни автори од таа област.

Првата глава со наслов: *Јазична култура* прикажува позначајни досегашни проучувања на лингвистиката како самостојна научна дисциплина чија основна задача е проучувањето на внатрешната структура на јазикот, начинот на неговото организирање и функционирање како неопходно средство за комуникација и човечко мислење, како и заемните односи и влијанија меѓу јазикот, општеството и поединецот. Во центарот на вниманието е поставен третманот на

јазикот како примарно средство за меѓучовечка комуникација, опфаќајќи ја неговата формална структура (фонологија, морфологија, синтакса, лексикологија и семантика), но и функционалните и контекстуалните аспекти на јазичната употреба, кои се предмет на интерес на социолингвистиката, прагматиката, психолингвистиката, текстуалната и дискурзивната лингвистика и сродните дисциплини. Оваа глава опфаќа и кус преглед на истражувањата на јазикот како систем на знаци (семиотика), со посебен осврт кон јазичните единици кои пренесуваат семантички значења во зависност од нивната граматичка структура и прагматска употреба во различни комуникативни ситуации.

Во **втората глава** се изнесуваат историски податоци, односно културното и историското наследство, кое содржи различни историски одлики и карактеристики, што го претставува културниот и материјалниот дух на нативните корисници на албанскиот јазик. Во оваа глава се разгледува јазикот и историјата на Албанците според тврдењата на германскиот филозоф Готфрид Вилхелм Лајбниц (Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646 – 1716), шведскиот историчар Ханс Енрик Тунман (Hans Enric Thunman, 1746 – 1778), Јохан Георг фон Хан (Johann Georg von Hahn, 1811 – 1869), Франц Боп (Franz Bopp 1791 – 1867 г.) и др. Особено внимание во ова поглавје им се посветува на образованието и учебниците по албански јазик како главен инструмент за усвојување на стандардниот јазик.

Третата глава се занимава со развојот на медиумите и новинарските жанрови. Во ова поглавје се разработува новинарството, значењето што го има денес како институционализирана форма на јавно информирање – која опфаќа вести и информации, репортажи, книжевна критика, истражувачко новинарство и артикулација на јавното мислење. Исто така, кандидатката се осврнува на историскиот развој на новинарството, пред сè, на историските зачетоци на печатените медиуми од XVIII век, електронските медиуми, како што се радиото и телевизијата, кои се развиле во текот на XIX и XX век. Во научната литература, почетоците на новинарството најчесто се поврзуваат со римските јавни гласила *Acta Diurna* (Дневни настани) и *Acta Senatus* (Сенатски настани), кои започнале да се објавуваат во 59 година п.н.е. Нивната функција била да ја информираат јавноста за политичките одлуки, судските постапки и другите настани од јавен интерес во Рим од времето на Јулиј Цезар. Иако овие форми не можат да се сметаат за весници во современа смисла, нивната информативна улога е неспорна.

Во **четвртата глава**, м-р Лаура Папранику Бејтулау се осврнува на медиумите на албански јазик „Flaka e Vëllazërimit“, кој повремено објавуваше и специјализирани додатоци „Shkollari“ (Ученикот) и „Pedagogu“ (Педагогот), кои излегуваа како интегрирани страници во рамките на весникот „Flaka e Vëllazërimit“, уште од 1970-тите години, списанијата за млади и деца „Gëzimi“ и „Fatosi“; Радио и Телевизија Скопје (програми на албански јазик), неколку државни локални радиостаници, како Радио Куманово, Радио Тетово, Радио Кичево, Радио Дебар и др., кои, исто така, емитувале програми на албански јазик.

Пред независноста на Македонија (1991), повремено во Скопје излегуваа неколку културно-литературни и образовни списанија, како што се „Jehona“ и „Shkëndija“, како и списанието „Fjala“. Во овој контекст се спомнува и литературното периодично списание „Stuhia“, кое имаше кус живот и младински карактер, па оттука и ограничено влијание врз развојот на културните, литературните, јазичните и образовните случувања во тоа време.

Петтата глава го опфаќа најширокиот дел од трудот. Во ова поглавје подетално го разработува придонесот на медиумите на албански јазик за јазичните прашања во РСМ (1990 – 2024). Кандидатката посочува дека јазичните прашања го привлекоа вниманието на медиумите на албански јазик не само од информативен карактер од сферата на политиката, образованието, културата, спортот и така натаму, туку и од јазичната култура. Јазичните прашања го привлекоа вниманието на медиумите на албански јазик не само од информативен аспект (известување за настани поврзани со активности посветени на лингвистиката), туку и од дидактички аспект (написи во вид на предавања по фонетика, граматика и лексикологија на албанскиот јазик).

За потребите на анализата се искористени повеќе различни извори. Истражувани се неколку тома на весниците „Flaka e Vëllazërimit“, „Lajm“ и „Koha“. Од соодветниот материјал се издвојуваат написите кои се од истражувачки интерес за албанската лингвистика: написи од јазичната култура; дијалектологијата и од ономастиката, написи од применетата лингвистика и дидактиката на албански јазик. Кандидатката м-р Лаура Папранику-Бејтулау успева исцрпно да ги анализира и подели според соодветните поддисциплини. Во областа на **јазичната култура** вклучува написи поврзани со *правописот и правоговорот; фонетиката; морфологијата; синтаксата; лексикологијата и зборообразувањето.*

Од областа на **дијалектологијата** вклучува текстови со *информации за дијалектите на албанскиот јазик; нивната географска распространетост* и др. Во областа на **ономастика** вклучува текстови од *топонимија, патронимија и антропонимија*, како и од други поделби во рамките на ова дисциплина. Во областа на **применета лингвистика** вклучува трудови што се занимаваат со *(не)употребата на албанскиот јазик во различни институции; застапеноста на албанскиот јазик во учебници, наставни програми, литературни научни книги, медиуми и сл.) текстови поврзани со политичкиот и правниот статус на јазикот* и др. Во областа на **јазична дидактика** вклучува *написи со наставен (дидактички) карактер; како и написи за албанскиот јазик од интерес за педагогијата.*

Шестата глава го анализира влијанието на медиумите врз развојот на јазикот, преку кои всушност не се примаат само информации и пораки, туку и зборови, изрази, јазични конструкции и слично. Во фокусот на истражувањето е поставена правописната и семантичката анализа во медиумскиот дискурс, како и во јазикот на публицистичките, административните и научните текстови.

Начинот како се зборува и се пишува во радиото, телевизијата и печатот има клучна улога не само во обезбедувањето јазична точност, туку и во гарантирањето на стилска кохерентност, која е предуслов за јасно и ефективно пренесување на информациите. Затоа, една ваква темелна анализа на богат корпус на зборовни форми од сите парадигми кои се фреквентни денес во медиумскиот дискурс, дава прецизна слика за спроведувањето на стандардната норма, што претставува централен предмет на интерес на овој труд.

Во **седмата глава** се разгледуваат студиските програми по новинарство, па и други студиски програми од аспект на застапеноста на предметите по албански јазик во рамките на нивните наставни програми (курикулуми).

Вклучувањето на албанскиот јазик во курикулумите на високото образование претставува клучен предуслов за унапредување на јазичните компетенции, односно за надградување на знаењата стекнати на средношколско ниво кон нивно продлабочување и систематизирање на универзитетско ниво. За потребите на анализата се искористени повеќе различни извори, односно студиските програми на Факултетот за социјални науки при Универзитетот „Мајка Тереза“ во Скопје, студиските програми на УЈИЕ и на Тетовскиот универзитет.

На крајот на седумте глави следува конципиран Заклучок во којшто кандидатката м-р Лаура Папранику-Бејтулау ги сумира резултатите од сите спроведени анализи на овие јазични рамништа.

Предмет на истражување

Предмет на истражување на овој труд се јазичните прашања во медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија (1991 – 2020), односно неговата анализа задржувајќи се посебно во јазичната норма па и лексичкиот состав како еден од важните показатели на јазичното богатство на еден јазик.

Кандидатката ги посочува типичните карактеристики на јазикот на медиумите на албански јазик и опфатеноста на јазичните теми во весниците и списанијата на албански јазик во РСМ (1991 – 2020), почнувајќи од фонетските појави, морфолошки класи на зборови кои имаат свои одредени форми на граматички категории, потоа ги разгледува одредените

синтаксички структури на јазикот и лексичкиот состав како еден од важните показатели на јазичното богатство. Имено, во ова истражување кандидатката се фокусира на граматички особености на современиот албански јазик во говорните и печатените медиуми во РСМ.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Подрачјето во кое е работена дисертацијата е наука за јазик – албанскиот јазик, пред сè, анализа на јазикот на медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија. Медиумите преку свои специјални емисии, колумни и рубрики насочени кон изучување на албанскиот стандарден јазик, придонесуваат за подигање на јазичната свест преку ширење информации за значењето на усвојувањето на правописните норми.

Со оглед на брзото темпо на промена на современиот албански јазик, како и на другите живи јазици, неговиот развој и широка употреба во сите функционални стилови, сведоци сме на брзиот продор на многу странски зборови и конструкции во сите сфери. Затоа, една ваква прецизно изработена дисертација, со детална анализа и на формален и на функционален план, претставува нужно потребно прецизирање на ставовите за соодветно користење на јазични норми.

Краток опис на применетите методи

Истражувачката работа на оваа докторска дисертација од кандидатката м-р Лаура Папранику-Бејтулау опфаќа неколку фази: собирање материјали (монографии, зборници, списанија итн.); ексцерпција на материјалите, обработка и нивна формална и функционална анализа; систематизација на добиените резултати и заклучоци; подготвување и редакција на трудот што произлезе од истражувањето.

Клучниот елемент за реализација на овој труд за комуникација помеѓу новинарите и студентите (како потенцијални кандидати за идни новинари) е методолошкиот пристап кон собирање на податоците. Врз основа на користените методи, за нивната практична примена, неопходно е да се користат заедно во комбинација на различни елементи во собирањето на потребните податоци.

Кандидатката м-р Папранику-Бејтулау преку квалитативните методи – дескриптивната анализа (податоците се собираат според сите видови медиумски формати, како и во форма на зборови, реченици и изрази, кои беа во функција на опишување и анализа на реалната состојба); индуктивниот и дедуктивниот метод (при формулирањето и аргументацијата на поставените хипотези), ќе се обиде да направи подетален теоретски опис на проблемот на истражување, како и детален опис на ситуациите со кои се објаснуваат одредени појави во трудот.

Сметаме дека преку овие методи успеала да обезбеди важни податоци за фреквенцијата (честотата) на употребата на одредени зборови од самите весници.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Резултатите од истражувањето ни обезбедуваат корисен преглед на лексичкиот корпус и на јазичните елементи кои најчесто се користеле во одреден период (од 1991 до 2024 година) во медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија. Усвојувањето на литературниот јазик практично станува показател што го докажува нивото на културата воопшто. Оваа лингвистичка свест се засили и со чекорите што беа преземени за правописот и стандардизација на албанскиот јазик.

Резултатите од истражувањето во докторската дисертација на м-р Лаура Папранику-Бејтулау ќе придонесат за понатамошни продлабочени истражувања на повеќе аспекти на современиот албански јазик и ќе го зголемат знаењето не само во албанистиката, туку и пошироко во рамките на јазичните типолошки истражувања.

Оцена на трудот

Докторската дисертација на кандидатката м-р Лаура Папранику-Бејтулау, со наслов: „Јазичната култура во медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија (1990-2024)“, претставува лингвистичко истражување во областа на албанистиката. Изработката на оваа докторска дисертација претставува важен и оригинален придонес што ја унапредува науката за јазикот, а во тие рамки и современиот албански јазик. Трудот не само што ги дополнува нашите знаења за албанскиот стандарден јазик, туку дава и подлабок увид во развојот и во денешните состојби на разгледуваната проблематика.

Овој труд преку сеопфатниот опис и анализа на албанскиот јазик во средствата за масовна комуникација, со детални анализи и генерализации, ќе придонесе кон унапредување на проучувањата на граматичката структура на албанскиот јазик.

Исполнетост на законските услови за одбрана на трудот

Кандидатката м-р Папранику-Бејтулау, пред одбраната на докторскиот труд, објавила (сама или во коавторство), следниве рецензирани научноистражувачки трудови:

1. „Патронимијата на Дебар како доказ за вековната цивилизација и историските настани“, *Albanology Studies*, 23 (Research-Scientific Journal on Albanology), Скопје: ITShKSh (ИДИНА), 2023 год. (ISSN: 1857-6958).
2. „Lajthitjet gjuhësore të gazetarëve shqiptarë në RMV – tregues i papërgjegjshmërive institucionale dhe kombëtare“, *Albanology Studies* 24. (Research-Scientific Journal on Albanology), 24. Shkup: ITShKSh (ИДИНА), 2024 г. (ISSN 1857-6958).
3. „Миграцијата на деббарчаните: Предизвик помеѓу депопулација и перспектива“, *Балканологија* 6 „Феноменот на миграцијата во балканскиот регион“ – Зборник на трудови од Меѓународната научна конференција. Скопје: 2024 г. (ISSN: 978-608-4897-17-0).
4. *Vlera historike-gjuhësore e rubrikës ‘Ç’thotë profesori i shqipes’ të gazetës ‘Flaka e Vëllazërimit’*, *Albanology Studies* 25 (Research-Scientific Journal on Albanology), бр. 25. Скопје: ITShKSh (ИДИНА), 2025 г. (ISSN 1857-6958).

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Од гореизнесените констатации може да се заклучи дека докторската дисертација под наслов: „Јазичната култура во медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија (1990 – 2024)“, изработена од м-р Лаура Папранику-Бејтулау, се одликува со јасна структура, одлична организација, опис и презентација на предметот на истражувањето. Според мислењето на Комисијата за оцена, доставениот текст ги исполнува основните услови и стандарди за подготовка на докторска дисертација.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатката м-р Лаура Папранику-Бејтулау, со наслов: „Јазичната култура во медиумите на албански јазик во Република Северна Македонија (1990 – 2024).“

Скопје, 9.3.2026 година

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Д-р Мируше Хоца, редовен професор, претседател, с.р.

Д-р Исмет Османи, редовен професор, ментор, с.р.

Д-р Аслан Хамити, редовен професор, член, с.р.

Д-р Ваљбона Госка, редовен професор, член, с.р.

Д-р Ајтен Камили, редовен професор, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА
„ТОПОНИМИЈАТА НА ОБЛАСТА ПОДГОР – ТЕТОВСКО“
ОД М-Р МИРЈАНА ВЕЉАНОСКА-ТОМОВСКА, ПРИЈАВЕНА НА
ФИЛОЛОШКИОТ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ КОНЕСКИ“ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, на седницата одржана на 11.3.2026 година, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката м-р Мирјана Вељаноска-Томовска со наслов „Топонимијата на областа Подгор – Тетовско“, во состав: проф. д-р Мери Јосифовска (претседател), проф. д-р Симон Саздов (ментор), проф. д-р Веселинка Лаброска (член), проф. д-р Елена Јованова-Грујовска (член) и проф. д-р Елка Јачева-Улчар (член).

Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката м-р Мирјана Вељаноска-Томовска, со наслов „Топонимијата на областа Подгор – Тетовско“, содржи 235 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman t (со македонска поддршка & МК), со 1,5 проред и големина на букви 12, со библиографски единици, меѓу нив научни трудови, статии, книги, национални прописи и интернет-ресурси.

Трудот е структуриран во 10 главни наслови: Вовед, Ојконимијата на областа Подгор, Лексичко-семантичка класификација на топонимите, Структурно-граматичка класификација на топонимите, Дијалектни особености на говорот во областа Подгор, Лексиката заложена во топонимијата на Подгор, Етници и ктетици од имињата на населените места во областа Подгор, Заклучни согледувања, Регистар на топонимите во Подгор и Користена литература. Деловите се систематизирани во точки и потточки со наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата што е предмет на истражувањето.

На почетокот на трудот е даден апстракт на македонски и на англиски јазик и детална содржина на докторскиот труд.

Во **Воведот** се изложени предметот и целите на истражувањето, хипотезата, истражувачките прашања, теоретската рамка и методите на истражувањето. Кандидатката укажува дека науката што ги проучува имињата се нарекува Ономастика. Терминот ономастика потекнува од грчкиот глагол *ονομαζω* што значи *вика, нарекува, именува*. Таа ги проучува: потеклото, мотивацијата, начинот на образување, распространетоста на имињата, при што открива многу значајни податоци за историјата на јазикот, за неговото потекло, за тугите влијанија, како и за современата состојба на јазикот. Ономастиката главно се смета за лингвистичка дисциплина, меѓутоа, неретко имињата се проучуваат и во рамките на историјата, антропологијата, социологијата и психологијата. Понатаму во Воведот, кандидатката дава опис на теренот и на населението на областа Подгор. Во однос на населението, според етничката структура, таа ја дава следнава состојба:

- 1) со македонско население се населени селата: Сетоле, Лешок, Вратница, Беловиште, Старо Село и Рогачево;
- 2) селата: Гермо, Порој, Слатина, Нераште, Орашје и Јажинце се населени со албанско население;

- 3) со мешан етнички состав, македонско, албанско и мал број жители од турска националност, се селата: Цепчиште, Теарце, Глоѓи, Доброште, Непроштено, Одри и Пршовце;
- 4) селата Првце и Јелешник се иселени уште од 1981 г.;
- 5) Во селата Једоарце, Отуње, Брезно и Варвара, според пописот од 2021 г., во просек живеат по четворица жители.

Првата глава од докторската дисертација е насловена „**Ојконимијата на областа Подгор**“. Во неа се анализирани ојконимите. Под терминот ојконимија во ономастиката се подразбира севкупност на ојконимите на определена територија, односно севкупност на имињата на населените места, вклучувајќи ги и имињата на напуштените и на исчезнатите населби. Терминот ојконими варира во зависност од научните дисциплини: во поширока лексичка смисла, ојконимите претставуваат ономастички слој, додека во ономастиката, тие се дел од топономастиката и се вбројуваат во топоними. Во други научни дисциплини, ојконимите се именуваат и како географски имиња. За сите ојконими кои спаѓаат во областа Подгор, вклучувајќи ги и иселените и исчезнатите населби, одделно е даден историски и современ опис за видот, местоположбата, населението, архитектурата на населеното место, како и етимолошко толкување на името. Поаѓајќи од аспект на нивното дијахрониско и социјално-културолошко потекло, може да заклучиме дека ојконимите претставуваат културни споменици кои содржат богат материјал за согледување на процесите што се одвивале во сите области на човековиот живот.

Втората глава ги анализира топонимите. Во неа е направена **лексичко-семантичка класификација** на сите топоними, без разлика дали нивното потекло е словенско или несловенско. Начелно, според оваа класификација, топонимите се поделени на две групи: 1) топоними образувани од апелативи и 2) топоними образувани од оними. Првата група е поделена на две подгрупи: 1) топоними образувани од нелични апелативи и 2) топоними образувани од лични апелативи. Втората група е поделена на три подгрупи: 1) топоними образувани од етноними, 2) топоними образувани од антропоними и 3) топоними образувани од други топоними. Во рамките на топонимите образувани од **нелични апелативи** се изделени уште неколку подгрупи: Топоними образувани од именски основи, Топоними образувани од придавски основи, Топоними изведени од бројни основи и Топоними еднакви на предлошки синтагми. Тука ќе напомниме дека во рамките на подгрупите се изделени поднаслови од лексичките разновидности во рамките на поделбата. Кај топонимите образувани од **лични апелативи**, исто како и претходните, од нелични апелативи, ќе изделиме неколку подгрупи семантички разновидности: Роднински врски и Занимања (*nomina agentis*) во чии рамки изделуваме: Општествени функции и позиции, Занаети, Селски занимања и Свештенство.

Во рамките на групата Топоними образувани од **оними** се изделени: Топоними образувани од етноними, Топоними образувани од антропоними (тука спаѓаат топонимите образувани од машки лични имиња, од женски лични имиња и од андроними, од прекари, од фамилијарни имиња и топоними образувани од имиња на светци и на верски празници) и Топоними образувани од други топоними.

Третата глава е насловена како **Структурно-граматичка класификација** и подразбира обработка на топонимите од граматички аспект, а претставува дополнување на лексичко-семантичката класификација. Таа ги открива правилата и моделите според кои се создавале топонимите во еден конкретен регион од Македонија, а опфатена е структурата формално изразена преку морфолошко-синтаксичките јазични средства.

При граматичката обработка на топонимите се спроведува нивна зборообразувачка и синтаксичка анализа. Предмет на зборообразувачка анализа се сите топоними, без разлика дали се работи за еднокомпонентни или пак, за сложени топоними, при што се опфатени префиксите и суфиксите. Синтаксичката анализа се однесува само на сложените топоними и со неа се опфатени граматичките односи меѓу елементите во синтагмата.

Што се однесува до структурата, топонимите од областа Подгор, Тетовско ги делиме на две големи групи: 1. Еднокомпонентни топоними и 2. Сложени или композитни топоними. Еднокомпонентните топоними понатаму се делат на: 1) примарни или недеривувани топоними и 2) секундарни или деривувани топоними. Сложените топоними, исто така се делат во две групи: 1) топоними – сложени и 2) топоними – состави. Сите овие групи понатаму се делат на помали подгрупи.

Во **четвртата глава** се дадени **Дијалектните особености на говорот во Подгор**. Во поглед на јазичните особености на говорот во населените места од Подгор, како и според нивната местоположба тие претставуваат дел од полошката јазична територија. Според Видоески (1998: 149), на полошката јазична територија се изделуваат три јазични типа, од кои двата се основни, а едниот преоден. Селата во Горни Полог го сочинуваат гостиварскиот говор, односно тип А. За нас се важни останатите два јазични типа коишто се распространети и во областа Подгор. Вториот основен тип (тип Б) или вратнички говори ги сочинуваат крајните северни долнополошки села: Рогачево, Старо Село, Вратница, Беловиште и Одри, а како гранични села Видоески ги наведува Јелошник, Доброште, Брезно, Теарце. Како гранично село во кое живее и македонско население, кандидатката го додава и селото Глоѓи, коешто се граничи со селата: Доброште, Јелошник и Пршовце. Во третиот говорен тип (тип В) или тетовски говор му припаѓаат населените места: Варвара, Једоарце, Лешок, Непроштено, Отуње, Сетоле, Слатина, Цепчиште. Селото Глоѓи, според кандидатката, може да се третира како гранично населено место каде што се мешаат особеностите на вратничките и тетовските говори. Во оваа поделба на населените места според говорниот тип, не се класификувани населените места во кои денес не живее македонско население. Тука се опфатени специфичностите коишто се однесуваат на акцентот, на фонетика и фонологија и на морфологија. Што се однесува на акцентот тој е определен на третиот слог од крајот на зборот кај трисложните и кај повеќесложните зборови (сп. *Ам'ајлија*, *Б'авчиче*, *Бач'илишиџе*, *Врбос'арница*, *Гојд'аришиџе*, *Пар'адница* итн.). И во случаите кога има појава на дифтонзи при губење на интервокалните консонанти, а како втор елемент се јавува вокалот /u/ (-о- < -ои < -ови), важи правилото за третосложно акцентирање, пр: *Гл'увче-ца*, *М'арко-ца*, *М'але-ца*, *Ј'ало-ца*, *К'аро-ца*, *К'рко-ца*, *П'ејќо-ца*, *Р'адо-ца*, *Т'иња-ца* и др. Вокалниот систем на областа Подгор е шесточлен. Покрај основните вокали, во него е застапен и темниот вокал од среден ред /ǎ/ како рефлекс на *ǰ, *ʷ, *се, *ǰ2 i на *ǰ. Според Лаброска и др. (2012: 17) фонемата /ǎ/ во вратничко-полошките говори се јавува во две алофонски варијанти [ǎ] и [ǎ̃]. Функција на силабема врши и вокалното ѱ. Од консонантите опфатени се само оние коишто претрпеле извесни промени, како на пример *х.

Во поглавјето **Лексиката вградена во топонимите на Подгор** се дава објаснување дека историските околности, преселбите на населението, трговијата и културната размена оставиле траги и во именувањето на градови, села, планини, реки и други географски објекти. Преку топонимите, како важен дел од јазичното и од културното наследство, може да се согледаат историските процеси и влијанијата што се случувале на нашиот простор. Во рамките на лексиката се разгледуваат топонимите од

словенско потекло, но и несловенската лексика: балкански лексички супстрат, лексика од грчко потекло, лексика од романско потекло, турцизми и влијанието на албанскиот јазик врз топонимите. Во топонимијата на Подгор преовладува словенската лексика. Зачувани се апелативи наследени од **прасловенскиот** период кои се исчезнати од современата македонска апелативна лексика, коишто претставуваат потврда за историскиот и за етимолошкиот континуитет на словенската лексика. Такви се следниве термини: *bregъ, *v'lkī, * vьсь, *zabelъ, *mulj, *peštъ, *pologъ, *urva. Важен дел од словенската лексика претставуваат и **дијалектизмите**. Преку нив најдобро се забележува инвентивноста на жителите при именување на местата. Од топонимијата на Подгор ќе издвоиме неколку дијалектизми: *Врџалике* 'место на ветер', *Глајце* 'глава, заоблена височинка', *Дублика*, *Дубрајца* 'дабова шума', *Пек* 'место на сонце', *Прекача* 'нива наспроти друга нива', *Прилика* 'слаба земја, каменлива почва', *Требежина* 'очистена нива од дрвја и камења', *Урвишиџе* 'провалија' и др. Од несловенската лексика заеднички за сите балкански јазици се географските термини од балканскиот лексички **супстрат** кои се распространети на целата македонска јазична територија. Како најстари лексеми од илиро-тракиско или дако-мизиско потекло, а некои од нив имаат дури и иранско потекло, се: *биџор*, *џар*, *карџа*, *риџ*, *сџрџа*, *чука*, *шар* (Станкоска 1986: 36). Овие лексеми во целост се вклопиле во граматиката на стандардниот македонски јазик и ги следат македонските зборообразувачки модели. Примери од Подгор: *Биџор* – ледина со камен настанат од водата на синорот со с. Теарце, *Биџор Маало*, *Белосџанск'а-Карџа* - карпа над Старо Село, *Гоеџка-Карџа* - карпа над селото Лешок на Шара, *Дабинче'а-Карџа*, *Врџишки-Риџ*, *Голем-Риџ*, *Голем'а-Сруџа*, *Голема-Сџрџа*, *Чука*, *Осра-Чука*, *Чука Веџина* и др. Понатаму следува лексиката од **грчко потекло**: *Друм*, *Друмче*, *Калуџер*, *Калуџераџ*, *Калуџере*, *Калуџери*, *Калуџероо*, *Гркчеа Колиба*, *Милеи Колибе*, *Симоа Колиба*, *Куџлина*, *Куџлишиџа*, *Туџан*, *Туџанов-Риџ*, *Траџишиџа*; лексиката од **романско потекло**: *Аџароо Бачило*, *Бачило*, *Бачилишиџе*, *Виниџа*, *Тумба*, *Тумбино*, *Тумбиче*, *Цесџа*; **турцизмите**, како што се: *Азмак*, *Бафча Симчеа*, *Бафче*, *Бафчинка*, *Бунар*, *Беџџов-Бунар*, *Бунар Длбочки*, *Кара-Бунар*, *Вакал*, *Вакалска-Њива*, *Вакалски Кошџање*, *Вакалски-Лозџа*, *Вакалско*, *Дервен*, *Аџина Јаруџа*, *Илоа Јаруџа*, *Крсџџоа Јаруџа*, *Јуриџа*, *Казани*, *Казаниџа*, *Кале*, *Калџрма*, *Кула*, *Куле*, *Буџук Орман*, *Више Орман*, *Орман*, *Орманче* и др.; како и влијанието на **албанскиот јазик**, при што се забележуваат две состојби: Превод на словенските топоними на албански: *Ара џе Еџра* за топ. *Горна Нива*, *Ара џе Пошџџра* за *Долна Нива*, *Вора Приџиџаџн* за *Приџиџински Гроб*, *Гури Крџич* за *Крс Камењ*, *Друни Демџ Аџас* за *Аџино Дрво*, *Проџ Маџџ* за *Горни Дол*, *Уџ Барџ* за *Бела Вода*, *Ура Кишес* за *Црквен Мосџџ*, *Гроџ е Маџе* за *Голема Дуџка*, *Шулони* за *Осоџ*; појава на хибридни топоними, каде што е преведен само дел од топонимот: *Ара џе Љуснаниџџ* за *Љуснаноа Нива*, *Бреџа Рекиџџ* за *Рекин Бреџ*, *Роџе Трџикиџџ* за *Трџикова Ливаџа*, *Гури Љамаз* за *Љамазов Камен*, *Ливаџа џе Еџри* за *Горна Ливаџа*, *Коџра Забелџџџ* - *Забел Риџ*, *Паџе Воџаљ* за *Мало Паџе* и др.

Во **шестата глава** е даден преглед на **Етниците и ктетиците** образувани од имињата на населените места во областа Подгор. Етниците се образуваат од топонимите (во потесна смисла, од ојконимите), според одредени граматички правила, и според тоа влегуваат во стандардниот јазик. Нивното образување е со употреба на суфикси, кои се додаваат на основата на ојконимот. При зборообразувањето на етничките имиња доаѓа до низа морфолошки промени: кратење или проширување на полната форма на ојконимот кон која се додава кратка или проширена наставка. Суфиските со кои се образуваат етнички имиња во македонскиот јазик се следниве: *-ин*, *-јанин*, *-чанин*, *-еџ*, *-анеџ*, *-јанеџ*, *-чанеџ*. Посебно активен суфикс за изведување називи на жители на населени места е суф. *-чанеџ* (Конески 1995 : 64-65).

Што се однесува до ктетиците, Како најпродуктивен придавски суфикс за образување придавки изведени од именки е суфиксот *-ски* со неговите варијанти *-чки*, *-шки*. При поврзувањето на суфиксот со основата, во зависност од нејзиниот завршеток, се јавуваат различни морфонолошки промени. Во предметниов топонимски корпус кандидатката ги изделува следниве образувања: -Од имиња што завршуваат на *-а*, *-о*, *-е*, *-и*, основата се добива со отфрлање на завршетоците, на којашто се додава суф. *-ски* или неговите варијанти, пр: Теарце - *ѿ'еарски/ѿе'арчански*, Једоарце - *јед'оарски*, Отуѓе - *'оѿунски*, Варвара - *в'арварски*, Стар'е-Село - *сѿар'еселски*, Рогачево - *роѿ'ачески*, Јажинце - *јаж'иначки*. -Со проширување *-(j)ан-ски* се образуваат имињата кои завршуваат на *-а*, *-о*: Непроштено - *неѿ'ошѿански*, Брезно - *бр'езјански*. - Кај имињата што завршуваат на сонант, основната форма се сведува на зборообразувачката основа: Порој - *ѿ'оројски*.

По заклучните согледувања следуваат **Регистарот на топонимите** во кој веднаш по топонимите следува опис на географскиот објект што е именуван со него и информација на кое населено место припаѓа како и богата **Користена литература**.

Во **заклучните согледувања**, кандидатката Вељаноска-Томовска доаѓа до повеќе констатации, од кои ќе ги изделиме следниве:

1. Сите *ојконими* имаат словенско потекло и се настанати според морфолошко-синтаксичкиот модел на образување.
2. Во *Лексичко-семантичката класификација* анализата на топонимите е направена врз основа на тоа каква лексема се наоѓа во основата на топонимот. Тука кандидатката констатира дека најбројни се топонимите од апелативна основа.
3. Во *Структурно-грамаѿичката класификација* се анализирани топонимите од аспект на моделите на нивно образување. *Структурно-грамаѿичката класификација* подразбира обработка на топонимите од граматички аспект и претставува дополнување на лексичко-семантичката класификација.
4. Во поглавјето за *Дијалекѿниѿе особености на ѿѿонимиѿе од областа Подгор* Вељаноска-Томовска дава опис на фонетско-фонолошките и на морфолошките карактеристики. Во поглед на јазичните особености на говорот во населените места од Подгор, како и според нивната местоположба тие претставуваат дел од полошката јазична територија.
5. Во поглавјето *Лексикаѿа заложена во ѿѿонимиѿе на Подгор* е даден преглед на лексиката од словенско потекло, но и на несловенската лексика. Во топонимијата на Подгор преовладува словенската лексика. Лексиката заложена во топонимијата на областа Подгор покажува и извесен број подзаборавени зборови од словенско потекло кои единствено се зачувани во топонимијата. Албанските топоними се многу ретки и, главно, претставуваат фонетско приспособување на словенските топоним на албанската фонетика или, пак, албански преводи на словенски топоними.

Предмет на истражување

Предмет на истражување во овој труд се топонимите на областа Подгор која се наоѓа во Полошката Котлина, поточно во Долни Полог, и ја сочинуваат потшарпланинските села кои се наоѓаат во подножјето на Шар Планина, од градот Тетово на југозапад, па сѐ до граничното село Јажинце, кое граничи со Косово на североисток. Во рамките на областа Подгор се сместени потшарпланинските села, кои, според Систематскиот список на општини и населени места издаден од Државниот завод за статистика во 1992 година се распределени во три општини: Општина Тетово: Једоарце, Отуѓе, Порој, Сетоле и Џепчиште; Општина Теарце: Брезно, Варвара, Глоѓи,

Доброште, Ѓермо, Јелошник, Лешок, Непроштено, Нераште, Одри, Првце, Пршовце, Слатина и Теарце. Селата Беловиште, Вратница, Јажинце, Орашје, Старо Село и Рогачево, спаѓаат во рамките на општина Јегуновце.

Областа Подгор е етнички сложен регион. Во неа има, населени места коишто се етнички мешани, како што е и градот Тетово, во кои, главно, живеат Македонци, Албанци, Турци и други; населени места во кои живеат само Македонци и населени места во кои живеат само Албанци. Повеќејазичната средина, според кандидатката, не оставила многу траги во топонимијата, односно топонимите главно се словенски т.е. македонски. Овој факт ни говори дека етничката слика во овој регион е изменета во корист на албанскиот етникум не така одамна, односно, главно, во последните децении на 20. век и од почетокот на 21. век до денес.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Подрачјето во кое е работена дисертацијата е македонистика, односно македонска ономастика. Како основоположници на македонската ономастика може да ги наведеме: Божидар Видоески, Блаже Конески, Трајко Стаматоски, Љубица Станковска, Олга Иванова, Петар Илиевски и други. Исто така, особен придонес за развојот на македонската ономастика имаат: полскиот лингвист Влогимјеж Пјанка, Марија Коробар-Белчева, Маринко Митков, како и помладата генерација ономастичари во Институтот за македонски јазик „Крсте Мисрков“: Весна Миовска, Мери Јосифовска, Елка Јачева-Улчар, Зоран Спасовски, кои со својата работа ја продолжуваат мисијата за континуирано проучување и запишување на македонските имиња кои се непобитен доказ за посебноста и специфичноста на македонскиот јазик, народ и култура, а кои придонесуваат во проучувањето и развојот на повеќе лингвистички дисциплини.

Топонимијата во Тетовскиот Регион е обработувана, но спорадично како дел од одделни речници, тематски топономастички трудови и сл., така што со овој докторски труд е целосно опфатена топонимијата во областа Подгор, Тетовско, при што е прикажан автохтониот македонски топонимски материјал, како на синхронско така и на дијахронско рамниште; со што се придонесува во збогатувањето на топонимскиот материјал од македонската јазична територија.

Краток опис на применетите методи

На почетокот на истражувањето се обезбедени материјали за теоретска подготовка од областа на ономастиката, пред сè, научни трудови кои се занимаваат со обработка на топоними од територијата на Македонија. Потоа е извршена ексцерпција на материјали кои се однесуваат на овој крај, на монографски трудови, на топографски карти, на катастарски планови итн.

Вториот, многу важен дел од истражувањето, е собирањето топономастички материјал од информатори, жители на населените места во областа Подгор, преку запишување, како и преку снимање на аудиозаписи, коишто потоа се пренесени во текстуална форма според принципите на современата фонетска транскрипција. Овој собран материјал ја дава синхронската состојба на топонимијата во областа Подгор, Тетовско и претставува основна топонимска база.

Во следната фаза од работата на трудот, е пристапено кон споредба со материјалот од топонимската картотека во Институтот за македонски јазик „Крсте Мисрков“ од Скопје, којашто ја дава дијахронската состојба од 60-тите години на минатиот век. Притоа, споредбата треба да покаже дали има разлики и промени во топонимските материјали.

Потоа, на собраниот топономастички материјал е спроведена анализа, според еден од современите методи и принципи на обработка на ономастички материјал,

односно според научно-методолошкиот пристап којшто го поставил полскиот научник Влоѓимјеж Пјанка во својата монографија *Топонимастиката на Охридско-Пресјанскиот Базен* и којшто е општо прифатен од сите ономастички студии кај нас.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Од истражувањето и анализата во овој труд, можеме да донесеме повеќе заклучоци. Тука ќе се осврнеме само на неколку. Во словенските, односно во македонските топоними вграден е локалниот говор и во нив се отсликуваат фонетските и зборооразувачките особености на вратничко-полошкиот дијалект. Во дел од топонимите се среќаваат и јазични црти и лексеми карактеристични за стариот јазик, кои во денешниот говор или претрпеле измени или исчезнале. Овие особености на топонимијата во областа Подгор, Тетовско укажуваат дека топонимите се создадени од Македонците и сведочат за многувековното опстојување на македонскиот народ во овој регион.

Лексиката заложена во топонимијата на областа Подгор покажува и извесен број подзаборавени зборови од словенско потекло кои единствено се чуваат во топонимијата, а кои би можеле да придонесат во збогатувањето на македонскиот современ јазик.

Албанските топоними се многу ретки и главно претставуваат фонетско преобразување на словенски топоними, според албанската фонетика, или пак, албански преводи на словенски топоними. Има и такви топоними коишто претставуваат хибридни состави (тоа се најчесто двокомпонентните топоними образувани од албанска + словенска компонента и обратно). Она што е важно да се истакне е дека преведените и фонетски адаптираните топоними функционираат само во меѓусебната комуникација кај албанското население, додека пак на македонското население тие му се туѓи и непрактикувани.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката м-р Мирјана Вељаноска-Томовска, со наслов „Топонимијата на областа Подгор – Тетовско“, претставува истражување во македонистиката, односно во македонската ономастика. Изработката на темата на оваа докторска дисертација претставува комплетна ономастичка студија во која системски и во целост се обработени топонимските единици од областа Подгор, Тетовско.

Со темелната анализа во овој труд се согледува синхрониската состојба, но и трагите од влијанието на другите етнички заедници коишто егзистираат во оваа област, односно доминираат во неа, врз македонската топонимија.

Докторската дисертација на кандидатката м-р Мирјана Вељаноска-Томовска, со наслов „Топонимијата на областа Подгор – Тетовско“, според мислењето на Комисијата за оцена, ги исполнува основните услови и стандарди за подготовка на докторски труд.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ

Кандидатката м-р Мирјана Вељаноска-Томовска пред одбраната на докторскиот труд ги објавила (сама или во соавторство), следниве рецензирани истражувачки трудови:

- [1]. Автор-и: Јосифовска, М. Вељаноска-Томовска, М. 2024 „Семантичката функција на суфиксот -иште/-ишта во топонимијата на Тетовско“, објавен: Македонски јазик LXXV, ИМЈ „Крсте Мисирков“ – Скопје, 103-109.
- [2]. Автор-и: Вељаноска-Томовска, М. Јосифовска, М. 2025 „Етници и ктетици од имињата на населените места во областа Подгор, Тетовско“, објавен: Зборник на трудови од IX Меѓународна научна конференција Македонскиот јазик, извор на научни истражувања 2025, ИМЈ „Крсте Мисирков“ – Скопје .

- [3]. Автор-и: Вељаноска-Томовска, М. Томовски, Д. 2025: „Балканизмите во горанскиот говор“ објавен: Зборник од 51. Меѓународна научна конференција на МСМЈЛК при УКИМ, Скопје, 2025, 321-328.
- [4]. Автор-и: Вељаноска-Томовска, М. 2023: „Прекарите во село Јегуновце, Тетовско, Македонски јазик LXXIV, ИМЈ „Крсте Мисирков“ – Скопје, 141–146.
- [5]. Мирјана Вељаноска-Томовска, 2022, *Говорѝ во село Ројачево*, Македонистика, 21, ИМЈ „Крсте Мисирков“ – Скопје, 5-84.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Главни научни придонеси на кандидатот се:

Со докторската дисертација со наслов „Топонимијата на областа Подгор – Тетовско“ на кандидатката м-р Мирјана Вељаноска-Томовска е направена комплетна ономастичка студија во која сите поставени прашања и хипотези системски и во целост се анализирани од научноистражувачки аспект. Авторката изнесува и свои ставови и дава аргументирани заклучоци во врска со зададената тема.

Овој труд ќе биде корисно прилично помагало за специјалистите од областа на лингвистиката и ономастиката, но и за оние од областа на етнологијата, фолклористиката, историјата итн. како и на студентите по македонистика. Резултатите од овој труд ќе бидат од значење и за македонската ономастика, со тоа што ќе се збогати картотеката на топоними со нов материјал кој досега недостасуваше.

Исто така, запишувањето на богат ономастички материјал значи заштита на духовното културно наследство што е вградено во овој регион, но и во земјава.

Со оглед на наведеното, можеме да заклучиме дека пред нас се наоѓа солиден научен труд од областа македонска ономастика, поради што Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатката **м-р Мирјана Вељаноска-Томовска** со наслов „Топонимијата на областа Подгор – Тетовско“.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Мери Јосифовска, претседател, с.р.

Проф. д-р Симон Саздов, ментор, с.р.

Проф. д-р Веселинка Лаброска, член, с.р.

Проф. д-р Елена Јованова-Грујовска, член, с.р.

Проф. д-р Елка Јачева-Улчар, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
за оцена на докторската дисертација
„Лексиката во творештвото на Владимир Костов“ од м-р Антоанета
Тримчевиќ, пријавена на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ при
УКИМ во Скопје

Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје на својата триесет и трета редовна седница одржана на 11.3.2026 година, а по предлог на Советот на студиската програма Македонистика на трет циклус студии – докторски студии, формира Комисија за оцена на докторскиот труд на м-р Антоанета Тримчевиќ со наслов „Лексиката во творештвото на Владимир Костов“, во состав:

1. проф. д-р Катерина Велјановска, претседател;
2. проф. д-р Симон Саздов, ментор;
3. проф. д-р Славица Велева, член;
4. проф. д-р Елена Јованова-Грујовска, Институт за македонски јазик „Крсте Мисирков“ – Скопје, член, и
5. проф. д-р Симона Груевска-Маџоска, Институт за македонски јазик „Крсте Мисирков“ – Скопје, член.

Комисијата со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Докторската дисертација на кандидатката м-р Антоанета Тримчевиќ, со наслов „Лексиката во творештвото на Владимир Костов“, содржи 230 страници текст, компјутерски обработен, во фронт Times New Roman t (со македонска поддршка – МК), со проред – 1,5 и со големина на буквите – 12, со фусноти, со библиографски единици, меѓу кои: научни трудови, статии, книги, интернет-ресурси итн.

Во оваа докторска дисертација акцентот е ставен на видовите лексика што ги среќаваме во творештвото на Владимир Костов, при што, повеќеаспектно се истражуваат лексичките особености во творештвото на овој истакнат македонски прозаист. На тој начин се опишува дел од богатата лексика на македонскиот јазик, зашто творечкиот опус на Костов нуди исклучително богат материјал за лексичка анализа.

Материјалите што се дадени во контекст се ексцерпирани од голем број романи, раскази и новели од авторот Владимир Костов.

Трудот се состои од седум главни наслови и повеќе поднаслови: Вовед, Творештвото на Владимир Костов од книжевен аспект, 1. Лексиката според процесот на обновување во творештвото на Владимир Костов, 2. Лексиката според потеклото во творештвото на Владимир Костов, 3. Лексиката според сферата на употреба во творештвото на Владимир Костов, 4. Сложени зборови (сложенки), 5. Лексичко-семантички значења на зборовите, 6. Ономастиката во творештвото на Костов 7. За женските ликови во творештвото на Костов, а потоа следуваат Заклучок и обемна Користена литература и извори.

На почетокот на трудот е даден апстракт на македонски и на англиски јазик и детална содржина на докторскиот труд.

Воведот ги дава податоците во однос на лексичкиот фонд на јазикот како најотворен дел од јазичниот систем на секој јазик, па и на македонскиот стандарден јазик. Ваквата положба на лексичкиот систем отвора сè повеќе и повеќе можности за

нови проучувања, па токму поради тоа лексичкиот систем е еден од најпроучуваните делови на јазикот. Во овој дел се дадени и авторите што се занимаваат со вакви теми директно или индиректно поврзани со лексиката; автори што пишувале за јазичните аспекти од литературното творештво на македонските прозаисти, со посебен интерес за лексичкиот аспект.

Лексиката во творештвото на Владимир Костов е анализирана од повеќе аспекти: 1. Лексички пристап, т.е. определување на лексемите што ѝ припаѓаат на одреден вид лексика; 2. Лексиката во творештвото на Владимир Костов анализирана од три аспекта: а. според процесот на обновување; б. според потеклото; в. според сферата на употреба; 3. Семантички пристап, определување на значењето на лексемите; 4. Групирање на лексемите по семантички сфери.

Ваквиот пристап при обработката ги нуди очекуваните резултати, а притоа го прикажува во вистинска смисла анализираното поле.

Првата глава има наслов Лексиката според процесот на обновување во творештвото на Владимир Костов. Според оваа поделба, во посебни поднаслови, лексиката е поделена на три дела: Архаизмите во творештвото на Владимир Костов; Историзмите во творештвото на Владимир Костов; Неологизмите во творештвото на Владимир Костов.

Со употребата на архаичната лексика, како на пример: *авра, ак, бусија, јарнеџа, гавија, скончило, џелал, чевре, челебија, шарвеџа* итн. Костов го засилува архаичниот тон на нарацијата, што оди во прилог на експресивната функција на јазичниот израз. Архаичната лексика во неговото творештво, главно, му припаѓа на турскиот (ориентален лексички слој), а во однос на степенот на употреба, еден дел веќе не се употребува, додека, пак, дел се употребува со стилско значење. Во делот за историзмите најмногу преовладуваат турските историзми, како на пр: *бејлербег, бимбаи, јузбашија, кајмакам, муџазим, џадишах, чауш*. Во однос на неологизмите, можеме да кажеме дека нивниот број е многу мал, а нив можеме да ги сметаме како авторски кованици: *боримечка, јобленоманија, јолемокајџица, зјромовка, кандилоџалец, кебайџубец*. Овие лексеми не се среќаваат во ТРМЈ и ДРМЈ. Можеме да заклучиме дека авторот, покрај тоа што го следи стандардниот јазик, во однос на овој дел од лексиката, важно е да се напомене дека повеќе се доближува кон постариот слој на јазикот, а помалку кон новите трендови.

Втората глава носи наслов Лексиката според потеклото во творештвото на Владимир Костов.

Во посебна подглава (поднаслов) е сместен делот Словенска лексика, а во него се дадени деловите: Заемки од црковнословенскиот јазик; Заемки од српскиот јазик и Заемки од рускиот јазик.

Лексемите од црковнословенскиот јазик што се среќаваат во творештвото на Костов се анализирани од зборообразувачки аспект, а како карактеристична се забележува употребата на суфиксните образувања со *-ние, -ие, -џел, -џелен, -сџиво* (*вложение, дејание, ойрошџение, џоклонение, целивание; безверие, величие, џричесџие, џришесџивие, ухлебие; искуџиџел, свидеџел, соблазниџелен; блаженсџиво, добротинсџиво*). Лексемите од српскиот јазик се јавуваат во мал број (*боловање, јазбина, маховина, сломен*). Во однос на лексемите од рускиот јазик, може да се потенцира дека рускиот јазик се јавува како јазик посредник при приемот на некои лексеми од црковнословенскиот јазик во творештвото на Костов. Како дел од оваа лексика се лексемите: *вџироџон, востџиџание, востџиџаџел, жизнерадосносџи, мракобесие, ойџечесџивеноџубец, џоџром, џриклучение, ридание, соблазнение, сџиражение, фурашка, шинел* итн.

Во подглавата (поднаслов) Несловенска лексика се дадени деловите: Заемки од турскиот јазик, Заемки од латинскиот јазик, Заемки од италијанскиот јазик, Заемки од францускиот јазик, Заемки од германскиот јазик, Заемки од англискиот јазик и Заемки од грчкиот јазик.

Во оваа подглава најголем дел заземаат лексемите од турскиот јазик. Овде е направена анализа, при што лексемите се поделени по семантички сфери, па тука имаме: професии и стари занаети (*бавчанџија, бојаџија, ћеризџија, зарзаватџија, нишанџија, сараф, сарач, ѿнекеџија, чкембација*); називи на училишни објекти (*идаџија, руждие, харбие*); јавни и приватни згради (*беледие, укуматѿ*); делови на згради, споредни простории, во и надвор од куката (*маѿаза, ќерал, кимуз, чикмак*); места во кои народот се гоштева, коцка, игра и сл. (*акчилница, комарџилница*); облека (*алишамѿија, калѿак, кафѿтан, шајак*); бои (*ален, беаз, каракурук*); предмети и работи што ги има во домот, но и надвор од него (*ѿазијарник, долаѿ, дуљбија, оѿшоман, шандан* итн.). При анализата на лексемите од турскиот јазик, еден дел му е посветен на зборообразувачкиот аспект, зашто во творештвото на Костов многу често се јавуваат карактеристичните суфикси и префикси што се специфични за турската традиција: суфиксите *-џија, -чија, -лија, -лак*, елементот *баш*.

Во однос на поделбата по семантички сфери, во делот Заемки од латинскиот јазик ги среќаваме следниве семантички сфери на употреба: уметност, култура и јавни настани (*аѿлауз, арѿистѿи, ќеремонијал*); општествено-политички, правни поими и идеологија (*аѿиѿиѿра, делиќѿи, комесар, сеѿреѿација*); психолошки поими, карактер, однесување, морал (*алиѿруизам, еѿзалиѿација, индискреѿија, индуљѿенѿија*); археологија, историја, религија (*каѿѿакомби, лакримариум*); музички инструменти (лаута); воена терминологија (*дезерѿи, офицер*); професии (*ѿалир*); предмети, материјални и општи поими (*ѿостѿаменѿи, шкаф*); физички изглед (*корѿуленѿен*).

Во делот Заемките од италијанскиот јазик ги среќаваме следниве семантички сфери на употреба: предмети, облека, мода (*бусола, ќреденец, манѿил*); уметност, музички термини и изрази (*леѿаѿѿо, ќкерѿцо, форѿѿисимо*); карактер, однесување и психолошки состојби (*каѿриѿ, каѿриѿѿира, ѿомѿезностѿи*); општи и апстрактни поими (*фијаско, форѿѿуна*); општествени и историски поими (*каѿѿо*); храна (*морѿѿаѓела*); занаетчиство/трговија (*ѿранай*). Најмногу се употребуваат лексемите од сферите на музиката, уметноста и модата.

Во делот Заемки од францускиот јазик ги среќаваме следниве семантички сфери на употреба: воена терминологија и стратегија (*аѿѿуѿанѿѿи, еѿолеѿѿа, ќанонаѓа, ѿарола*); облека, мода, физички изглед (*ќаќеѿѿи, ѿанѿѿалони, ѿанѿѿела*); внатрешен простор во домот и предмети (*виѿѿрина, мансарѓа*); музика, театар и уметност (*аќорѓ, ќулиса, ѿѿаѿисерија*); администрација и општествено-политички поими (*енќлава*); општествени, карактерни и стилски поими (*деќаќенѿѿи, каѿриѿѿ, монќен*); друго (*ѿорѿѿофел, солиѿѿер*). Најупотребувани се лексемите од сферите на воената терминологија и стратегија; мода и облека; музика, театар и уметност, како и општествените и стилски поими.

Кај делот Заемки од германскиот јазик лексемите се поделени во следните семантички сфери: воена терминологија, оружје и опрема (*ѿанѿѿѿир, шлем, шмајќер*); незаконски дејства, криминал, измама (*хохѿѿѿѿајлер, шверѿѿ*); облека, мода, стил (*винѓаќаќна, ќиќ, шунѓ*); работа и занаетчиство (*хаусмајќѿѿор, швајќување*); предмети (*рафѿѿи*) и друго (*ќуришлус, фрајли, ќех*). Најчесто застапени се сферите на воена терминологија, оружје, опрема, облека, мода, стил.

Во делот Заемки од англискиот јазик ги среќаваме следниве семантички сфери на употреба: воена терминологија, оружје, боречки вештини (*ноќауѿѿи, шрајнел*); музика и уметност (*синѿѿисајќер, ѿинѿл*); мода и стил (*ѕмоќинѿи, имиѿѿ*); психологија и однесување

(*блеф*); културно-општествени поими (*сквер, хийик*); релации и движење (*шандем*); друго (*йегире*). Голем дел од овие лексеми ѝ припаѓаат на интернационалната лексика.

Во делот Заемки од грчкиот јазик се забележува дека преовладува црковната и религиозна лексика. Овде ги среќаваме следниве семантички сфери на употреба: црковно-религиски поими (*ѓакон, ейиѓрој, нафора, ѓанихида, ѓемјан, ѓројар*); литургиски предмети и облека што се носи за време на литургија (*анѓерија, манѓија*); апстрактни, филозофски и книжевни поими (*амбис, мимикрија, ѓарадокс*); природа и митологија (*амброзија, некѓар, ѓорфир*); психичка состојба/болест (*афазија, хийохондрија*); карактер и морални особини (*мизанѓрој, фарисеј*); пијалаци (*ајсинѓ*); делови на телото и облека (*мустѓаки*); места и институции (*ѓолиѓ, Сѓиѓалје*); катастрофи и настани (*каѓаклизма, сѓихија*); друго (*каријаѓида, кира*).

По заемките од грчкиот јазик следува делот Варваризми. Ваквата лексика (*аеројлан, алфавиѓ, амиѓос, аркадашлар, јачи, ѓубав, мисѓер, шарам и др.*) авторот ја употребува за поавтентично да ги внесе во нарацијата ликовите што зборуваат на друг јазик и доаѓаат од друга средина.

Третата глава носи наслов Лексиката според сферата на употреба, а во неа е сместена дијалектната/разговорната лексика. Со употребата на дијалектната/разговорната лексика Владимир Костов го актуализира времето, секојдневниот живот и соживот на луѓето, а ја индивидуализира и речта на ликовите. Дијалектните лексеми и тие со разговорна употреба во овој докторски труд се анализирани во делот Дијалектна и разговорна лексика. Лексемите од овој дел се поделени во зборовни групи: именки, придавки, глаголи и прилози. Именките и придавките, пак, од друга страна, се поделени по семантички сфери. Кај именките има: лексеми што се однесуваат на човек (*ѓиздавец, доушник, држанка, куменѓија, маѓтраѓаз, наѓтуришчик, нумко, ѓрамаѓар*); лексеми што претставуваат предмети (*ѓрлушка, иѓла-ѓейѓлушка, иѓла ѓѓојуска, киска, клаѓѓало, клеѓѓало, сѓиѓло, ѓамиѓан, ѓенѓало, ѓѓулумба*); лексеми што се однесуваат на животни (*бувка, мува ѓосерка, челусѓ*); апстрактни поими и состојби (*кѓлавѓеж, ламѓеж, мурѓеж, ниѓиѓавило*). Кај придавките има: придавки што означуваат физички изглед (*ѓиздав, ѓурелав, мурѓав, наѓизден, наѓорлив, сѓѓросан*) и придавки што означуваат психичка состојба (*галѓисан, залисан, заѓаѓан, збрлавен, наѓосѓрешен*). Како дијалектна/разговорна лексика во зборовната група глаголи ги среќаваме следниве лексеми: *брбна, бревѓѓа, заѓаралика, зѓорешѓи, каѓна, кори, наѓуѓули, нашне, ѓрекарѓаѓи, ѓѓуфка, ѓврли, шурка* итн. Кај прилозите се јавуваат лексемите *вудве* и *ѓорлеме*.

Од анализираниот материјал во докторската дисертација можеме да заклучиме дека дијалектната и разговорната лексика Костов најчесто ги употребува кога сака да ги окарактеризира ликовите, да ја претстави нивната социјална положба, да го долови автентичниот говор на ликот, но, исто така, да постигне ироничен и хумористичен тон при одредени описи.

Четвртата глава на докторската дисертација е посветена на сложените зборови, главно, сложенки. Кога станува збор за сложените зборови, тука Костов се јавува како врвен мајстор кој со голема креативност знае да ги употреби ваквите зборови во своето творештво. Сложенките претставуваат стилистичко средство со кое се постигнува поголема економичност, експресивност, а еден дел од сложенките се создадени од самиот автор и претставуваат негови авторски неологизми. Во однос на структурата, најмногубројни се сложените именки чии компоненти се поврзуваат со интерфиксот -о-, кој е формален показател на овој тип зборообразување. Во овој дел се среќаваат и голем број сложенки што се присутни и во црковнословенскиот јазик, на пр. со прва компонентата

блаї-, бої-, ілав-, зло-, крв-, мил-, честї-, човек-, чудо- и др. Во продолжение ќе бидат дадени дел од сложенките што Костов ги употребува во своите дела: *блаїодатїен, блаїонаклоностї, блаїотворен, боїоверник, боїољубец, боїослужение, бродоломник, вероломец, враїоломец, враїоломие, врїоверец, іобленоманија, іолобрад, іолорак, доброчиниїшелски, душоїрижник, крвоїролиїше, кривоколчи, мевоїоец, іправдољубив, іправоверностї, іустїиножиїшел, сладокусец, слатїкоироничен, ішужибабешїтво, црвојадина, честїољубие, човекољубив* итн.

Како најфункционални сложенки што го претставуваат зборообразувачкиот модел на предикатско-објектната врска се сложенките со композицискиот суфикс *-ец*: *душовадец, женољубец, кандилоїалец, крвоїшец, смртїољубец, ќебайољубец, човекољубец* итн.

Петтата глава од докторската дисертација е насловена Лексичко-семантички односи на зборовите. Таа е составена од две подглави: Синоними и Антоними.

Синонимите претставуваат зборови различни по гласовниот состав, но исти по значење. Односот меѓу синонимите во јазикот се нарекува синонимија. (Груеска-Маџоска 2009: 69). Како причини за појава на синонимијата С. Груевска-Маџоска (2009: 71–78) ги наведува следниве: повеќезначноста на зборовите, зборообразувањето, заемањето лексеми од други јазици, навлегувањето на дијалектизмите во стандардниот јазик, застарената лексика и еуфемизмите. Во литературата од областа на лексикологијата постојат различни толкувања на сличноста или блискоста како дел од семантичката идентификација на поимот релативни или делумни синоними, а овде можеме да ја вклучиме и блискозначноста како дел од синонимијата. Кај Костов синонимијата е честа појава. Во примерите што се дадени во контекст се забележува дека авторот често употребува синоними, многу често во синонимни парови и синонимни низи. Таму вметнува лексеми што му припаѓаат на различен слој на јазикот, па така во една синонимна низа можеме да сретнеме збор што му припаѓа на стандардниот јазик, на фразеолошки израз, што е дијалектен збор и збор со застарена употреба (односно збор што веќе не се употребува или е заменет со нов), заемка од друг јазик и сл.

Со употребата на синонимните парови и низи Костов во своето творештво внесува еден повисок уметнички сјај, а создава и поголема експресивност во искажувањето. Во продолжение ќе биде даден дел од синонимните парови и низи: *се уїокои – се смири – курїтули од макиїше (Грешниої Захарија); ілаче – цимоли – се лиїави како куче (Келешої); се шминкаа – се црїшаа – се кинїуреа (Чума); корава – райава – сува (Црквичетїо Четїриесетї маченици во Биїола); мрачно – очајно – кобно (Сениїше во ірад Биїола); іо чукна іо ілеки – іо охрабри (Чума); живоїшни ірижи – іаїлиња – јадови (Чума); се смрачи – се намурїш – іи найрчи усниїше. (Црквичетїо Четїриесетї маченици во Биїола); ме сїаси – ме оживе – ме воскресна (Тане); косїтуресїш – кожа и коска (Тане); школка со бисер – човек со душа (Тане); зборува – бабоїш (Вуїко); умрел – се смирил – курїтулил (Биїолска хроника).*

Со ваквото редење синонимни лексеми Костов постигнува градациски степен во претставувањето на појавите, настаните, описот на ликовите и сл. Во дел од примерите среќаваме контекстуални синоними – зборови што можат да се заменат едни со други во истиот контекст, а сепак да реализираат слични основни значења, но дел од нив, надвор од контекстот, претставуваат привативна опозиција, чии термини се поврзани преку односи на вклучување. Во контекст, опозицијата е неутрализирана. (Бабенко 2008: 98)

Во делот Антоними, антонимијата се дефинира како лексичко-семантичка категорија базирана на спротивните значења на две единици, а нејзината основа ја прават спротивни поими, и тоа во поглед на некоја особеност или противставена насоченост,

определена со родски поим (Минова-Ѓуркова 2003: 186). Можност за антонимско поврзување има кај сите семантички зборови што означуваат одреден поим (Гортан-Премк 1994: 127).

Во оваа докторска дисертација анализата се состои од антонимите што се документирани во книгите на Владимир Костов. Во продолжение ќе биде даден еден дел од антонимните парови дадени во контекст: *бели коси – црна шамија (Вујко); еден е среќен – илјадници се разочарани (Тане); слуѓинка – јосјодарка / Ти сјанувааш рано – џаа сјие. / Тебе ќе џи мрзнаџ раџеџе на џулумбаџа – нејзе ќе џ биде џоџло. (Црквичеџо Четџириесетџ мачениџи во Бџџола); џаа црнка – џој русинкав / џаа веџра – џој меланхоличен (Црквичеџо Четџириесетџ мачениџи во Бџџола); добро – зло / сака – мрази (Тесџаменџи) итн.* Владимир Костов во антонимен однос поставува лексеми од иста зборовна група, но често, наместо една лексема, во антонимиски однос знае да сопостави цел израз, зборовен состав, реченици, пр. *Тебе ќе џи мрзнаџ раџеџе на џулумбаџа, а нејзе ќе џ биде џоџло. (Црквичеџо Четџириесетџ мачениџи во Бџџола); Таа е осудена! / Таа е сјаасена! (Паџар)*

Со ваквата употреба на синонимите и антонимите Костов успева значајно да ја зголеми стилската вредност на својот исказ.

Шестата глава се состои од делот Ономастиката во творештвото на Владимир Костов. Во своето творештво Костов често се појавува и како хроничар на градот Битола и неговата околина. Покрај ова, во неговите дела можеме да сретнеме ликови што се именувани со имиња или прекари што имаат семантичко полно значење. Затоа оваа глава е поделена на две подглави (два дела): 1. Топоними; 2. Антропоними. Творештвото на Владимир Костов пред нас отвора еден широк поглед на целата Битола. Па оттука во неговото творештво ги среќаваме следниве топоними: *Кајмакчалан, Арнауџ маале, Широк сокак, Јени мале, Чиџџе фурни*, населбата *Баир, Кркарџаџи* ‘црквичката на четириесетте мачениџи на *Бајроџи* каде што се убиени четириесетте калуѓери’, *Дембел чарџиџа* ‘кафеани за ‘мрзливци’ покрај Драгор, каде што се пиело кафе’, *Довлеџик* – излетничко место во Битола. (Цветковски 2021: 82)

Во делот Антропоними, антропонимот се дефинира како сопствено име на еден човек или на група луѓе, а неговата семиотичка функција се сведува на тоа да индивидуализира определена личност што ја прави селективно маркирана и го осигурува нејзиниот идентитет како јазична единица. (Коробар-Белчева 2019: 32). Антропонимите се поделени во четири групи: 1. Лични имиња (македонски имиња: *Блаџороџна, Мара, Аџа, Аџел, Јован, Соџир*; имиња на Германци: *Фриџ, Марлена Франџи, Диџџрих Франџи*; имиња на Евреи: *Роџка, Шарон, Барух, Морис*; грчки имиња на свештените лица – *сџаврофоросџ Тоомаџис*; муслимански (турски) имиња: *Ѓулџие, Беџир, Аџиџ и др.* 2. Прекари (*Бабуџоџи, Белобраџоџи, Гоџуџ Долџоџи, Крџоџи, Пенџерко, Сиџџниџиев, Сџеџфче Труџаџоџи, Корџаџа*). 3. Презимиња: Во творештвото на Костов често се среќаваат ликови именувани само по нивното презиме, па така може да ги забележиме следниве презимиња: *Кирџаџов, Никуџевски, Теоџфиловски*. 4. Фамилијарни или родови имиња (*Баџовџи, Бакалчеџи, Боџаџџиноџи, Роџковџи и др.*). Можеме да забележиме дека Костов употребува антропоними со семантичко полно значење.

Во **седмата глава** Тримчеџиџ со посебно чувство ги анализира женските ликови. Женските ликови во творештвото на Костов имаат важно место. Тоа се доминантни жени што можат да го управуваат машкиот свет, но и светот воопшто. Меѓу најзначајните женски ликови во творештвото на Костов е ликот на Мара од романот „Свадбата на Мара“. Мара е алтеритет на женското видување на светот. Таа и во невозможни услови со сите сили се обидува да го спаси светот од неправда. Костов, по примерот на Крлеџа, дава силен придонес во деконструирањето на патријархалните практики и стереотипите на времето за кое пишува. (Ангелевска 2023: 8)

Феминистичката теоретичарка Торил Мои (Торил 2007: 9) смета дека примарната цел на феминистичката критика е политичка – разоткривање, а не овековечување на патријархалните практики. Костов во своите дела често ги поставува постојаните догми и предрасуди, а многупати кај него ја среќаваме малограѓанштината во општеството, безнадежноста и моралната криза на ликовите.

Во **Заклучокот** повторно се нагласува богатото и разновидно творештво на Владимир Костов, со посебен акцент на лексиката во неговото творештвото што е претставена преку примери од ексцерпираниот материјал и е анализирана од повеќе аспекти. Неговата проза е реалистична, жива и блиска до обичниот човек. Гласот на ликовите е гласот на народот, а тоа придонесува за поголема автентичност на искажувањето. Преку говорот на ликовите Костов го обликува и просторот. Тука, повторно, кандидатката Антоанета Тримчевиќ ги истакнува најважните делови од коишто е составена докторската дисертација, воедно сумирајќи ги сопствените заклучоци и согледувања од целокупната анализа на лексиката во творештвото на Владимир Костов. Заклучоците се групирани во следниве делови: лексиката според процесот на обновување, лексиката според потеклото, лексиката според сферата на употреба, сложените зборови (сложенки), лексичко-семантичкото значење на зборовите (синоними, антоними), ономастика, анализа на женските ликови.

Предмет на истражување

Предмет на истражување на оваа докторска дисертација е лексиката во творештвото на македонскиот автор Владимир Костов. Лексичкиот систем како најотворен систем на јазикот нуди многу можности за анализа, а тоа го потврдува и оваа докторска дисертација. Токму лексиката на Костов, анализирана од повеќе аспекти (јазични, стилски), е предмет на анализа на овој труд. Значаен е фактот што Владимир Костов е автор кој творел во временски опфат од педесетина години, а тоа нуди можности за следење на развојниот пат (во овој случај развојот на лексиката) во долг временски период, па од современа гледна точка можат да се согледаат разликите што се јавуваат во неговото творештво во различни периоди од неговата творечка дејност.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Подрачјето во кое е работена дисертацијата е македонистиката, односно лексикологијата на македонскиот јазик, со повеќе аспекти на анализа и поделби на лексиката. Во оваа дисертација се истражуваат лексичките особености во творештвото на македонскиот прозаист Владимир Костов. Во однос на досегашните проучувања и анализи на неговото творештво, главно, тие се засновани на неговиот книжевен аспект, а не на јазичниот. Неговото творештво досега многупати е анализирано од книжевен аспект, а особено книжевниот аспект од неговото творештво е ставено под лупа на многу наши книжевни критичари и лингвисти, меѓу кои и: Георги Старделов, Раде Силјан, Милан Ѓурчинов, Слободан Мицковиќ, Тодор Чаловски, Љубиша Станковиќ, Цане Здравковски и др. Во однос на јазичната анализа на неговото творештво, можеме да кажеме дека таа не е посебно проучена. Осврт на јазичната анализа има направено Лилјана Макаријоска (2020: 105–123) во статијата „За лексичките и зборообразувачките особености во прозата на Владимир Костов“.

Краток опис на применетите методи

Истражувачката работа за изработка на овој научен труд беше поделена на неколку фази. На почетокот на истражувањето неопходно беше да се обезбеди материјал за теоретска

подготовка од областа на лингвистиката и од лексикологијата (монографии, зборници, списанија, книги итн.).

Вториот, многу важен дел од истражувањето, е ексцерпцијата на материјалот од богатото творештво на Костов (романи, раскази, новели).

Потоа следуваше обработка на собраниот јазичен материјал, при што беше направена класификација, систематизација и анализа на собраните лексеми (дадени во контекст) според современите методи и принципи на обработка на ексцерпираниот материјал. Ексцерпираниот материјал беше обработен и анализиран врз основа на главните критериуми за поделба на лексиката: според процесот на обновување, според, потеклото, според сферата на употреба. По направената детална анализа, се направи синтеза на добиените резултати и на тој начин се формира една целосна слика за лексиката во творештвото на Костов. Во овој труд преку лексиката се дава опис на индивидуалните приказни на ликовите што влегуваат во една целина (да се добие слика за општеството) или, пак, од една целина можат да се согледаат поединечните елементи што ја сочинуваат. За ваквиот опис користени беа методите на индукција и дедукција.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Од истражувањето и анализата на лексиката на овој автор можеме да донесеме повеќе заклучоци за особеностите со кои се одликува неговиот јазичен израз. Анализата спроведена во оваа докторска дисертација дава повеќестран придонес за претставување на јазичниот израз на македонскиот автор Владимир Костов, кој зад себе има оставено богато прозно творештво, многу значајно за македонската литература. Со оглед на фактот што Костов потекнува од градот Битола, средиштето на стандардниот јазик, очекувано е тој да ѝ биде доследен на употребата на стандарднојазичната норма. Но, од направената анализа можат да се забележат и многу отстапки од ова правило. Во делот Лексиката според процесот на обновување, значајно е да се напомене дека во неговото творештво повеќе доминираат застарените зборови, архаизми (*бусија, тарнеџа, скончило, шебабија, кемане, чембер*) и историзми (*бејлербеј, валија, ефендија, сџахија, чауш*), за разлика од неологизмите, коишто се јавуваат во многу мал број (*џобленоманија, џужибабешџво, кебайољубец*) и најчесто претставуваат еден вид авторски кованици. Ова ни покажува дека Костов повеќе се доближува до стариот јазик, а помалку е ориентиран кон новите трендови. Во делот Лексиката според потеклото, кај словенската лексика преовладува црковнословенската лексика (*бајреница, блажен, воскресение, јасџелиџ, кадилница, милосрдие, наслада, немошџ, одежда, олеснение, џокајание, џричестџие* итн.). Ова покажува дека Владимир Костов се јавува како добар познавач на црковнословенската традиција. Забележителен е и бројот на лексемите од рускиот јазик, но тој се јавува како јазик посредник при приемот на некои лексеми од црковнословенскиот јазик во творештвото на Костов. Кај несловенската лексика, како и кај другите македонски автори, очекувано е да доминираат лексемите од турскиот јазик (*алашверџи, аљабак, аџиџ, џазија, џајреџ, едејсез, иџиџелџија, џалџаз, канабе, сурија, џебабија, улефеџ, чивија, џадија, шебој, џиџџџе и др.*). Освен од турскиот јазик, кај несловенската лексика во творештвото на Костов се среќаваат и лексемите од: латинскиот, италијанскиот, францускиот, германскиот, англискиот и грчкиот јазик. За да внесе поголема стилска обоеност во својот јазичен израз, Костов добро знае да ги употреби варваризмите и на тој начин да ги внесе ликовите што доаѓаат од друга средина и зборуваат на друг јазик, на пр. *а ла франџа, амиџос, арбајџџ, бешџашар, квинџесенџија, оревоар, шарај и др.* Според Грицкат (1968/1–2: 41), варваризмите го претставуваат лексиконот што влегол во нашиот јазик преку историски контакти на нашите говорители

со изворни говорители на странски јазик. Во овој дел сретнавме лексика од други јазици: од турскиот, англискиот, српскиот, германскиот, италијанскиот, францускиот и рускиот јазик.

Во третата глава, Лексиката според сферата на употреба, дијалектната и разговорната лексика се употребени со голема умешност од страна на авторот. Во неговиот јазичен израз се среќаваат многу лексеми што се карактеристични за неговиот роден битолски говор, но и лексеми познати и карактеристични за западното дијалектно наречје, а дел од лексемите можеме да ги означиме како дел од разговорниот јазик. Во продолжение ќе биде даден дел од покарактеристичните лексеми од оваа глава: *бувка, ѓрлушка, држанка, збивџа, иџла љеџлушка, каџна, киска, ламџеж, мена, мурџеж, наџорлив, настџеџан, нумко, оџџушка, сџило, сџирсан, џенџало, џуфка, шурка* и др.

Во делот Сложени зборови можеме да забележиме дека се среќаваат многу сложени зборови, кои, всушност, претставуваат богатство на македонскиот јазик, а кои Костов ги вметнува со голема умешност и мајсторство во своето творештво. Дел од сложените зборови се создадени од самиот автор и претставуваат негови авторски неологизми. Како посебни ќе ги наведеме следниве: *арамолебец, белочешмински, блаџоволи, боџобојазлив, боџослужение, боџоуџодник, боримечка, вероломец, враџоломен, враџоломец, враџоверец, џавоболие, џаволом, џаворез, џобленоманија, дебелоџавец, душовадец, душоџрижник, женоџубец, климоџлавец, крволок, крвоџиец, крвоџроџиџиџе, кривоколчи, лебоносен, мевоџоец, џсалмоџевец, слаџкоџироничен, џџужџабешџџво, кебаџоџубец, црвоџаџина, црнокаџец*. Можеме да заклучиме дека Костов, навистина, претставува мајстор и голем креативец кога се во прашање сложените зборови.

При анализата на неговото богато творештво, со осврт на лексиката, кандидатката Антоанета Тримчевиќ како важен дел од нејзината докторска дисертација го истакнува делот Лексичко-семантички односи на зборовите, во кој се анализирани синонимите и антонимите. Синонимите и антонимите, особено синонимите, што таа ги анализира, го наметнуваат заклучокот дека Костов е навистина мајстор на креативното пишување. Со самиот факт што често употребува синонимни и антонимни парови и синонимни низи, ни овозможува да ја согледаме ситуацијата што ја опишува од повеќе аспекти, притоа зголемувајќи ја стилската вредност на исказот. Интересно е и тоа што во една синонимна низа можеме да сретнеме збор што му припаѓа на стандардниот јазик, дијалектен збор, збор со застарена употреба, фразеолошки израз и сл.

Во главата Ономастика посебно е значаен делот за антропонимите. Поделени во групи: лични имиња, прекари, презимиња и фамилијарни или родови имиња, тие ја збогатуваат целосната слика за значајните придобивки на творештвото на Костов во нашата литература. Сите антропоними се ставени во функција на нарацијата и во себе носат семантичко полно значење.

Оцена на трудот

Владимир Костов е автор со богато и слоевито творештво. Неговите високи творечки капацитети го издигнуваат меѓу најзначајните македонски литературни творци. Тој е автор чиешто творештво буди интерес за анализа од страна на бројни наши книжевници и лингвисти. Целокупната анализа што досега е направена за него и за неговото творештво, главно, е заснована на неговиот книжевен аспект, а не на јазичниот. Затоа неговото творештво анализирано од јазичен аспект, со осврт на видовите лексика, претставува не само оригинален потфат туку и вистински предизвик.

Овој научен труд дава целосен опис на лексиката во творештвото на Владимир Костов анализирана од повеќе аспекти. Имајќи предвид дека тој творел во период од

околу педесет години, низ трудот може да се забележат развојните процеси и фази на градење и обликување на неговите значајни дела.

Со самото тоа што творештвото на овој автор било предмет на анализа на повеќемина книжевници и книжевни критичари, но не било предмет на јазично истражување, вредноста на ваков обемен монографски опис на неговата лексика е повеќе значајна, а може да послужи и за идни проучувања (споредбени и сл.) на лексиката на македонските автори, како и за други иследувања на специјалисти од областа на лингвистиката.

Исполнетост на законските услови за одбрана на трудот

Кандидатката м-р Антоанета Тримчевиќ, пред одбраната на докторскиот труд, ги има објавено (сама или коавторски) следниве рецензирани научноистражувачки трудови:

1. Тримчевиќ, А., 2025: „Лексиката во романот *Свадбаџи на Мара* од Владимир Костов“, Зборник на трудови од IX меѓународна научна конференција Македонскиот јазик – извор на научни истражувања, Скопје, 383–392.
2. Тримчевиќ, А., Гецовска, А., 2025: „Анализа на лексиката во социјалните песни на Кочо Рацин од стихозбирката *Бели муџри* низ призмата светлина – мрак“, Македонски јазик, LXXVI, Скопје, 131–142.
3. Тримчевиќ, А., Макаријоска, Л., 2025: „Лексиката во раскажувачката проза на Владимир Костов“, Зборник на трудови од 51. Меѓународна научна конференција на МСМЈЛК при УКИМ, Охрид, 245–256.
4. Тримчевиќ, А., 2024: „За сложенките со прва компонента прв(о) во романот *Моби Дик* во превод на Огнен Чемерски“, Зборник на трудови од VIII меѓународна научна конференција Крсте Мисирков и македонскиот јазик – извор на научни истражувања, Скопје, 125–132.
5. Тримчевиќ, А., 2023: „Именски групи со именката *вода* како центар во романот *Моби Дик*, Македонски јазик, LXXIV, Скопје, 197–204.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Со докторската дисертација „Лексиката во творештвото на Владимир Костов“ од кандидатката м-р Антоанета Тримчевиќ е направена комплетна лексиколошка анализа на лексиката во творештвото на македонскиот автор Владимир Костов, којашто досега не била пообемно истражена и анализирана од други наши лингвисти.

Обемниот список на користена литература приложен на крајот претставува убаво заокружување на методски издржаната и прецизно изработена докторска дисертација на м-р Антоанета Тримчевиќ.

Од погоре изложеното заклучуваме дека пред нас имаме солиден научен труд од областа на лексикологијата на македонскиот јазик, поради што Комисијата има чест да му предложи на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје да ја прифати позитивната оценка на докторската дисертација „Лексиката во творештвото на Владимир Костов“ од **м-р Антоанета Тримчевиќ** и да ѝ допушти на кандидатката јавно да го брани својот докторски труд..

Скопје, 18.3.2026 г.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Катерина Велјановска, претседател, с.р.

Проф. д-р Симон Саздов, ментор, с.р.

Проф. д-р Славица Велева, член, с.р.

Проф. д-р Елена Јованова-Грујовска, член, с.р.

Проф. д-р Симона Груевска-Маџоска, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА
„ЕТИМОЛОШКА АНАЛИЗА НА ЛЕКСЕМИ ОД ТЕМАТСКАТА ОБЛАСТ
ХИДРОГРАФИЈА“, ОД КАНДИДАТКАТА М-Р СУНЧИЦА ТРИФУНОВСКА
ЈАНИЌ, ПРИЈАВЕНА НА ФИЛОЛОШКИОТ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ
КОНЕСКИ“ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, на својата редовна седница одржана на 11.3.2026 година, а по предлог на Советот на студиската програма Македонистика на трет циклус студии – докторски студии, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката м-р Сунчица Трифуновска Јаниќ, со наслов: „Етимолошка анализа на лексеми од тематската област хидрографија“, во состав: проф. д-р Марјан Марковиќ (претседател на Комисијата), проф. д-р Гоце Цветановски (ментор), проф. д-р Еленка Стоевска-Денчова (член), проф. д-р Светлана Давкова-Ѓоргиева (член), и проф. д-р Катица Трајкова (член). Одлуката за формирање Комисија за оцена на докторската дисертација е заведена во архивата на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје под бр. 10-621/6 на 13.3.2026 година.

Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

1. Општи карактеристики на докторската дисертација

Докторската дисертација со наслов „Етимолошка анализа на лексеми од тематската област хидрографија“ на кандидатката м-р Сунчица Трифуновска Јаниќ претставува обемен, методолошки изграден и научно релевантен труд од областа на македонистиката, со изразена ориентација кон етимологијата, дијалектологијата и историската лингвистика.

Трудот е напишан на околу 220 страници компјутерски обработен текст, со доследна примена на современите стандарди за научно пишување: јасна структура, уредна техничка поставеност, соодветен научен апарат и систематско цитирање на користената литература. Ваквата изведба сведочи за висок степен на научна дисциплина, организираност и зрела истражувачка компетенција на кандидатката.

Во формално-структурна смисла, дисертацијата е организирана во повеќе логички поврзани целини што овозможуваат јасно следење на текот на истражувањето. На почетокот се дадени апстракти на македонски и на англиски јазик, како и список на скратеници за јазици и дијалекти, што претставува важен елемент за прецизност, стандардизација и транспарентност во научната комуникација.

Централниот дел на трудот е структуриран во неколку основни поглавја: воведен дел, методологија на истражувањето, теоретска рамка (хидрографија и етимологија), аналитички дел со детална етимолошка обработка на избрани лексеми, како и заклучок во кој се сумираат резултатите од истражувањето. На крајот се приложени список на обработени лексеми, список на пунктови и обемна и релевантна библиографија, што дополнително ја потврдува научната заснованост на трудот.

Ваквата композиција овозможува систематски и прегледен пристап кон истражуваната проблематика, како и јасно разграничување на теоретските, методолошките и аналитичките аспекти на трудот, што е од особено значење за неговата научна валидност и употребливост.

2. Научна област и актуелност на истражувањето

Докторската дисертација тематски припаѓа на научната област македонистика, со силна поврзаност со славистиката, балканистиката и индоевропеистиката. Истражувањето е насочено кон еден специфичен, но исклучително значаен сегмент од лексичкиот систем на јазикот – хидрографската лексика, која претставува дел од тематската лексика поврзана со природната средина.

Хидрографската лексика, како што е утврдено во лингвистичката литература, припаѓа меѓу најстарите и најстабилните слоеви на јазичниот фонд. Таа е непосредно поврзана со основните егзистенцијални услови на човекот и затоа често зачувува архаични фонетски, морфолошки и семантички обележја. Поради оваа своја природа, хидрографската лексика претставува особено погоден материјал за етимолошки и историско-лингвистички анализи.

Во македонскиот јазик и неговите дијалекти, значителен дел од хидрографските називи имаат прасловенско потекло, но во нив се огледуваат и бројни балкански, супстратни и заемни влијанија. Оваа слоевитост ја прави хидрографската лексика особено значајна за проучување на јазичните контакти, ареалните појави и историскиот развој на македонскиот јазик.

Во тој контекст, изборот на тема на оваа докторска дисертација е научно оправдан и актуелен. Истражувањето се надоврзува на постојните етимолошки и дијалектолошки проучувања, но истовремено придонесува кон нивно систематизирање и продлабочување преку тематски организиран пристап.

Особено значајно е тоа што трудот се фокусира на хидрографските апелативи, односно на општата лексика што именува различни водни појави, со што се обезбедува концептуална јасност и методолошка доследност. Ваквиот пристап овозможува поконзистентно согледување на етимолошките процеси и нивната историска динамика.

3. Извори, корпус и научна основа на истражувањето

Една од значајните вредности на дисертацијата е обемниот и репрезентативен корпус врз кој се темели анализата. Истражувањето се базира на релевантни и научно проверени извори, меѓу кои се издвојуваат: „Македонски етимолошки речник“, „Прашалник за собирање материјал за Македонскиот дијалектен атлас“, „Толковен речник на македонскиот јазик“, како и богат дијалектен материјал од картотеките при Институтот за македонски јазик „Крсте Мисирков“.

Покрај домашната литература, кандидатката користи и бројни етимолошки речници и научни студии од областа на славистиката и балканистиката, што овозможува компаративна перспектива и поставување на македонскиот јазичен материјал во поширок словенски и балкански контекст.

Корпусот на истражувањето е внимателно дефиниран и опфаќа апелативни лексеми што именуваат различни водни појави и форми (*извор, река, њошток, вир, кладенец, бунар* и сл.), застапени како во стандардниот македонски јазик, така и во неговите дијалекти. При селекцијата на материјалот се применети јасни критериуми, што придонесува за научната релевантност и репрезентативност на корпусот.

Особено значајно е тоа што во анализата е вклучен дијалектниот материјал, кој претставува богат извор на архаични форми и локални варијанти. Ова овозможува подлабоко согледување на историскиот развој на лексиката и нејзината територијална распределба, што е од суштинско значење за етимолошките истражувања.

Со ваквата научна основа, дисертацијата претставува солидно заснован и аргументиран труд, кој се потпира врз релевантни извори и современи методолошки пристапи во лингвистиката.

Краток опис на применетите методи

Истражувањето во оваа докторска дисертација се заснова на принципите на историско-компаративната лингвистика и дијахрониската етимолошка анализа, при што е применет систематски и повеќеслоен методолошки пристап со цел целосно и аргументирано согледување на потеклото и развојот на хидрографската лексика во македонскиот јазик.

Во рамките на истражувањето, како основен метод се применува дијахронискиот пристап, преку кој се следи историскиот развој на лексемите, од нивните реконструирани прасловенски форми, преку нивната потврда во старословенските и подоцнежните јазични слоеви, до нивната современа состојба во македонскиот јазик и неговите дијалекти. Овој пристап овозможува утврдување на континуитетот и промените во фонетската, морфолошката и семантичката структура на анализираниите лексеми.

Паралелно со дијахронискиот, се применува и компаративниот метод, преку кој македонските лексеми се споредуваат со сродни форми во другите словенски јазици, како и со лексички паралели во балканските јазици. Ваквата споредба овозможува утврдување на генетските врски, заемните влијанија и ареалните карактеристики на хидрографската лексика.

Во истражувањето значајно место има и ареалната анализа, која овозможува согледување на географската распространетост на одделни лексеми во рамките на македонските дијалекти. Преку анализа на дијалектниот материјал, се утврдуваат регионалните варијанти, нивната дистрибуција и можните патишта на нивното ширење, што претставува важен индикатор за историските јазични процеси.

Дополнително, применета е семантичка анализа, со која се следи развојот на значењата на лексемите, нивните семантички проширувања и стеснувања, како и мотивациските модели во процесот на именување на хидрографските појави.

Методолошкиот пристап се темели врз користење на релевантни етимолошки речници, дијалектолошки извори и научна литература, при што особено внимание се посветува на фонетските законитости, морфолошките структури и семантичките корелации меѓу анализираниите форми. Ваквиот интегративен пристап овозможува сеопфатна и научно заснована интерпретација на јазичниот материјал.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Резултатите од истражувањето, презентирани во докторската дисертација, произлегуваат од систематска етимолошка анализа на обемен корпус хидрографски апелативи од македонскиот јазик и неговите дијалекти.

Во централниот дел на трудот се обработуваат вкупно 47 тематски прашања, во рамките на кои се анализираат различни лексеми што именуваат водни појави, нивни делови и карактеристики. Материјалот е организиран по семантички принцип, што овозможува систематско групирање на лексемите и нивно споредбено разгледување во рамките на исто значенско поле.

Илустративен увид во резултатите од истражувањето дава анализата на поединечни репрезентативни лексеми од различни семантички подгрупи. Така, во рамките на прашањето „место каде што извира вода“, се обработуваат лексеми како *извор*, *кладенец*, *врело*, *врујлок*, *кајнак* и др., при што се утврдува нивната генетска припадност и семантичка специјализација.

Лексемата *извор* се потврдува како дел од основниот прасловенски лексички фонд и се карактеризира со висока семантичка стабилност, додека лексеми како *кладенец* и *бунар* покажуваат поголема варијантност и конкуренција во рамките на истото семантичко поле, што е резултат на различни историски и ареални влијанија. Во

овој контекст, особено е значајно присуството на заемки, како што е *бунар*, која упатува на турско посредување и на балканските јазични контакти.

Во групата лексеми што се однесуваат на водни текови и нивните делови, како *река*, *йойок*, *вир*, *корийто* и *речиштие*, се согледува јасна стратификација на лексичкиот фонд. Лексемата *река* припаѓа на најстарите словенски слоеви и има широка распространетост во сите словенски јазици, додека лексемата *вир* покажува поголема семантичка специјализација и локална употреба, често означувајќи подлабоко место во водниот тек.

Особено интересни се и лексемите што означуваат „место низ кое тече реката“, како *корийто* и *дол*, каде што се забележува развој на значења од пошироки географски поими кон потесни хидрографски значења. Овие примери јасно ја демонстрираат динамиката на семантичките процеси, особено метонимиските и специјализирачките промени.

Дополнително, анализата на лексемите како *кал* покажува дека хидрографската лексика често има длабоки индоевропски корени, при што се утврдуваат паралели со други јазици (на пр. грч. *πῆλος* ‘глина, тиња’), што овозможува реконструкција на постари јазични слоеви и потврдување на историскиот континуитет на овие називи.

Севкупно, ваквите конкретни анализи покажуваат дека во рамките на хидрографската лексика се преплетуваат наследени прасловенски елементи, заемки од балканските јазици и можни супстратни слоеви, што ја потврдува нејзината сложена и повеќеслојна структура.

Анализата покажува дека хидрографската лексика во македонскиот јазик се карактеризира со изразена слоевитост. Во неа доминира прасловенскиот наследен фонд, што се потврдува преку присуството на бројни лексеми со паралели во сите или во повеќето словенски јазици. Овие лексеми, по правило, припаѓаат на основниот лексички фонд и се карактеризираат со висока семантичка стабилност.

Покрај наследениот слој, во анализираниот материјал се идентификуваат и бројни заемки од балканските јазици, особено од турскиот, грчкиот и албанскиот јазик. Овие заемки се резултат на долготрајните јазични контакти и ареални процеси во рамките на балканскиот јазичен сојуз и се интегрирани во македонскиот јазичен систем со различен степен на адаптација.

Во одделни случаи се согледуваат и лексеми со можна супстратна основа, што укажува на постоење на постари јазични слоеви во хидрографската терминологија. Овие елементи претставуваат особено значаен индикатор за историските јазични процеси на територијата на македонскиот јазик.

Резултатите од анализата покажуваат дека во рамките на исто семантичко поле често се јавуваат повеќе конкурентни називи, кои можат да бидат од различно потекло. Оваа појава укажува на динамичен процес на именување, во кој се преплетуваат наследени, заемни и локално создадени лексички елементи.

Географската дистрибуција на анализираниите лексеми открива значајни ареални разлики, при што одделни називи се ограничени на одредени дијалектни зони, додека други имаат поширока распространетост. Овие податоци овозможуваат реконструкција на историските патишта на ширење на лексемите и нивната поврзаност со пошироките балкански јазични процеси.

Семантичката анализа покажува дека хидрографските апелативи се карактеризираат со релативна стабилност на значењето, но во исто време се забележуваат и случаи на семантичко проширување, стеснување или пренос на значење, што укажува на живата и динамична природа на јазикот.

Врз основа на спроведената анализа, лексемите се класифицирани според нивната генетска припадност, што овозможува јасно согледување на структурата и

слоевитоста на хидрографската лексика во македонскиот јазик. Дополнително, извршена е и семантичка класификација, со која се издвојуваат различни групи називи (за извори, водни текови, водни површини, делови од водни текови и сл.), што придонесува за систематизација на материјалот.

Севкупно, резултатите од истражувањето обезбедуваат целосен и аргументиран увид во етимолошката структура на хидрографската лексика, нејзината генетска припадност, семантички развој и ареална распределба, со што се дава значаен придонес кон познавањето на лексичкиот систем и историскиот развој на македонскиот јазик.

Оцена на трудот

Врз основа на извршената анализа, Комисијата констатира дека докторската дисертација „Етимолошка анализа на лексеми од тематската област хидрографија“ од кандидатката м-р Сунчица Трифуновска Јаниќ претставува научно издржан, методолошки конзистентен и тематски јасно профилиран труд од областа на македонистиката.

Трудот се одликува со јасно дефиниран предмет на истражување, доследно применета методологија и систематска обработка на обемен и репрезентативен јазичен материјал. Кандидатката покажува способност за самостојно научно истражување, критичко користење на релевантната литература и аргументирано интерпретирање на добиените резултати.

Особено значаен квалитет на дисертацијата претставува систематскиот пристап кон обработката на хидрографската лексика, при што анализата е спроведена врз основа на јасно утврдени критериуми и во согласност со принципите на историско-компаративната лингвистика. Ваквиот пристап овозможува доследно утврдување на потеклото, генетската припадност и семантичкиот развој на анализираните лексеми.

Во прилог на ваквата оценка, посебно треба да се истакне дека аргументацијата во трудот се темели врз конкретни и репрезентативни анализи на поединечни лексеми. Така, при обработката на називите од типот *извор*, *кладенец*, *врело* и *вруйок* се утврдува нивната генетска припадност и семантичка диференцијација во рамките на исто значенско поле, при што се согледува јасна дистинкција меѓу наследените прасловенски форми и подоцнежните заемки.

Во истата насока, анализата на лексеми како *бунар* и *чешма* укажува на присуството на елементи од други јазици и нивната адаптација во македонскиот јазичен систем, што претставува значаен показател за балканските јазични контакти.

Особено е индикативна и обработката на лексеми како *река*, *вир*, *коритио* и *речиштие*, каде што се согледува сложен однос меѓу основниот словенски лексички фонд и семантичките специјализации што настануваат во рамките на различни дијалектни подрачја.

Дополнително, етимолошките анализи на поединечни лексеми (на пр. *кал*) покажуваат поврзаност со пошироки индоевропски јазични паралели, што овозможува реконструкција на постари јазични слоеви и потврдување на историскиот континуитет на хидрографската терминологија.

Ваквиот пристап, кој ги комбинира конкретните јазични факти со поширока компаративна перспектива, ја потврдува научната издржаност и аналитичката зрелост на дисертацијата.

Во трудот се постигнува успешна интеграција на етимолошката анализа со дијалектолошки и ареални податоци, што претставува особено значаен придонес за проучувањето на македонскиот јазик. Вклучувањето на дијалектниот материјал овозможува подлабоко согледување на историскиот развој на лексиката и нејзината територијална распределба, што е од суштинско значење за етимолошките истражувања.

Дисертацијата се одликува и со високо ниво на научна информираност, што се согледува во користењето на релевантни домашни и странски извори. Кандидатката успешно ги користи етимолошките речници, дијалектолошките материјали и научната литература, при што покажува способност за нивна критичка синтеза и соодветна примена во анализата.

Од особено значење е и тоа што во трудот се постигнува јасна систематизација на хидрографската лексика, како од аспект на нејзината генетска припадност, така и од аспект на нејзината семантичка класификација. Ова придонесува за подобро разбирање на структурата и слоевитоста на лексичкиот фонд во македонскиот јазик.

Резултатите од истражувањето претставуваат значаен придонес кон етимолошките проучувања во македонистиката, како и кон пошироките славистички и балканистички истражувања. Трудот овозможува нови сознанија за потеклото и развојот на хидрографската лексика, како и за нејзината поврзаност со пошироките јазични процеси во словенскиот и балканскиот јазичен простор.

Покрај научниот придонес, дисертацијата има и практична вредност, бидејќи може да послужи како основа за понатамошни лексикографски, дијалектолошки и етимолошки истражувања, како и за изработка на специјализирани речници и научни студии.

Врз основа на сето наведено, Комисијата оценува дека докторската дисертација претставува целосно оформен и научно релевантен труд, кој ги исполнува критериумите за докторска дисертација и претставува значаен придонес во областа на македонистиката.

Посебно треба да се истакне дека научниот придонес на оваа докторска дисертација се огледува во: систематската етимолошка обработка на тематски организиран корпус хидрографска лексика; интеграцијата на етимолошката анализа со дијалектолошки и ареални податоци; класификацијата на лексемите според нивната генетска припадност и семантичка структура; како и во обезбедувањето нови сознанија за слоевитоста и историскиот развој на македонскиот лексички фонд.

Трудот претставува значаен и оригинален научен придонес, кој има потенцијал да стане референтна основа за понатамошни етимолошки, лексиколошки и дијалектолошки истражувања. Воедно, резултатите од ова истражување имаат непосредна применливост во понатамошната изработка на тезаурусниот Етимолошки речник на македонскиот јазик.

Исполнетост на законските услови за одбрана на трудот

Кандидатката м-р Сунчица Трифуновска Јаниќ, пред одбраната на докторскиот труд, ги има објавено (сам или коавторски) следниве рецензирани научноистражувачки трудови:

- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Етимолошка анализа на називите што го означуваат ‘местото каде што извира вода’ со интервенција на човек“, Зборник на 51. Меѓународна научна конференција на МСМЈЛК при УКИМ, Охрид (30 – 31 август 2024), 2025 г., стр. 235 – 243.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Етимолошка анализа на називите што го означуваат ‘местото низ кое тече реката, како и местото покрај река’“, Зборник на IX меѓународна научна конференција „Македонскиот јазик – извор на научни истражувања“, Скопје (16 – 17 октомври 2024), 2025 г., стр. 393 – 402.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Етимолошка анализа на називите што го означуваат местото каде што извира вода“, Меѓународен научен собир „Денови на Благоја Корубин“, Делчево (30 – 31 мај 2024). (во печат)

- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Етимолошка анализа на називите *мајшица, брзак, сук, глава* и *цифун*“, 52. Меѓународна научна конференција на МСМЈЛК при УКИМ, Охрид (29 –30 август 2025). (во печат)
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Називите од тематската област хидрографија -македонско-полска паралела“, Меѓународна научна конференција „Słowiańszczyzna dawniej i dziś – język, literatura, kultura VII“, Вроцлав (27 – 28 октомври 2025). (во печат)
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Етимолошка анализа на називите што означуваат ‘место во реката каде што водата паѓа (скока) од височина’“, X меѓународна научна конференција „Македонскиот јазик – извор на научни истражувања“, Скопје (12 – 13 ноември 2025). (во печат)
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Негацијата во романот Последните селани од Петре М. Андреевски“, Списание: *Македонски јазик*, Институт за македонски јазик „Крсте Мисирков“, Скопје, 2022, стр. 101 –108.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Преводите на библиските текстови на македонскиот народен говор во XIX век“, Списание: *Палимјесет*, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, 2022, Vol. 7 No. 14, стр.171 –177.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица, Даниловска, Марина. „Преселничката судбина во романот *Граница* на Луан Старова“, Интернационална научна конференција „Културата и глобализацијата“, Тетово (28 – 29 септември 2022), Списание: *Албанологија*, стр. 101 – 106.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. „Изразување на негацијата во Граматиката на македонскиот литературен јазик од Блаже Конески“, Зборник на VII интернационална научна конференција „Македонскиот јазик – извор на научни истражувања“, Скопје (19 – 20 октомври 2022), 2023 г., стр. 257 – 264.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица, Спасовска, Марина. „Јазикот на младите на социјалните мрежи“ VII интернационална научна конференција „Јазикот, литературата и културата – достигнувања и перспективи“, Тетово (16 – 18 ноември 2022), Списание: *Филологија*, стр. 219 – 222.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица „Семантика на глаголите на движење во македонскиот јазик според Толковниот речник на македонскиот јазик“, Зборник на VIII меѓународна научна конференција „Крсте Мисирков и македонскиот јазик – извор на научни истражувања, Скопје (28 – 29 јуни 2023), 2024 г., стр. 133 –141.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица „Процесот поправање на книги и книжевниот превод од крајот на XIII до првата половина на XV век“, Списание: *Македонски јазик*, Институт за македонски јазик „Крсте Мисирков“, Скопје, 2023, стр. 205 – 211.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. Деспотовски, Душко „Семантиката на дел од глаголите кои значат движење во македонскиот јазик и споредба со другите јужнословенски јазици“, Зборник на I меѓународна научна конференција на Меѓународниот семинар за македонски јазик, литература и култура, Охрид (1 – 3 септември 2023), стр. 206 – 215.
- Трифуновска Јаниќ, Сунчица. Деспотовски, Душко. Лаброска, Веселинка „Семантика на глаголите *оду* и *иде* – Македонско-црногорска паралела“, Меѓународен научен симпозиум „Сетински filološki dani IV“, Цетиње (6 – 8 септември 2023), 2025, стр. 617 – 630.
- Trifunovska Janikj, Sunchica. “Damascus education translation-compiler activity”, Magazine: *Vision journal*, International University "Vision", 2023, Vol. 8 No. 1, pp. 99-111.
- Gorgieva, Dijana, Trifunovska Janikj, Sunchica. “Language right of the members of the turkish nationality in macedonian civil procedure”, 21st International Turkish World Social Sciences Congress, Ankara, 2023, pp. 267-278.
- Trifunovska Janikj, Sunchica. “The language of young macedonian and turkish speaker on social networks” Magazine: *Vision journal*, International University "Vision", 2024, Vol. 9 No. 1, pp. 169-180.

- Trifunovska Janikj, Sunchica. “Folk works as author work and its legal protection in the republic of North Macedonia”, International symposium on current developments in intellectual property law – II, Istanbul 2024, pp. 253-257.
- Trifunovska Janikj, Sunchica. “Detecting plagiarism and language barriers“, International symposium on current developments in intellectual property law – III, Istanbul 2025, pp. 219-227.
- Trifunovska Janikj, Sunchica. “Part of Turkish words from the field of hydrography“, Magazine: Vision journal, International University "Vision", 2025, Vol. 10 No.1, pp. 149 –157.

Заклучок и предлог

Врз основа на извршената анализа и оцената на докторската дисертација „Етимолошка анализа на лексеми од тематската област хидрографија“ од кандидатката м-р Сунчица Трифуновска Јаниќ, Комисијата констатира дека станува збор за оригинален, научно издржан и методолошки конзистентен труд, кој претставува значаен придонес во областа на македонистиката, особено во доменот на етимологијата, дијалектологијата и историската лингвистика.

Дисертацијата се одликува со јасно дефиниран предмет на истражување, систематски пристап во обработката на материјалот, соодветно применета научна методологија и аргументирано презентирани резултати. Истражувањето овозможува продлабочено согледување на етимолошката структура на хидрографската лексика во македонскиот јазик, нејзината генетска припадност, семантички развој и ареална распределба, со што дава значаен придонес кон познавањето на лексичкиот систем и историскиот развој на македонскиот јазик.

Со оглед на наведеното, Комисијата оценува дека докторската дисертација ги исполнува сите научни и стручни критериуми предвидени за изработка на докторска дисертација, како и законските услови за нејзина јавна одбрана.

Врз основа на тоа, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје да ја прифати докторската дисертација „Етимолошка анализа на лексеми од тематската област хидрографија“ и да одобри нејзина јавна одбрана.

Скопје, 19.3.2026 г.

КОМИСИЈА

Проф. д-р Марјан Марковиќ, претседател, с.р.

Проф. д-р Гоце Цветановски, ментор, с.р.

Проф. д-р Еленка Стоевска-Денчова, с.р.

Проф. д-р Светлана Давкова-Ѓоргиева, с.р.

Проф. д-р Катица Трајкова, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА

за оцена на докторската дисертација „НАЗИВИТЕ ЗА РЕЛЈЕФ И ГЕОЛОШКИ СОСТАВ НА ЗЕМЈАТА ВО МАКЕДОНСКИОТ ЈАЗИК (ДИЈАХРОНИЈА И СИНХРОНИЈА)“ од кандидатот м-р ДУШКО ДЕСПОТОВСКИ, ПРИЈАВЕНА НА ФИЛОЛОШКИОТ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ КОНЕСКИ“ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, на својата триесет и трета редовна седница, одржана на 11.3.2026 година, а по предлог на Советот на студиската програма Македонистика на трет циклус студии – докторски студии, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатот м-р Душко Деспотовски со наслов: „Називите за релјеф и геолошки состав на земјата во македонскиот јазик (дијахронија и синхронија)“, во состав: проф. д-р Лилјана Макаријоска (претседател на Комисијата), проф. д-р Веселинка Лаброска (ментор), проф. д-р Катица Трајкова, проф. д-р Елена Јованова-Грујовска и проф. д-р Лидија Аризанковска. Одлуката за формирање Комисија за оцена на докторската дисертација е заведена во архивата на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје под бр. 10-600/6 на 13.3.2026 година.

Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје му го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Докторската дисертација со наслов: „Називите за релјеф и геолошки состав на земјата во македонскиот јазик (дијахронија и синхронија)“ од докторандот м-р Душко Деспотовски е оригинален научен труд напишан на 315 страници, компјутерски изработен текст со фонт Тајмс њу роман, со 1,5 проред и големина на букви 12, со принципи на упатување и цитирање како во современите научни трудови од областа на лингвистиката, поконкретно во областите историја на македонскиот јазик и дијалектологија. Докторската дисертација се базира на анализа на лексемите од семантичкото поле *релјеф и геолошки состав на земјата*, а материјалите се црпени од две картотеки од Институтот за македонски јазик „Крсте Мисирков, а тоа се: *Картотека на Речникот на црковнословенскиот јазик од македонска редакција* и *Картотека на Македонскиот дијалектен атлас*. Анализата е правена врз база на споредби на лексемите и на формално и на семантичко рамниште, со податоци и за етимологијата на лексемите.

Трудот се состои од следниве главни наслови: I. *Вовед*, II. *Методологија на работата*, III. *Обработка на лексемите*, IV. *Заклучок*, V. *Индекс на заглавни зборови*, VI. *Список на крајенки* и VII. *Користена и консултирана литература*.

На почетокот на трудот е даден апстракт на македонски и на англиски јазик и детална содржина на докторскиот труд.

Првиот дел е *Вовед* и тој ги донесува основните податоци за предметот на истражување во оваа докторска дисертација, а тоа е генерален осврт на лексичкиот систем на македонскиот јазик, како и посебен осврт на лексичкото поле што е предмет на истражување, а тоа се називите за релјеф и геолошки состав на земјата во македонскиот јазик. Се работи за семантичко поле кое во својата целина не било досега обработено, ниту на дијахрониски, ниту на синхрониски план. Авторот Д. Деспотовски укажува на значењето на лексиката од ова семантичко поле и прави распределба на лексемите според следниов принцип: 1) **Називи за испакнати, ридести земјини површини**: *иланина, јора, сџрана, врв, врвче, врше, брдо, брџиче, брџице, брџе, вис, височинка, височина, рид, ридице, риче, ричка, срџ, било, слеме, џрај, врл, сџрм, брежан, џрамада, џрмада, веџица, сџиџица, џумба, чукар*; 2) **Називи за вдлабнати земјини форми**: *клицура, сџлеска, џролука, вододелица, водобраќе, дуџка, руџа, јама, јазбина, јазвина, гол, голчка, голче, голченце, голчинка, година, гољинка, разгољци, ораџа, џаѓина, рудина, џешиџера, џешиџ, џроџасџ, џреслаџ, џреслоџ, џревалец, бездан, џроџеџ, џросек, џоџиџиџе, џлоџиџ, џлоџиџинка, џоле, џолџе, рамнина, рамен, рамна, рамно, џољина, слаџина, солиџиџа, сџила, џере*; 3) **Општи називи за земјата**: *камен, каменлив, каменџиџ*,

каменест, каменен, камењар, камењарник, ѓесок, ѓесочен, ѓесоклив, белуџрак, белуџиак, белуџок, Ѓлина, иловица, црвеница, црница, мел, кремен, биџор, ѓрохоџ, ѓровоџ, ѓроџ, карџа, сџена, ѓраџор, ѓраџорлив.

Во вториот дел, насловен *Методологија на работџа*, се дава краток осврт на методите што се применети во анализата на јазичниот материјал во овој докторски труд, а што ние ги даваме подолу во соодветниот наслов од овој извештај.

Третиот дел со наслов *Обработџка на лексемите* е, всушност, главниот дел од докторскиот труд и тој се состои од обработка на 57 одделно нумерирани лексеми со уште неколку поднаслови внатре, што значи околу 70 обработени лексеми. Принципот на обработка е мошне прегледен: лексемите се распоредени според поделбата што е дадена во описот на воведниот дел. За секоја одделна заглавна лексема, авторот Душко Деспотовски ги дава следниве податоци: 1) лексемата во црковнословенските споменици од македонска редакција со преглед на контексти во кои се среќава; 2) етимолошка анализа на лексемата; 3) дијалектолошка анализа на лексемата; 4) семантика на лексемата во современиот македонски јазик, притоа давајќи ги значењата регистрирани во сите толковни речници и во монографијата од Б. Видоески – *Геоѓрафската ѓтерминологија во дијалектните на македонскиот јазик* (Видоески 1999). Во некои од обработените лексеми сретнуваме вистинско богатство на примери од црковнословенскиот јазик, како што е лексемата *сџрана*, за која докторандот Д. Деспотовски дава дури 5 различни значења со одделни нијанси внатре во секое значење, поткрепени со различните грчки паралели, а сето тоа направено врз база на материјалот од *Речникот на црковнословенскиот јазик со македонска редакција*, којшто е обработен до 17 свеска од третиот том од страна на соработниците на овој фундаментален проект на Институтот за македонски јазик „Крсте Мисирков“. Ѓе илустрираме само дел од обработените значења во лексемата *сџрана*: првото значење на оваа лексема е: *сџрана*, раб: J21,6 Jov (Фрлете ја мрежата од десната страна); второто значење на оваа лексема е: *земја, област*: Mc5,1 Rad (Премина отаде море, во страната Гадаринска); третото значење е: *сџранска држава, џуџа земја*: A17,21 Str (А, пак, сите атињани, како и туѓинците, кои живееја при нив, во ништо друго не сакаа да го поминуваат времето освен во тоа – да зборуваат или да слушаат за нешто ново) итн. Примерите се даваат само со превод на стандарден македонски јазик заради тежината на претставување на црковнословенските примери со црковнословенска азбука. Авторот понатаму укажува на фактот дека во современиот македонски јазик дел од значењата на оваа лексема денес исчезнале, како што е значењето ‘странска држава’, но затоа оваа именка има развиено и метафорични значења, па во *Толковниот речник на македонскиот јазик* се регистрирани дури 11 различни значења на лексемата *сџрана*. На крајот со поднасловот *Дијалектолошка анализа на лексемата сџрана* се заокружува анализата на оваа лексема. Овде се дадени сите формални (фонетски) варијанти на зборот *сџрана* на македонската дијалектна територија, а наведени се и пунктовите каде што оваа лексема не е регистрирана со ова значење. Всушност, авторот м-р Душко Деспотовски го дава материјалот добиен како одговор на прашањето бр. 3 од главата XXII од Прашалникот за *Македонскиот дијалектен атлас*, т.е. прашање за лексемата *сџрана*. Забележуваме дека фонетските варијанти се однесуваат на појава на темен глас во дел од пунктовите: *сџърна / сџърна*, и двете регистрирани во западниот и југозападниот дел на македонската дијалектна територија. Во *Геоѓрафската ѓтерминологија на дијалектните на македонскиот јазик* од Божидар Видоески, лексемата *сџрана* е дадена со значење ‘страна на планина, на река; речен брег’ (Видоески, 1999: 152). Во овој труд, всушност, како основа на анализата е земена лексемата *сџрана* со значењето ‘страна на планина’, а потоа се прикажани и другите семантички особености на дадениот збор. Авторот дава и кус осврт на двојните форми што се јавуваат во дијалектите, а се синоними на *сџрана* како географски термин: *џлај, џлаџо, срџ, врв, осој* и др.

Понатаму како специфичен пример ќе ја наведеме лексемата *брџо*, која е на некој начин заменета во стандардниот јазик со лексемата *риџ*, но ја наоѓаме во дијалектите. За оваа лексема, м-р Деспотовски ги дава следниве анализи: во поднасловот *Лексемата брџо во црковнословенските споменици од македонска редакција*, тој дава преглед во кои ракописи и во кои контексти е регистрирана ова лексема според Картотеката на *Речникот на црковнословенскиот јазик од македонска редакција*. Прецизно се подредени не само

примерите туку и обработените значења на лексемата *брдо*, кои во овој период се две: значењето ‘рид’ и значењето на прилог ‘удолу, надолу’. Дадени се и примери ексцерпирани од Л. Макаријоска, кои се убаво надополнување на материјалот од *Речникот на црковнословенскиот јазик од македонска редакција*. Вториот поднаслов е *Етимолошка анализа на лексемата брдо*, во кој убаво се покажува словенското потекло на обработуваната лексема, според *Македонскиот етимолошки речник* од проф. д-р Гоце Цветановски (2025: 157–158). Цветановски истакнува дека оваа лексема со значењето на ‘рид’ е карактеристична само за јужнословенските јазици, додека пак со значење ‘дел од разбој’ е забележана на целата словенска територија.

Со поднаслов *Семантика на лексемата брдо во современиот македонски јазик* е означен делот во којшто е дадена семантиката според *Толковниот речник на македонскиот јазик* (ТРМЈ), каде што се регистрирани истите значења како во етимолошките речници: ‘рид’ и ‘дел од разбој’.

На крајот со поднасловот *Дијалектолошка анализа на лексемата брдо* се заокружува анализата на оваа лексема. Овде се дадени сите формални (фонетски) варијанти на зборот *брдо* на македонската дијалектна територија, а наведени се и пунктовите каде што оваа лексема не е регистрирана со ова значење.

Од анализираните лексеми понатаму ќе ја претставиме и лексемата *врв*. Обработката продолжува по истиот принцип и за оваа лексема: *Лексемата врв во црковнословенскиот споменици од македонска редакција*, *Етимолошка анализа на лексемата врв*, *Семантика на лексемата врв во современиот македонски јазик* и *Дијалектолошка анализа на лексемата врв*. Дијалектолошката анализа е збогатена со тоа што е даден преглед на дијалектните форми и на лексемата *врвче*, за која како одделна лексема има посебно прашање во Прашалникот за *Македонскиот дијалектен атлас*, а со значење на ‘мал врв’ како остро место на рид или планина. Од оваа анализа дознаваме дека лексемата *врв* во РЦМ има повеќе значења: 1. основното ‘највисоко место на планина’, 2. ‘венец’, 3. прилошко, но и 4. предлошко значење со генитив. Интересно е да се види дека на современ план се зачувало првото значење, па по пат на метафора се проширило уште со три други значења, додека прилошкото и предлошкото значење во современиот македонски јазик се сосем исчезнати. Ако погледнеме во делот за етимологија (Цветановски 2025: 283) ќе заклучиме дека се работи за прасловенска лексема којашто со значење на ‘нешто остро’ има не само балтословенски туку и подлабоки индоевропски корени. Што се однесува до дијалектните форми, лексемата *врв* има вистинско шаренило затоа што вокалното *р* има различни рефлексии во разни говори. Но најзначајно е тоа што оваа лексема со значење на зашилено место на планина (или рид) се чува на цела дијалектна територија и во основната и во деминутивната форма, за којашто, исто така, има богатство од податоци што се дадени во овој труд.

На овој прегледен принцип се обработени сите 57 лексеми и 14 изведенки од нив, наброени во одделните поделби според тоа дали означуваат називи за испакнати, ридести земјишни површини, називи за вдлабнати земјишни форми или општи називи за земјата.

Како посебен наслов со број 58 е насловот *Синоними*, во кој авторот ги дава синонимните форми регистрирани и во црковнословенските споменици од македонска редакција, како и во дијалектите, т.е. на современ план. Како пример за богата дијалектна синонимија ќе ги покажеме примерите што ги забележал авторот кај именката *било*, каде што како синонимни форми се среќаваат: *јоло*, *рудина*, *рамно*, *шлеме*, *срѝ*, *треда*, *ѝмбa*, *ѝравец* (*ѝрав*), *шутѝ*; а како синоними на црковнословенско рамниште ќе ги посочиме *брѝдоихлѝмѝ* како синоними на лексемата *јора*.

Посебен краток осврт авторот прави и на зборообразувачките модели што се карактеристични за овој вид лексика, и тоа во два различни поднасловоа: 1) *Зборообразувачки модели во црковнословенскиот јазик кај називите за релјеф и геолошки состав на земјата* и 2) *Зборообразувачки модели кај називите за релјеф и геолошки состав на земјата во дијалектите од македонската јазична територија*. Во рамките на првиот поднаслов, како карактеристични се посочуваат суфиксите *-оѝа* (*висоѝа*) и *-ина* (*слаѝина*, *равнина*, *јазвина*), а во рамките на вториот поднаслов се даваат одделно суфиксни образувања, а одделно префиксни, но и префиксно-суфиксни образувања. Овде треба да истакнеме дека доминираат

суфиксните образувања, посебно со наставките *-ишѝе*, *-ка*, *-ица*, *-че*, *-ок/-локи* други, а од префиксите доминира префиксот *раз-*.

Како **четврти дел** се дава *Заклучок*, во кој авторот м-р Душко Деспотовски прави мошне прегледен и исцрпен заклучок за анализа на лексичкиот материјал во овој докторски труд.

На крајот има *Индекс на заглавни зборови*, *Список на кратенки* и *Користена и консултирана литература*. Сите овие делови ја заокружуваат умешно конципираната целина на овој докторски труд, овозможувајќи корисникот да може да ги открие сите кратенки со кои се опишуваат користените извори (ракописи и сл.) или, пак, јазиците на кои се упатува во деловите за етимологија. Сето ова надополнето со богатиот индекс на обработени лексеми и обемиот список на користена и консултирана литература само ја заокружува целината на оваа докторска дисертација.

Предмет на истражување

Лексиката на македонскиот јазик претставува уникатен спој на словенското лексичко богатство и балканскиот несловенски слој којшто во некои сфери е повеќе изразен, некаде помалку, но без него не може да се направи комплетна анализа за дадено семантичко поле. Она што е предмет на интерес во овој докторски труд е лексиката со која се именува релјефот и површинскиот состав на земјата во македонскиот јазик како поле што не било комплетно истражувано на дијахрониско рамниште.

Појдовна точка се лексемите што се регистрирани во *Прашалникот за Македонскиот дијалектен атлас*, односно во Картотеката на МДА.

Семантиката на секоја одделна лексема е дадена според контекстите, се разбира, доколку е различна од онаа во стандардниот македонски јазик.

Секоја од лексемите што постои и на современ план е опишана според параметрите на *Толковниот речник на македонскиот јазик*. Со тоа се утврдува разликата на семантиката, доколку ја има. Потврда за формите и за семантиката на одделните лексеми се дава и на дијалектно рамниште според *Картошката на Македонскиот дијалектен атлас*. Во оваа картотека лексиката од ова семантичко поле е распоредена во глава XXII според Прашалникот за МДА изработен од академик Божидар Видоески, а објавен од Институтот за македонски јазик „Крсте Мисирков“ во 2000 година.

Сите лексеми се етимолошки толкувани со користење на достапните етимолошки речници за словенските и за балканските јазици, што се дадени во делот Библиографија. Тука ќе го истакнеме новиот Македонски етимолошки речник (А–Ж) од проф. д-р Гоце Цветановски, којшто ни овозможи првпат да упатуваме на најрелевантен извор за етимолошки толкувања на македонските лексеми. Етимолошките толкувања на лексиката од ова семантичко поле во оваа докторска дисертација можеби ќе придонесат понатаму и во изработката на големиот *Етимолошки речник на македонскиот јазик*.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Како база за изработка на овој докторски труд се земаат трудовите од сите колеги ангажирани на проектот *Речник на црковнословенски јазик од македонска редакција*: Зденка Рибарова (поранешен раководител), Радмила Угринова-Скаловска, Вангелија Десподова, Георги Георгиевски, Мито Миовски, Мито Аргировски, Кита Бицевска, Стоја Поп-Атанасова, Мери Цубалевска, Лилјана Макаријоска, Весна Костовска, Катица Трајкова, Наталија Андријевска, Александра Ѓуркова, Емилија Црвенковска и др.

Како подлога на ова истражување се користени и студиите на повеќе познати домашни и странски научници, како што се: *Географска терминологија* од академик Божидар Видоески, *Историјска семантика глагола ударања у српскомјезику – преко етимологије до модела семасиолошкој речника* од Јасна Влаиќ-Поповиќ и други монографии и статии. Како потврда за употреба на одделните лексеми во црковнословенскиот период се користени текстови со библиска содржина (евангелија, апостоли, псалтири, паримејници), текстови со небиблиска содржина, како што се коментарот кон псалтирот, триоди, минеј, пролог, паренезис, како и дополнително ексцерпирани текстови од XV до XVIII век, текстови со документарно-

историска граѓа, грамоти, споменици, ерминии, записи коишто придонесуваат за збогатување на материјалот со нови лексеми непотврдени во другите текстови.

Црковнословенските текстови од македонска редакција се продолжение на писмената традиција на Охридската книжевна школа и тие имаат поархаични лексички форми. Затоа, во истражувањата на ракописите што ни се предмет на проучување за изработка на овој труд, се забележува тенденција за збогатување на лексичкиот фонд, од што може да се заклучи дека имаме развој на лексичкиот систем на македонскиот јазик од периодот на црковнословенскиот јазик од македонска редакција, па до денес.

Проучувањето на лексиката од ова семантичко поле придонесе за проширување на сознанијата за историскиот развој на македонскиот јазик и за културата на овие простори, како и за континуитетот на развојот на македонскиот лексички систем низ вековите.

Краток опис на применетите методи

Во истражувањето се применуваат методолошки постапки што се соодветни за лексичка обработка базирани на меѓународни стандарди, како и методолошки постапки диктирани од особеностите на обработениот материјал од изворите.

Материјалот се обработува компјутерски, со помош на специјални програми направени за потребите на ваков вид обработка на лексеми.

Во овој докторски труд е направена и целосна ексцерпција на дијалектниот материјал од *Картиоџекаџа на македонскиот дијалектен атлас* за соодветното семантичко поле.

Етимолошката анализа на секоја одделна заглавна лексема е изработена врз база на новообјавениот *Македонски етимолошки речник* од проф. д-р Гоце Цветановски (2025), потоа врз база на достапните етимолошки речници на други јазици (словенски и балкански), со методите на анализа, споредба и синтеза. Вака добиените резултати ќе можат да се користат понатаму во обработка на лексичкиот материјал во тезаурусниот *Етимолошки речник на македонскиот јазик*, што е проект во Институтот за македонски јазик „Крсте Мисирков“. За тие лексеми за коишто не се најдени соодветни етимологии, авторот м-р Душко Деспотовски дава свои претпоставки, каде што е тоа можно.

За семантиката на лексемите во нашиот стар јазик се користени методите на индукција и дедукција, бидејќи нивното значење главно „се чита“ од контекстите во кои се употребени дадените лексеми и од грчките паралели во библиските ракописи.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Како резултат од ова истражување имаме комплетен опис на лексемите од семантичкото поле *називи на релјеф и геолошки состав на земјата* и на дијахронско рамниште, а тоа значи во текстовите од XII до XVI век со македонска редакција, како и на синхронско рамниште, а тоа е состојбата со оваа лексичка област денес, и во стандардот и во дијалектите. Докторандот м-р Душко Деспотовски прави споредба на семантиката на зборовите од ова семантичко поле некогаш и денес, а дава и осврт на потеклото, односно на етимолошкиот состав на зборовите. На крајот на докторскиот труд, авторот прави и кус осврт на зборообразувачките модели што се забележуваат кај лексемите од анализираното семантичко поле. Притоа, главно се обработени суфиксни образувања, како доминантни, но, исто така, и префиксно-суфиксни. На крајот, Деспотовски дава и убав и богат индекс на сите лексеми и од црковнословенскиот период, но и од современиот период, каде што се опфатени и стандардните форми, но и дијалектните форми и специфични лексеми.

Зацртаната појдовна цел, а тоа е да се даде придонес во македонската дијахронска семантика и етимологија, збогатувајќи ја со материјал од дијалектологијата, е комплетно реализирана и тоа е најважниот резултат постигнат во овој докторски труд. Со ова истражување, исто така, се придонесува во збогатувањето на сознанијата за лексиката од областа *називи на релјеф и геолошки состав на земјата* во рамките на историската лексикологија и лексикографија, што претставува придонес за истражувањата на проектот *Речник на црковнословенскиот јазик од македонска редакција*. Овој докторски труд може во иднина да најде примена и при изработката на поспецијализирани етимолошки, термилошки и дијалектни речници.

Оцена на трудот

Анализата спроведена во оваа докторска дисертација дава повеќестран придонес за расветлување на семантиката и етимологијата на лексемите од семантичкото поле *називи на релјеф и геолошки состав на земјата*. Преку дијахронски пристап се разгледува нивното потекло, семантичките промени и употребата низ историските фази на јазикот, додека, пак, синхрониската анализа ја опфаќа нивната современа форма, значење и функција во стандардниот и во народниот јазик.

Заклучоците упатуваат на тоа дека обработените лексеми претставуваат значајни елементи на македонскиот лексички фонд со длабоки историски корени, чие семантичко и функционално богатство ја одразува континуираната еволуција на македонскиот јазик низ вековите. Погolem дел од лексемите се од словенско потекло, со слична или идентична форма и во нашиот стар јазик и денес, и тоа е доволен показател дека македонскиот јазик има континуитет на лексичко рамниште од XII век, па до денес.

Има еден мал број позајмени зборови, се разбира, како именувања од понов карактер и, главно, се работи за зборови од грчко или од турско потекло. Како примери ќе ги наведеме следниве: *сџиџа*, *клицура*, *сџерна*, од грчко потекло, *ендек*, *џериз*, *дереод* турско потекло.

Трудот е збогатен со убав индекс на заглавните зборови кои се анализирани, и од црковнословенскиот период и од современиот македонски јазик, со што овој труд станува практичен за употреба, за пребарување и за проверка на податоците за соодветните обработени лексеми.

Исполнетост на законските услови за одбрана на трудот

Кандидатот м-р Душко Деспотовски, пред одбраната на докторскиот труд, ги има објавено следниве рецензирани научноистражувачки трудови:

1. Деспотовски, Д. 2025. „Семантика и етимологија на лексемата *сџрана*“, IX меѓународна научна конференција „Македонскиот јазик – извор на научни истражувања“, Институт за македонски јазик „Крсте Мисирков“ – Скопје, 2025, стр. 67–78.

2. Деспотовски, Д., Лексемите *џланина*, *џора*, *џумба* во македонскиот јазик – дијахрониска анализа“, 51. Меѓународна научна конференција во Охрид на МСМЈЛК при УКИМ, 30 – 31 август, Охрид, 2024, Скопје 2025, стр. 401 – 417.

3. Деспотовски, Д., Трифуновска-Јаниќ, С., 2024, „Семантиката на дел од глаголите кои значат движење во македонскиот јазик и споредба со другите јужнословенски јазици“, 50. Меѓународна научна конференција на МСМЈЛК при УКИМ во Скопје (Охрид, 1 – 3.9.2023), Скопје, 2024, стр. 206 – 215.

4. Деспотовски, Д., Фонетските карактеристики на говорот во село Сиричино – Тетовско“, *Македонски јазик*, LXXIV, 2023, стр. 123 –129.

5. Деспотовски, Д., Лаброска, В., Трифуновска-Јаниќ, С. „Семантика на глаголите оди и иде – македонско-црногорски паралели“, *Cetinski filološki dani IV* (ur. Novica Vujović), Цетиње, 2025, стр. 617–630.

Заклучок и предлог

Со докторската дисертација „Називите за релјеф и геолошки состав на земјата во македонскиот јазик (дијахронија и синхронија)“ од кандидатот м-р Душко Деспотовски е направена комплетна анализа на едно семантичко поле што е специфично во македонскиот јазик, затоа што најголем дел од лексемите се од словенско потекло и имаат континуитет и на формата и на значењето во историскиот десетвековен писмен развој, од времето на браќата Кирил и Методиј, па сè до денес. Во трудот се дава семантика со контекст на сите анализирани лексеми и во црковнословенскиот период и на современ план, во дијалектите и во стандардот, така што за прв пат добиваме докторска дисертација во која на ваков начин се расветлува еден лексички слој од македонскиот јазик на дијахрониско рамниште, а потоа се прави споредба и со состојбата во современиот македонски јазик.

Трудот е збогатен и со краток осврт на синонимите што се регистрираат во стариот, но и во современиот македонски јазик. Даден е осврт и на зборообразувачките модели карактеристични за лексемите од црковнословенскиот јазик, како и за лексемите од дијалектите, каде што имаме разнообразност на форми изведени со различни суфикси. Се обработуваат и префиксните образувања, како и префиксно-суфиксните образувања, иако се ретки.

Индексот на заглавни зборови, списокот на кратенки и на користени извори и на јазици, како и обемниот список на користена литература приложен на крајот, претставуваат убаво заокружување на методски издржаната и прецизно изработена докторска дисертација на м-р Душко Деспотовски.

Од сето погоре изложено можеме да заклучиме дека пред нас имаме солиден научен труд од областа историја на македонскиот јазик, поради што Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација со наслов: „Називите за релјеф и геолошки состав на земјата во македонскиот јазик (дијахронија и синхронија)“ од кандидатот **м-р Душко Деспотовски.**

Скопје, 19.3.2026 г.

КОМИСИЈА

Проф. д-р Лилјана Макаријоска, претседател, с.р.

Проф. д-р Веселинка Лаброска, ментор, с.р.

Проф. д-р Катица Трајкова, член, с.р.

Проф. д-р Елена Јованова-Грујовска, член, с.р.

Проф. д-р Лидија Аризанковска, член, с.р.

**ПРЕГЛЕД
НА ОДОБРЕНИ ТЕМИ НА ФИЛОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ КОНЕСКИ“
2026**

1 МАГИСТЕРСКИ ТРУДОВИ

Ред. бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на Одлука на ННС/НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	Туркијан Чакиљи	„Јазичните и термилошките карактеристики на правните документи на албански јазик, со компаративен осврт кон правните документи на македонски јазик “	Linguistic and Terminological Characteristics of Legal Documents in Albanian, with a Comparative Analysis of Legal Documents in Macedonian	проф. д-р Ајтен Ќамили	13.3.2026 10-548/4

П Р Е Г Л Е Д
НА ПРИФАТЕНИ ТЕМИ НА ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЈОТРЕСНО ИНЖЕНЕРСТВО
И ИНЖЕНЕРСКА СЕИЗМОЛОГИЈА-ИЗИИС, СКОПЈЕ

1. Докторски труд

Ред. бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. на одлука на НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	Венера Хајдари	Интегриран локациски-специфичен модел за проценка на ризик од урбани поплави и планирање на заштита	An Integrated Site-Specific Model for Urban Flood Risk Assessment and Protection Planning	Проф. Игор Ѓорѓиев	19.03.2026 бр.09-564/1

ПРЕГЛЕД
НА ОДОБРЕНА ТЕМА НА Институтот за социолошки и политичко -правни
истражувања, Скопје во состав на Универзитет Св. Кирил и Методиј -
Скопје

Магистерски трудови

Ред . Бр.	Име и презиме на кандидатот	Назив на темата		Име и презиме на менторот	Датум и бр. На Одлука на ННС/НС за прифаќање на темата
		на македонски јазик	на англиски јазик		
1.	Ана Димитровска	Стратегии за професионален развој на наставниците во средните училишта во функција на унапредување на компетенциите за климатски промени	Professional development strategies for secondary school teachers to advance climate change competencies	Проф. д-р Радмил Поленаков иќ	02-179/10 од 26.2.2026
2.	Филип Грујоски	Дигитализација во високото образование во Северна Република Македонија: студија на случај Бизнис Академија Смилевски	Digitalization in higher education in Republic of North Macedonia: Case study Business Academy Smilevski	Вон. проф. д-р Иван Блажевски	02-179/9 од 26.2.2026

ПРЕГЛЕД

НА ПРИФАТЕНА ТЕМА ЗА ИЗРАБОТКА НА МАГИСТЕРСКИ ТРУД НА ИНСТИТУТОТ ЗА МАКЕДОНСКА ЛИТЕРАТУРА ВО СКОПЈЕ

Ред. бр.	Име и презиме на кандидатот	Наслов на темата	Ментор	Одлука од Советот на Институтот за прифаќање на темата
1.	Даница Станојоска	Византиската музичка традиција во современиот македонски културен простор Byzantine Musical Tradition in the Contemporary Macedonian Cultural Space	проф. д-р Маја Јакимовска- Тошиќ	Бр. 12-14/27 од 30.1.2026