

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

ISSN-1857-9779



БИЛТЕН
НА
УНИВЕРЗИТЕТОТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ ВО СКОПЈЕ

Број 1336

Скопје, 1 септември 2025 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 1336 ОД 1 СЕПТЕМВРИ 2025 ГОДИНА

МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ

1. Рецензија за оцена на докторската дисертација Улогата на имиџинг радиолошките методи во рана дијагностика на крипторхизам и корелација со класична орхидопексија од ас. д-р Милкица Пашоска Василеска, пријавена на Медицинскиот факултет во Скопје.....5-16
2. Рецензија за оцена на докторската дисертација Ергономски карактеристики на работното место и мускулно-скелетни нарушувања кај здравствени работници од д-р Маја Панајотовиќ Радевска, пријавена на Медицинскиот факултет во Скопје.....17-28
3. Рецензија за оцена на докторската дисертација Влијанието на семејната средина врз исхраната, навиките за здрав животен стил и дебелина кај децата од ас. д-р Александра Стаменова, пријавена на Медицинскиот факултет во Скопје.....29-37
4. Рецензија за оцена на докторската дисертација Проценка на оптоварувањето со болести поврзани со микробиолошки опасности во храната во Република Северна Македонија од м-р д-р Анета Костова, пријавена на Медицинскиот факултет во Скопје.....38-48

ПРАВЕН ФАКУЛТЕТ „ЈУСТИНИЈАН ПРВИ“

1. Рецензија на ракописот Практикум по Економика од авторите: проф. д-р Александар Стојков и проф. д-р Катерина Шапкова Коцевска.....49-55

ФАКУЛТЕТ ЗА ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

1. Исправка на објавениот Реферат за избор на истражувач во сите научни звања во наставно-научната област (дисциплина) репродукција, на Факултетот за ветеринарна медицина во Скопје, објавен во Билтенот на УКИМ бр. 1335 од 15 август 2025 година (д-р Игор Есмеров).....56

ФАКУЛТЕТ ЗА ЛИКОВНИ УМЕТНОСТИ

1. Реферат за избор на наставник во насловно звање – доцент по предметите од наставно-научната област применета уметност и дизајн (6.04.00.02), на Факултетот за ликовни уметности во Скопје(м-р Александар Ношпал).....57-72
2. Реферат за избор на наставник во насловно звање – доцент по предметите од наставно-научната/уметничка област (дисциплина) ликовна/визуелна уметност (6.04.00.01), на Факултетот за ликовни уметности во Скопје (Ивана Мирчевска).....73-85

ФАРМАЦЕВТСКИ ФАКУЛТЕТ

1. Рецензија за оцена на докторската дисертација (на македонски и на англиски јазик) Развој на алатки базирани на процесна аналитичка технологија (ПАТ) за континуирано следење на критични атрибути на квалитет при производството на фармацевтски дозирани форми од м-р Елизабета Атанаскова, пријавена на Фармацевтскиот факултет во Скопје.....86-100

ФАКУЛТЕТ ЗА ШУМАРСКИ НАУКИ, ПЕЈЗАЖНА АРХИТЕКТУРА И ЕКОИНЖЕНЕРИНГ „ХАНС ЕМ“

1. Реферат за избор на еден асистент на Катедрата за семенарство, расадници и подигнување на шумски култури, од наставно-научната област друго – семенарство и производство на шумски и декоративни садници со подигнување на вештачки шуми, на

Факултетот за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ во Скопје (д-р Анастасија Димитрова).....101-106

ИНСТИТУТ ЗА ЗЕМЈОТРЕСНО ИНЖЕНЕРСТВО И ИНЖЕНЕРСКА СЕИЗМОЛОГИЈА

1. Рецензија за оцена на докторската дисертација (на македонски и на англиски јазик) **Напредни елемент тестови за дефинирање на динамичкото однесување на природен песок при комплексна напонско деформациона состојба** од м-р Тони Китановски, пријавена на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија во Скопје.....107-125

ЈНУ ИНСТИТУТ ЗА НАЦИОНАЛНА ИСТОРИЈА

1. Реферат за избор на научен советник во сите научни звања во научноистражувачките области: **Историја на Македонија во новиот век (6.01.01.08) и историја на Македонија во најновиот век (6.01.01.11) во Одделението за историјата на македонскиот народ (1914 – 1941) при ЈНУ Институт за национална историја во Скопје (виш науч. сор. д-р Зеќир Рамчиловиќ)**.....126-136

РЕЦЕНЗИЈА

ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА: „УЛОГАТА НА ИМИЦИНГ РАДИОЛОШКИТЕ МЕТОДИ ВО РАНА ДИЈАГНОСТИКА НА КРИПТОРХИЗАМ И КОРЕЛАЦИЈА СО КЛАСИЧНА ОРХИДОПЕКСИЈА“ ОД АС. Д-Р МИЛКИЦА ПАШОСКА ВАСИЛЕСКА, ПРИЈАВЕНА НА МЕДИЦИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје, на XX седница одржана на 12.6.2025 година, со Одлука бр. 0905-3604/47, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Милкица Пашоска Василеска со наслов: „Улогата на имицинг радиолошките методи во рана дијагностика на крипторхизам и корелација со класична орхидопексија“, во состав: проф. д-р Василчо Спиров (претседател), проф. д-р Надица Митреска (ментор), проф. д-р Михаел Груневски (член), проф. д-р Лазар Тодоровиќ (член) и проф. д-р Соња Бојациева (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

Докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Милкица Пашоска Василеска со наслов: „Улогата на имицинг радиолошките методи во рана дијагностика на крипторхизам и корелација со класична орхидопексија“, содржи вкупно 97 страници на компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman со 1,5 проред, големина на букви 12, како и 134 библиографски единици, меѓу кои бројни научни трудови, статии, книги, национални прописи, меѓународни акти и интернет-ресурси.

На самиот почеток на трудот приложени се апстракти на македонски и на англиски јазик и листа на кратенки. Трудот е структуриран во 9 глави, во кои се содржани сите делови на еден научноистражувачки проект, вклучувајќи вовед, мотив за изработка на студијата, цели на истражувањето, материјал и методи на работа со статистичка обработка, резултати и дискусија, по што следат заклучоците и листата на библиографски податоци.

Начинот на изложување е јасен и концизен, лесен за следење и побудува интерес за одбраната тема на истражување. Поглавјата се систематизирани во точки и потточки со наслови и поднаслови, со што се овозможува прегледно следење на материјата обработена во докторската теза. Трудот обработува актуелна научна и клиничка проблематика, вредна и оправдана за истражување, како од научен, така и од клинички аспект.

Докторската дисертација започнува со вовед, како **прва глава**, кој понатаму е поделен и организиран во осум тематски целини, на вкупно 13 страници. Текстот е содржински јасно структуриран и разбирлив, претставен на прегледен начин и поткрепен со бројни публикувани студии. Во воведот на трудот изложени се предметот и целите на истражувањето, краток приказ на ембриологија и анатомија на тестиси, теоретската рамка и методите на истражувањето. Кандидатката го опишува крипторхизмот како синоним за неспуштени тестиси, поконкретно патолошка состојба која се должи на неуспехот на спуштањето, односно десцензусот на тестисот во скротумот. Потоа, наведува дека истиот претставува најчест конгенитален дефект на машкиот уrogenитален тракт при раѓање и предизвикува тестикуларна патологија одговорна за неплодност, а исто така покажува позитивна врска со туморите на

герминативните клетки. Идеален третман е операција, а најдобрата возраст за тоа е помалку од 1 година. Дополнително, неспуштен тестис или крипторхизам е најчеста вродена генитоуринарна аномалија кај момчињата и има инциденца од 1-3 % кај доносени и 15-30 % кај предвремено родени машки бебиња. Неспуштениот тестис може да биде палпабилен или непалпабилен; приближно 20 % од неспуштените тестиси се непалпабилни и се лоцирани во абдоменот, односно во малата карлица, во ингвиналните канали или се атрофични или целосно отсутни. Крипторхизмот е поврзан со нарушена плодност, ингвинална хернија и зголемен ризик од рак на тестисите. Главните причини за третман на крипторхизам вклучуваат зголемен ризик од неплодност, малигнитет на тестисите, торзија и ингвинална хернија. Предоперативното откривање и локализација на тестисите може да го одреди оптималниот тип на процедура и да овозможи соодветно планирање во иднина. Во случај на исчезнати или отсутни тестиси, наодите од слики може да ја отстранат потребата за хируршко истражување. Правилната дијагноза и локализацијата на неспуштен тестис се од суштинско значење за соодветно управување кое може да вклучува внимателно чекање, хормонален третман или операција. Во таа насока, прецизната претхируршка дијагноза на отсутен тестис би ја избегнала непотребната операција, а правилната локализација на тестисот би го ограничила обемот на операцијата и би го намалила времетраењето на анестезијата.

Воведот, кандидатката го структурира во 8 поглавја. Во првото поглавје – анатомија на тестиси, детално и шематски ја прикажува анатомијата на тестисите и ингвиналните канали. Во второто, кандидатката го прикажува и детално обработува ембрионалниот развој на тестисите вклучувајќи го патот кој го тие минуваат од абдоменот кон малата карлица и скротумот. Во третото поглавје е опишана градбата и обвивките на тестисите, и тие се детално прикажани и шематски. Четвртото поглавје продолжува со опис на васкуларизација и инервација на тестикуларниот паренхим. Во петтото поглавје обработени се предиспонирачките и ризик-фактори за појава на крипторхизам, каде што детално е објаснето дека крипторхизмот кај машки новородени е светски проблем на јавното здравство. Неговата преваленца се зголемува низ годините, а во последните 10 години е во подем и во Република Македонија. Причината која доведува до неспуштање на тестисите не е целосно позната. Важни ризик-фактори за неспуштени тестиси се прематурно родени новороденчиња (претермински), односно родени пред 37. гестациска недела, ниска родилна тежина (помала од 2,5 кг), интраутерина рестрикција на раст на плод. Понатаму, фамилијарна историја на неспуштени тестиси асоцирана со хормонски пореметувања како на пример, конгенитална адренална хиперплазија, присуство на пенилни аномалии – хипоспадија, бавен фетален раст (Даунов синдром). Гените, односно наследниот фактор, здравствената состојба на мајката, како и други надворешни фактори од средината се смета дека имаат ефект. Сите заедно можат да доведат до пореметување на хормоните, да предизвикаат физички промени и нервна активност која игра улога во тестикуларниот развој. Понатаму, во шестото поглавје прикажани и објаснети се дијагностичките методи за евалуација на мала карлица и тестиси, објаснети се физичките принципи на работа на ултразвукот и магнетната резонанца, како и нивната улога во рана дијагностика на крипторхизам.

Во **втората и третата глава** на трудот, изложени се мотивот и целите на истражувањето, кои се јасно дефинирани и конципирани. Мотив за спроведување на ова истражување е континуираниот раст на инциденцата на неспуштени тестиси кај машките новороденчиња во Република Северна Македонија, како и потребата од подетално разбирање и систематска проценка на улогата на современите радиолошки методи – магнетна резонанца (МР) и ултразвук (УЗ) – во дијагностиката и локализацијата на ектопично поставените тестиси. Правилното управување со крипторхизмот е од клучно значење, имајќи ја предвид неговата силна поврзаност со

сериозни долгорочни здравствени компликации, меѓу кои најзначајни се стерилитетот и развојот на тестикуларен карцином. Понатаму, кандидатката објаснува дека крипторхизмот се јавува со фреквенција од околу 3 % кај доносените и до 30 % кај предвремено родените машки новороденчиња, што ја нагласува неговата висока преваленца и важноста од рана интервенција. Иако кај дел од новороденчињата може да дојде до спонтано спуштање на тестисот во првата година од животот, значителен процент од случаите остануваат нерешени без соодветна медицинска интервенција, што го потенцира значењето на навременото дијагностицирање и третман. Научните истражувања досега недвосмислено потврдуваат дека раната детекција на крипторхизмот, заедно со навремено хируршко третирање преку орхидопексија, најдобро пред 12-месечна возраст, значително го подобрува репродуктивниот потенцијал кај погодените пациенти. Раната интервенција го намалува ризикот од дегенеративни промени во тестикуларниот паренхим, како што се редукција на бројот на герминативните клетки и инволуција на Семиниферните каналчиња, што инаку се основни патофизиолошки механизми водечки кон стерилитет. Дополнително, се намалува и ризикот за развој на герминативно-клеточен карцином во подоцнежниот живот. Современите дијагностички модалитети како ултразвукот и магнетната резонанца имаат клучна улога во предоперативната проценка на крипторхизмот. Ултразвучниот преглед, како широко достапна и неинвазивна метода без јонизирачко зрачење, првично се користи за евалуација на неспуштените тестиси. Меѓутоа, неговата чувствителност е ограничена, особено кај тестиси сместени високо во абдоминалната празнина или кога се присутни анатомски варијации. Од друга страна, магнетната резонанца нуди супериорна просторна резолуција и мекоткивен контраст, овозможувајќи прецизно локализирање на тестисот, проценка на неговата структура, како и идентификација на евентуални компликации како што се фиброза, торзија или малигни промени. Воведувањето на напредни секвенци како дифузионопондерираните снимки (DWI) и MR ангиографијата (MRA) дополнително ја зголемува дијагностичката вредност на оваа техника.

Оттука, произлегува и главната цел на ова истражување, која е објаснета во **третата глава** од трудот, каде се обработуваат целите на истражувањето. Опишано е дека основната цел на ова истражување е да се направи систематска и детална евалуација на улогата на радиолошките дијагностички методи, конкретно ултразвукот и магнетната резонанца, во прецизната локализација на неспуштените тестиси кај детската популација во Република Северна Македонија. Имајќи предвид дека раната дијагноза и третманот на крипторхизмот се клучни за спречување на долгорочни последици како стерилитет и тестикуларен карцином, ова истражување се фокусира на сензитивноста, специфичноста и ефикасноста на ултразвукот и магнетната резонанца. Исто така, истражувањето има за цел да ја направи првата систематизирана радиолошка анализа на патогенезата на крипторхизмот во локалната популација. Преку проценка на големината, структурата и положбата на тестисите, ќе се настојува да се разбере локалната специфичност на развојните патологии поврзани со неспуштените тестиси. Дополнително, истражувањето ќе се стреми да ја подигне свеста кај населението – родителите, старателите, и примарните здравствени работници – за значењето на навремените прегледи, дијагноза и интервенција, со цел спречување на долгорочни последици како стерилитет или карцином.

Во **четвртата глава**, кандидатката ги набројува следниве истражувачки прашања:

1. Дали ултрасонографијата може со високо ниво на сигурност да ги локализира непалпабилните неспуштени тестиси кај детската популација?
2. Дали магнетната резонанца (MRI) како неинвазивна дијагностичка метода без јонизирачко зрачење е поефикасна во лоцирањето на интраабдоминално позиционирани тестиси, особено во случаи каде ултразвукот има ограничена дијагностичка вредност?
3. Дали дифузиопондерираниот секвенца (DWI) на магнетната резонанца покажува повисоко ниво на дијагностичка точност во споредба со конвенционалните методи при локализација на неспуштени тестиси?
4. Кои радиолошки модалитети најчесто се применуваат за откривање и локализација на непалпабилни неспуштени тестиси, и какви се нивните предности и ограничувања?

Истражувањето е базирано на следниве работни хипотези:

Хипотеза 1: Ултрасонографијата претставува ефикасна метода за откривање на неспуштени тестиси, но има ограничувања во случаите на висока абдоминална локација на тестисите.

Хипотеза 2: Магнетната резонанца (MRI) има супериорна дијагностичка точност во споредба со ултразвукот за детекција и локализација на интраабдоминално сместени тестиси.

Хипотеза 3: Примената на DWI-секвенцата во рамки на магнетната резонанца значително ја подобрува можноста за идентификација на крипторхидните тестиси, овозможувајќи повисока дијагностичка сигурност.

Хипотеза 4: Комбинирањето на ултрасонографијата и магнетната резонанца претставува оптимален дијагностички пристап за проценка на непалпабилните неспуштени тестиси кај детската популација.

Материјалот и методите наоѓаат соодветен опис во **петтата глава**, во која кандидатката го наведува дизајнот на истражувањето како аналитичка трансверзална студија на пресек со дескриптивен и аналитичен дел, во целост спроведена на ЈЗУ Универзитетскиот институт за радиологија – Скопје во соработка со Клиниката за детска хирургија – Скопје, каде што се вршело собирање на податоците и детална радиолошка анализа на наодите. Извор на податоци, анализирани од специјалист по радиологија со 8-годишно искуство во областа на педијатриската радиологија. Основната цел на дизајнот бил да се направи реална проценка на дијагностичката ефикасност на различните радиолошки методи (ултразвук и магнетна резонанца), како и да се испита поврзаноста помеѓу резултатите добиени со радиолошка евалуација и оперативните наоди добиени со орхидопексија, која била користена како златен стандард. Истражувачката популација ја сочинуваат машки пациенти на возраст од 0 до 14 години со клинички поставена работна дијагноза на едностран или билатерален крипторхизам. Вкупно биле вклучени 122 испитаника, упатени на Универзитетскиот институт за радиологија – Скопје, за понатамошна радиолошка евалуација.

Пациентите беа идентификувани преку активна соработка со Клиниката за детска хирургија, при што беа следени стандардизирани критериуми за инклузија и исклучување.

Покрај радиолошката евалуација, беше спроведена и квантитативна анализа врз основа на анонимен прашалник, кој вклучувал анамnestички податоци и информации за претходен клинички преглед.

Во шестта глава даден е детален и прегледен приказ на резултатите соодветно со дијаграми, табели и графикони. Податоците добиени од истражувањето беа обработени со помош на SPSS software package, верзија 22.0 за Windows. Резултатите беа прикажани во табеларна и графичка форма, со цел да се обезбеди јасна визуелизација на основните статистички показатели и да се олесни нивната интерпретација. Атрибутивните, односно квалитативните серии беа анализирани преку пресметување на коефициенти на односи, пропорции и стайки. Овие показатели беа изразени како апсолутни броеви (фреквенции) и релативни броеви (проценти), со цел да се добие прегледност во дистрибуцијата на испитуваните варијабли. Нумеричките серии беа обработени користејќи мерки на централна тенденција: аритметичка средина (просек), медијана, минимални и максимални вредности мерки на варијабилност (дисперзија): стандардна девијација и стандардна грешка на средината. За проверка на правилноста на дистрибуцијата на фреквенциите кај испитуваните нумерички варијабли беше применет Shapiro-Wilk W тест. Овој тест овозможи утврдување дали податоците се нормално распределени, што е основа за избор на понатамошни параметарски или непараметарски статистички тестови. За анализа на асоцијациите помеѓу одредени атрибутивни (квалитативни) дихотомни варијабли беа употребени: Pearson Chi-square тест, за мерење статистичка зависност меѓу две категорији, Fisher exact тест, применет во случаи каде што фреквенциите беа мали (<5). Дијагностичката ефикасност на ултразвукот, мајната резонанца и мајната резонанца со DWI секвенца беше оценета преку пресметување на следните параметри-сензитивност (чувствителност), специфичност, позитивна предиктивна вредност (PPV), негативна предиктивна вредност (NPV), вистински позитивни случаи (TP), лажно позитивни случаи (FP), лажно негативни случаи (FN), вистински негативни случаи (TN), глобална дијагностичка точност, преваленција на крипторхизам во испитуваниот примерок. Пресметаниите вредности овозможуваат споредбена анализа на ефикасноста на секоја радиолошка метода во откривање и локализирање на неспуштени тестиси.

Во седмата глава, посветена на дискусијата, кандидатката дава детална анализа на добиените резултати од студијата, правејќи критичка споредба со досега објавените слични и поголеми студии во интернационални рамки и аргументирани толкувања на можните причини за утврдените сличности и разлики. Понатаму, објаснува дека оваа дискусија има за цел да изврши сеопфатна евалуација на резултатите добиени со нашето истражување, интегрирајќи ги со релевантните научни сознанија и меѓународни препораки. Покрај споредбата на дијагностичките параметри, ќе бидат обработени и клиничките импликации, предизвиците поврзани со секој метод, како и идните насоки во употребата на радиолошка дијагностика во третманот на крипторхизам. Во оваа проспективна студија беа опфатени вкупно 122 пациенти со сомневање за крипторхизам, со двострана анализа на 244 тестиси (122 леви и 122 десни), овозможувајќи директна споредба на дијагностичката ефикасност на трите радиолошки модалитети: ултразвук (EXO), магнетна резонанца (MR), и магнетна резонанца со дифузионо-важена секвенца (MR+DWI). Дистрибуцијата на случаите била балансирана според страна, со разновиден анатомски спектар на крипторхизам (ингвинален, интраабдоминален, и ектопичен тестис), што ја прави оваа анализа особено сеопфатна и клинички релевантна. Во заклучок, добиените податоци од оваа студија се во согласност со светските трендови и ја нагласуваат важноста на магнетната резонанца како метод од прв избор за локализација на непалпабилни тестиси, особено во педијатриската популација. Ултразвукот, иако непроценлив во првичниот скрининг, не може да се користи како единствен метод за исклучување на крипторхизам, а MR+DWI треба да се разгледува како дополнителна техника во посложени случаи или кога MR резултатите се неубедливи.

Во заклучните согледувања од **осмата глава**, кандидатката наведува дека истражувањето, кое е единствено такво во земјата и пошироко, го потврдува значењето на дијагностичките радиолошки методи – ултразвук и магнетна резонанца во промптната и егзактна радиолошка дијагноза и менаџмент на крипторхизам, како и нејзината прогностичка вредност во предвидување на нејзините евентуални компликации. Оваа студија ги потврди и прошири досегашните сознанија за клучната улога на радиолошките имиџинг техники во раната и прецизна дијагноза на крипторхизам кај педијатриски пациенти. Преку директна споредба на три модалитети – ултразвук (ЕХО), магнетна резонанца (MR) и MR со дифузионопондерираните секвенци (MR+DWI) – каде што биле добиени релевантни податоци кои ја потенцираат супериорната дијагностичка вредност на напредните MR-техники, особено во случаи со непалпабилни и интраабдоминални тестиси. Оваа анализа покажува дека магнетната резонанца, сама по себе, постигнува високи вредности на сензитивност (96,88 %) и специфичност (100 %), со што значително ја надминува ултразвучната метода во сите параметри освен достапноста и економичноста. Дополнителното вклучување на DWI-секвенци овозможи уште подетално разграничување на тестисното ткиво од околните анатомски структури, како што се лимфни јазли или фиброзни остатоци, што има директна клиничка корист при предоперативно мапирање и избор на хируршки пристап. Како што укажуваат многубројните студии, MR+DWI се доближува до лапароскопијата по точност, но останува неинвазивна и побезбедна метода, што ја прави особено погодна за деца. Нејзината способност за мултипланарна аквизиција и извонредна ткивна резолуција овозможуваат сигурно идентификување на тестисите дури и кога се мали, атрофични или ектопично позиционирани.

Десеттата глава, Литература, содржи 134 референци, од кои најголем дел се со понов датум, уредно презентирани според важечките стандарди и соодветно цитирани во текстот.

ПРЕДМЕТ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Предмет на истражување на студијата е дијагностичката и прогностичка вредност на радиолошките имиџинг методи – ултразвук и магнетна резонанца кај детска популација со состојба на крипторхизам, на популација од Северна Македонија. Со употребата и развојот на магнетната резонанца, особено употребата на дифузионопондерираните секвенци на апаратите кои ги поседува Институтот за радиологија, се следи можност за рана дијагностика на неспуштените тестиси кај пациентите, каде што без јонизирачко зрачење со овие неинвазивни методи, се врши мултипланарни и бројни реконструкции за анализа на тестикуларниот паренхим, се отвора можност за детекција, детална и точна депикција на анатомската локација на истите, дури и во абдоминалната шуплина, можност да се градира ризикот од непосакуван исход и да се изврши предикција на евентуални компликации, а со тоа да се помогне во навремен и соодветен избор на терапија, редуцирање на бројот и степенот на компликации и непосакуван исход кај пациентите со оваа патологија, од нашето поднебје.

ПОДАТОЦИ ЗА СОСТОЈБАТА НА ПОДРАЧЈЕТО НА ИЗРАБОТКА НА ДИСЕРТАЦИЈАТА

Неспуштените тестиси кај педијатриска машка популација и нејзините компликации се недоволно истражувани здравствен проблем на подрачјето на Северна Македонија, а особено дијагностичките и прогностичките можности на современите

имицинг методи кои се користат во детекцијата, како што е ултразвукот и магнетната резонанца. Имајќи го во предвид фактот дека крипторхизмот е едно од најчестите урогенитални заболувања кај машка детска популација асоцирани со висок степен на стерилитет и потенцијал за развој на малигни заболувања, потенцијален инвалидитет заради редицата компликации, кандидатката наоѓа мотив нејзината студија да ја прикаже дијагностичката и прогностичка вредност на радиолошките имицинг методи – ултразвук и магнетна резонанца кај пациенти со крипторхизам од нашата популација.

КРАТОК ОПИС НА ПРИМЕНЕТИОТ МЕТОД

Истражувачката популација ја сочинувале машки пациенти на возраст од 0 до 14 години со клинички поставена работна дијагноза на едностран или билатерален крипторхизам. Вкупно биле вклучени 122 испитаници, упадени на Универзитетскиот институт за радиологија – Скопје, за плановна радиолошка евалуација. Пациентите биле идентификувани преку активна соработка со Клиниката за Детска Хирургија, при што биле следени стандардизирани критериуми за инклузија и исклучување. Покрај радиолошката евалуација, била спроведена и квантитативна анализа врз основа на анонимен прашалник, кој вклучувала анамnestички податоци и информации за претходен клинички преглед. Критериуми за вклучување се машки испитаници на возраст од 0 до 14 години, пациенти со клинички сомнеж за едностран или обостран крипторхизам, доброволно дадена информирана согласност од родител/старател за учество во истражувањето. Критериуми на исклучување биле пациенти постари од 14 години, пациенти без доволно клинички или радиолошки параметри за верификација на дијагнозата крипторхизам, пациенти со коморбидитети кои може да влијаат врз дијагностичката прецизност. Сите испитаници најпрвин биле подложени на ултразвучен преглед на скроталните и ингвиналните региони со Toshiba Aplio 400 Ultrasound Machine користејќи линеарна сонда PLT-604AT. Во случаи каде што ултразвукот не овозможува јасна локализација на тестисите, пациентите биле дополнително испитувани со магнетна резонанца на Siemens Avanto MAGNETOM 1.5 T уред, следејќи стандардизирани протокол за евалуација на тестиси, кој вклучувал и дифузионо пондериран секвенци (DWI). Сите имиџинг прегледи биле спроведени на Универзитетскиот институт за радиологија – Скопје. Ултразвукот се користел како прва дијагностичка метода поради неговата достапност, ниска цена и фактот што не користел јонизирачко зрачење, што е особено важно кај педијатриската популација. Протоколот за ултразвучно испитување вклучува – преглед на скротално кесе во трансверзална рамнина, лонгитудинална и трансверзална пресеци на ингвиналната регија, визуелизација на малата карлица. Локацијата на неспуштениот тестис е категоризирана на база на шаблонот на Кантарчи и соработниците во пет групи: скротална локализација, интраканаликуларна локализација, интраабдоминална, атензија/отсуство на тестис, проксимална локација во малата карлица. Магнетната резонанца овозможува супериорна визуелизација на мекоткивните структури, при што секвенциите за дифузија даваат дополнителни информации за виталноста на тестикуларното ткиво. Нормалните тестиси имаат овојна форма со хомогена изохитеност. Епидидимисот е во форма на зайрка, елонгирана структура локализирана на задниот раб на тестисот. Во оваа студија има протокол за преглед на ултразвук (ЕХО-метода), каде најпрвин то прегледувале скроталното кесе со трансверзално поставена линеарна сонда така што ќе се добие приказ на обете страни од кесето. Појтоа прегледот продолжува со приказ на секоја страна одделно од скротална, ингвинална регија како и од малата карлица со различни сондални пристапи. Лонгитудинален и трансверзален пристап на

инивинални реџии односно мала карлица со цел пронаоѓање на несџушџениот џесџис. Наџравениџе слики од џациентџиџе џи ноџиравме во однос на локаџиџаџа на џесџисотџ со џреџходно уџврдени месџа на локаџиџа. За ова џо уџоџребивме шаблонотџ за џриказ на локаџиџа на несџушџени џесџиси на Канџарчи и соработџнициџе и џи лоџиравме џесџисиџе на 5 различни локаџии – скроџџум, инџфраканаџикуларно, инџфраабдоминално, аџенезиџа/нема, џроксимално во малџа карлица. Овие локаџии се уџоџребени и за друџиџе радиоџошки имџинџи мџџоџи, маџнеџна резонанџа и маџнеџна резонанџа со вклучување на DWI секвенџа. Поџаџоџиџе добиени од исџражувањеџо беа обрабоџџени со џомош на SPSS software package, верџиџа 22.0 за Windows. Резулџаџиџе беа џрикажани во џабеларна и џрафичка форма, со цел да се обезбеди џасна визуелиџаџиџа на основниџе сџаџисџиџки џоказџџели и да се олесни нивнаџа инџџерџреџаџиџа. Аџџрибуџџивниџе, односно квалиџаџиџивниџе серии беа аналиџирани џреку џресмџџување на коеџиџиентџи на односи, џроџорџии и сџаџки. Овие џоказџџели беа изразени како аџсолуџџни броеви (фреквенџии) и релџџивни броеви (џроценџџи), со цел да се добие џреџледносџџи во дисџџрибуџиџаџа на исџџџуванџиџе вариџабџи. Нумеричкиџе серии беа обрабоџџени користџџеџки мерки на џентџрална џтенденџиџа: ариџметџичка средина (џросек), медиџана, минимални и максимални вредносџџи мерки на вариџабџилносџџи (дисџџерџиџа): сџџандарџна деџиџаџиџа и сџџандарџна џрешка на срединаџа. За џроверка на џравилносџа на дисџџрибуџиџаџа на фреквенџиџиџе каџ исџџџуванџиџе нумерички вариџабџи беше џрименџџи Shapiro-Wilk W џесџџи. Овоџ џесџџи овозмоџџи уџврдување дали џоџаџоџиџе се нормално расџределени, џџџо е основа за избор на џонаџџамошни џарамџџарски или неџарамџџарски сџаџисџиџки џесџџови. За анализа на асоџиџаџиџиџе џомеџу одредени аџџрибуџџивни (квалиџаџиџивни) дџхотџомни вариџабџи беа уџоџребени - Pearson Chi-square џесџџи, за мерење на сџаџисџиџка зависносџџи меџу две каџџеџориџи, Fisher exact џесџџи, џрименџџи во случаи каде џџџо фреквенџиџиџе беа мали (<5). Диџаџносџиџичкаџа еџикасносџџи на улџразвоџотџ, маџнеџнаџа резонанџа и маџнеџнаџа резонанџа со DWI секвенџа беше оџенџџа џреку џресмџџување на следниџе џарамџџџи – сенџџџивносџџи (џувсџџивџиџелносџџи), сџеџиџиџичносџџи, џозиџџивна џредикџџивна вредносџџи (PPV), неџаџџивна џредикџџивна вредносџџи (NPV), висџџински џозиџџивни случаи (TP), лажно џозиџџивни случаи (FP), лажно неџаџџивни случаи (FN), висџџински неџаџџивни случаи (TN), џлобална диџаџносџиџичка џоџносџџи, џреваленџиџа на криџџџорхизам во исџџџуванџиџи џримџрок. Пресмџџџаниџе вредносџџи овозмоџџиџа сџорџџџџџа анализа на еџикасносџа на секоџа радиоџошка мџџоџа во оџкривање и локалиџирање на несџушџени џесџџиси.

КРАТОК ОПИС НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО

Истражувањеџо преставувањеџо проспективна аналџиџичка студиџа на пресек (cross sectional study) коџа беше спроведена во периодот 2022 / 2024 година во ЈЗУ Универџитетски инџтитут за радиоџоџиџа – Скопје во соработка со ЈЗУ Клиника за детска хирурџиџа – Скопје при Клиничкиот џентар „Маџка Тереза“ во Скопје. Согласно однапред поставените инклуџиџони и ексклуџиџони критериуми, истражувањеџо опџатени пациенти од машки пол на возраст од 0 - 14 години. Каџ сите пациенти беше со инџџиџирана билатерална контрола на тестисите поради потреба од рана диџаџносџиџа на криџџџорхизам. Испитаниџите беа селеџтирани според метод на прост случаен избор (Random sampling). Примерокот го соџинуваа вкупно 122 пациенти, а каџ секоџ од нив беше направена контрола на двата тестиса. Анализата на генералните карактерџистики на примерокот се однесувањеџо на возраста на пациентите како и на страна (лев/ десен) тестис. Согласно со поставените критериуми во истражувањеџо беа вклучени вкупно N=122 пациенти со инџџиџирана контрола на тестисите со цел за рана диџаџносџиџа на

крипторхизам. **ПРИМЕРОК** – согласно инклузионите и ексклузионите критериуми и поставената индикација кај секој од рандом селектираните $N=122$ пациенти беше направена билатерална контрола на тестисите. Со истражувањето беа опфатени вкупно 244 (100 %) тестиси и тоа 122 (50 %) леви и 122 (50 %) десни тестиси. Анализата на фреквенциите за возраста на пациентите со индицирана контрола на тестисите со цел за рана дијагностика на крипторхизам од целиот примерок изразена во години, укажа на Shapiro-Wilk $W=0,9686$; $p=0,00003$. Согласно со утврдената дистрибуција, во анализата беа користени соодветни непараметарски тестови. Во рамките на истражувањето за рана дијагностика на крипторхизам една од користените методи беше ЕХО имиџинг радиолошката метода. Резултатите добиени со ЕХО методата беа споредувани со резултатот од орхидопексијата како златен стандард. Утврдено беше дека најголемо совпаѓање на наодите од ЕХО имиџинг радиолошката метода со истите добиени од орхидопексијата имаше во однос на локацијата на тестисите интраабдоминално и тоа 100 % следено со локација во скротум од 95,8 %. Совпаѓањето за локација проксимално во мала карлица утврдена со ЕХО во однос на онаа утврдена со орхидопексија изнесуваше 41,7 %. Најмало совпаѓање беше согледано за интраканикуларната локација и тоа во 28,9 % следено со агенезија во 29 %. Во рамките на истражувањето направена беше и споредба со цел за утврдување на совпаѓањето на 5-те дефинирани локации на тестисите добиени со магнетната резонанца – MR со истите од орхидопексијата. Утврдено беше дека најголемо совпаѓање на наодите од магнетната резонанца - MR со истите добиени од орхидопексијата имаше во однос на локацијата на тестисите во скротум и тоа 97,5 % следено со агенезија од 72 %. Совпаѓањето за локација интраабдоминално утврдена со MR во однос на онаа утврдена со орхидопексија изнесуваше 60 %, а за локацијата проксимално во мала карлица беше нешто помала и изнесуваше 57,4 %. Најмало совпаѓање на наодите од MR со истите добиени од орхидопексијата беше согледано за интраканикуларната локација и тоа во 45,6 %. Наодот на агенезија со магнетната резонанца – MR споредено со наод на орхидопексија во 24 % беше интраабдоминална локација, во 4 % беше интраканикуларна локација. Наодот на локација на тестис интраабдоминалново скротум со магнетната резонанца – MR споредено со наод на орхидопексија во по 1,3 % беше локација интраканикуларно односно проксимално во мала карлица. Наодот на интраканикуларна локација на тестис со магнетната резонанца – MR споредено со наодот од орхидопексија во 47,4 % беше локација проксимално во мала карлица, во 5,3 % беше локација интраабдоминално и во 1,8 % беше локација во скротум. Наодот на локација на тестис интраабдоминално со магнетната резонанца – MR споредено со наод на орхидопексија во 40 % беше локација проксимално во мала карлица. Наод со магнетната резонанца – MR на локација на тестис проксимално во мала карлица споредено со наод од орхидопексија во 29,5 % беше интраабдоминална локација, а во 13,1 % беше интраканикуларна локација на тестисите. Истражувањето опфати и анализа со цел за утврдување на совпаѓањето на 5-те дефинирани локации на тестисите добиени со методот MR+DWI и истите добиени од орхидопексијата. Утврдено беше дека најголемо совпаѓање на наодите од MR+DWI секвенца со истите добиени од орхидопексијата имаше во однос на локацијата на тестисите интраабдоминално и тоа од 64,3 % следено со агенезија од 54,5 %. Совпаѓањето за локациите на тестисите во скротум односно проксимално во мала карлица утврдени со MR+DWI во однос на истите утврдена со орхидопексија изнесуваше 50 %. Најмало совпаѓање на наодите од MR+DWI секвенца со орхидопексијата беше согледано за интраканикуларната локација на тестисите и тоа во 30 %. Наодот на агенезија со MR+DWI секвенца споредено со наод на орхидопексија во 27,3 % беше локација во скротум, а во подеднаква пропорција од по 9,1% беше локација интраабдоминално и проксимално во мала карлица. Наодот на скротум со

MR+DWI секвенца споредено со орхидопексија во 23,5 % беше интраабдоминална локација, во 11,8 % беше локација проксимално во мала карлица, а во консеквентно 8,8% односно 5,9 % беше агенезија односно интраканикуларна локација. Наодот на интраканикуларна локација на тестис со MR+DWI секвенца споредено со наодот од орхидопексија во по 30 % беше локација во скротум односно локација проксимално во мала карлица. Во 10 % случаи наодот на интраканикуларна локација на тестис утврдена со метод на MR+DWI секвенца споредено со наод на орхидопексија беше интраабдоминална локација. Наодот на тестис со локација интраабдоминално со MR+DWI секвенца споредено со наод на орхидопексија во 21,4 % беше локација во скротум односно во 14,3 % беше локација проксимално во мала карлица. Наод со MR+DWI секвенца на локација на тестис проксимално во мала карлица споредено со наод од орхидопексија во 35 % беше локација во скротум, а во 15 % беше интраабдоминална локација. Од трите испитувани имиџинг радиолошки методи, највисока сензитивност споредено со орхидопексијата имаше магнетната резонанца – MR (96,88 %) следено со MR+DWI секвенца (88,24 %). Најмала сензитивност споредено со орхидопексијата имаше EXO-методата (80,36 %). Споредено со орхидопексијата веројатноста дека наодот на тестис со MR навистина значи присуство на тестис изнесуваше 96,88 %, со MR+DWI секвенца изнесуваше 88,24 %, а со EXO-метода изнесуваше (80,36 %)

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Милкица Пашоска Василеска, со наслов: „Улогата на имиџинг радиолошките методи во рана дијагностика на крипторхизам и корелација со класична орхидопексија“, претставува истражување во клиничката медицина од областа на радиологијата. Изработката на темата на оваа докторска дисертација: „Улогата на имиџинг радиолошките методи во рана дијагностика на крипторхизам и корелација со класична орхидопексија“ обезбедува информации кои во иднина суштински ќе придонесат за соодветно интерпретирање на наодите од ултразвук и магнетна резонанца кај пациенти со крипторхизам, со што ќе се помогне во правовременото менаџирање на оваа состојба, одредување на соодветна терапија и/или оптимален хируршки третман истата се доаѓа до заклучок дека ултразвукот и магнетната резонанца нудат можност за лесна и брза идентификација на неспуштените и ектопични тестиси и стратификација на ризикот преку евалуација на различните секвенци на магнетната резонанца.

Докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Милкица Пашоска Василеска, со наслов: „Улогата на имиџинг радиолошките методи во рана дијагностика на крипторхизам и корелација со класична орхидопексија“, 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 (како прв автор, во меѓународни научни списанија или еден труд во списание со импакт-фактор) следниве рецензирани истражувачки трудови:

- [1]. Milkica Pashoska, Sonja Nikolova, Vesna Velikj Stefanovska, Elizabeta Stojovska Jovanovska, Maja Jakimovska Dimitrovska, Kristina Dimitrijevikj“, објавен:
JMS 2024; Vol 7 (1):117-123, ISSN 2545-4706, 01/05-2024

[2]. Milkica Pashoska – Vasileska, Sonja Nikolova, Kristina Dimitrijevik, Natasha Hadzi Nikolova, Biljana Oggenoska, Ivana Panchevska “, објавен:
JMS 2024; Vol7 No3 (2024), ISSN 2545-4706, 29.12.2024

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Главни научни придонеси на кандидатката: главен научен придонес на докторската дисертација е можноста од клиничка апликативна примена на добиените резултати, кои јасно укажуваат на значењето на ултразвукот и магнетната резонанца во дијагностиката, градирањето на тежината и менаџментот на крипторхизмот.

Подрачје на примена и ограничувања: добиените сознанија наоѓаат примена во секојдневната пракса во клиничката радиологија, поточно педијатриската радиологија и детска хирургија, односно, споменатите резултати од истражувањето може да ги збогатат со вредни, дополнителни податоци, стандардните радиолошки рапорти.

Можни понатамошни истражувања: во делот на педијатриска радиологија, како и интервентната педијатриска радиологија, односно терапевтските можности на минимално инвазивните процедури во третманот на крипторхизам.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Милкица Пашоска Василеска со наслов: „Улогата на имиџинг радиолошките методи во рана дијагностика на крипторхизам и корелација со класична орхидопексија“.

КОМИСИЈА

Проф. д-р Василчо Спиров, претседател, с.р.

Проф. д-р Надица Митреска, ментор, с.р.

Проф. д-р Михаел Груневски, член, с.р.

Проф. д-р Лазар Тодоровиќ, член, с.р.

Проф. д-р Соња Бојациева, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА

ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ЕРГОНОМСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РАБОТНОТО МЕСТО И МУСКУЛНО-СКЕЛЕТНИ НАРУШУВАЊА КАЈ ЗДРАВСТВЕНИ РАБОТНИЦИ“ ОД Д-Р МАЈА ПАНАЈОТОВИЌ РАДЕВСКА, ПРИЈАВЕНА НА МЕДИЦИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје, на својата XXI редовна седница одржана на 24.7.2025 година, со Одлука бр. 0905-4420/84 формираше Комисија за оцена на докторска дисертација на кандидатката д-р Маја Панајотовиќ Радевска, со наслов: „Ергономски карактеристики на работното место и мускулно-скелетни нарушувања кај здравствени работници“ во состав: проф. д-р Јордан Минов (претседател), проф. д-р Јованка Карациска Бислимовска (ментор), проф. д-р Розалинда Исјановска (член), проф. д-р Драган Мијакоски и проф. д-р Моме Спасовски (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

Докторската дисертација на кандидатката д-р Маја Панајотовиќ Радевска, со наслов: „Ергономски карактеристики на работното место и мускулно-скелетни нарушувања кај здравствени работници“, содржи компјутерско изработен текст во фонт Times New Roman, со 1,5 проред и големина на букви 12, а цитираните библиографски единици вбројуваат научни трудови, книги, статии, национални прописи, меѓународни и домашни акти и интернет-ресурси. Трудот е структуриран во десет поглавја и ги содржи сите делови на еден научноистражувачки проект: вовед, мотив за изработка на докторската дисертација, цели, материјали и методи, резултати од истражувањето, дискусија за добиените резултати, проследена со заклучоците, предлог-мерки и препораки и листа на библиографски податоци и прилози. Поголавјата се систематизирани во точки и потточки, со наслови и поднаслови, со што се овозможува систематизирано и прегледно следење на материјата обработена во докторската теза.

Воведот на докторскиот труд е организиран во три целини. Во првата целина, кандидатот се осврнува на дефиницијата и класификацијата на здравствената заштита и здравствените работници според меѓународните организации и актуелната легислатива во нашата земја. Укажува дека според Меѓународната организација на трудот (МОТ) основните принципи на човековото право е обезбедување на социјална и здравствена заштита за секоја индивидуа. Светската здравствена организација (СЗО) ја дефинира здравствената заштита како интегрирање на сите активности чија примарна цел е сочувување и унапредување на здравјето на луѓето. Затоа, од страна на СЗО, е креирана стратегијата „Global strategy on human resources for health: Workforce 2030“ каде што се нагласува дека во здравствениот систем најважна улога имаат здравствените работници и дека подобрувањето на покриеноста со здравствени услуги и нивното користење зависи од нивната достапност, пристапност, прифатливост и квалитет. Ја посочува класификацијата на здравствените работници според МОТ и СЗО и актуелната законска регулатива на РСМ според Законот за здравствена заштита на РСМ. Последователно на дефинициите и категоризациите, кандидатка дава и статистичка анализа на демографските податоци и карактеристиките во однос на работните места кај здравствените работници во нашата земја користејќи податоци од Еуростат и Институтот за јавно здравје на РСМ. Дистрибуцијата по старосната граница на лекарите во РСМ од последните податоци од Еуростат од 2021 година е дека една третина од здравствените работници се постари од 55 години. Во однос на дистрибуција по пол, доминира женскиот пол. Според последните податоците од Институтот за јавно здравје на РСМ од 2019 година во РСМ вкупно вработени во здравствен сектор се 33544, од кои 6468 лекари, 1796 стоматолози, 1057 фармацевти, 2186 здравствени соработници, 15868 здравствени работници со високо или средно образование, 384 здравствени работници со основно образование и 5755 немедицински работници. Кандидатот забележува дека ако се

споредат податоците од пред 10 години бројот на вработениот кадар во здравство е речиси за три пати поголем. Кандидатката укажува дека здравствениот сектор е еден од најголемите, но истовремено и најризичните сектори. Соодветно на ова ги класифицира и ризик-факторите на кои се изложени здравствените работници.

Во втората целина кандидатката ја дефинира ергономијата како еден од најзначајните ризик-фактори кои се присутни во различни специфични работни процеси во здравствената дејност и на различни работни места на здравствените работници. Според Меѓународната организација на трудот (МОТ), ергономијата се дефинира како заедничка примена на хуманите биолошки науки и науките од областа на инженерството со цел подобрување на продуктивноста на работникот. Понатаму, дава објаснување дека ергономијата се занимава со проучување на работата и работните односи во согласност со менталните и физичките способности на луѓето и нејзината суштина е приспособување на работата (алатки, работни задачи, работна средина) на работникот и неговите потреби, наместо да го приспособува работникот на потребите на работата. Потоа, дава преглед на основните цели на ергономијата, ги дефинира основните три типа на ергономија (физичка, когнитивна и организациска), ги посочува основните 5 елементи на ергономијата, а тоа се: работникот, дизајнот на работните задачи, дизајнот на опремата, дизајнот на работното место и организацијата на работата. Кандидатката дава детален преглед на фундаменталните принципи во ергономијата. Како завршен податок ги наведува основните 5 ергономски ризик-фактори кои треба да се земат предвид при проценката на ризик на работното место: неправилна и статичка положба на телото, напрегање, вибрации, репетитивни движења и контакт стрес. Дава забелешка дека според NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) клучни елементи во одредувањето на нивото на ризикот за развој на мускулно-скелетните нарушувања се и интензитетот, времетраењето и фреквенцијата на ергономските ризик-фактори. Ги наведува и бенефитите од ергономијата кои произлегуваат од интегрирањето на ергономијата во целокупниот работен процес. Кандидатката преку преглед на литература дава важни податоци за примената на ергономијата во здравствениот сектор. Наведува дека според OSHA (Occupational Safe and Healthy Association) за најчести причини за ергономски поврзани повреди кај здравствените работници во болниците се: 1. Нефизиолошка положба на телото, особено при манипулација со пациенти (болничари, сестри), 2. Лизгање, сопнување и паѓање при извршување на работните задачи и 3. Замор, особено на рацете поради чести повторувачки движења (хирурзи, стоматолози, сонографисти). Кандидатот ја опфаќа ергономијата од сите аспекти со цел да се подобрат здравствените стандарди на здравствените работници со спроведување на холистичка стратегија изградена врз принципите на ергономијата.

Во третата целина од воведот, кандидатката преку преглед на светската литература и голем број научни студии дава објаснување за мускулно-скелетните нарушувања почнувајќи од дефиницијата според која мускулно-скелетните нарушувања (Musculoskeletal disorders - MSDs) претставуваат широк спектар на воспалителни и дегенеративни промени кои ги зафаќаат мускулите, тетивите, нервите, зглобовите, лигаментите, како и соодветните крвни садови. Наведува и дека доколку мускулно-скелетните нарушувања се предизвикани или влошени од страна на работата и/или од ефектите на непосредната средина во која се извршува работниот процес, тогаш тие се нарекуваат мускулно-скелетни нарушувања поврзани со работата (work-related musculoskeletal disorders). Кандидатката, од анализата на податоци од СЗО од 2022 година, посочува дека приближно 1,71 милијарда луѓе имаат мускулно-скелетни заболувања ширум светот; мускулно-скелетните нарушувања се водечки причинител за попреченост во светот, а болката во долниот дел на грбот е водечка причина за попреченост во 160 земји; мускулно-скелетните состојби значително ја ограничуваат подвижноста што доведува до намалена работна способност, предвремено пензионирање од работа и намален квалитет на живот. Наведува и статистички податоци од нашата земја од Институтот за јавно здравје на РСМ за Амбулантно-поликлинички морбидитет од 2019 година дека вкупниот број на пријавени МСН се кај машкиот пол 6.9 %, а кај женскиот пол 9.0 %. Во однос на возраста најголем е процентот во старосната група од 35 до 64 години. Потоа продолжува со осврт на податоци од литературата за застапеноста на МСН кај здравствените работници од повеќе земји во светот (САД, Индија, Канада, Саудиска Арабија, Австралија, Јапонија и др.) со забелешка дека највисока е преваленцата во долниот дел на грбот и МСН се најчесто застапени кај медицинските сестри,

докторите, стоматолозите, а како главни ризик-фактори за МСН биле женскиот пол, работа подолго од 48 часа неделно, работа во незгодна положба, работа во иста положба долго време, немање доволно паузи за одмор и кревање или пренесување пациенти. Потоа посочува дека од од многу студии и научни истражувања идентификувани се следните професионални „ризик-фактори“ за развој на МСН кај здравствени работници: физичко оптоварување/ергономски, психосоцијални / организациски и индивидуални. Кандидатката посочува дека водечки симптом чие што присуство е карактеристично за најголемиот број мускулно-скелетни нарушувања е болката. Кандидатката укажува дека МСН влијаат на движењата на телото, предизвикуваат оштетување или дисфункционалност на нервите, тетивите, мускулите, 'рскавицата, 'рбетните дискови и зглобовите, а поради кумулативниот ефект и дегенеративните прогресивни промени на сврзното ткиво, се јавува дискомфорт, трнење, болка и вкочанетост најчесто во грбот, хернијација на 'рбетните дискови и промени на коскенозглобните структури на рацете, на рамената и колената. Резултатите од студиите кои ги наведува кандидатката покажуваат дека најчести МСН кои се јавуваат кај здравствените работници се: лумбален синдром, синдром на напнатост во вратот (Tension neck syndrome - TNS), карпал тунел синдром (Carpal Tunnel Syndrome – CTS), остеоартритис (osteoarthritis - OA) и др. Кандидатката во завршниот дел од воведот укажува дека ефективниот пристап за спречување на МСН во здравствениот сектор се потпира на сеопфатен пристап, вклучувајќи технички, организациски, ергономски и едукативни мерки.

Второто поглавје се однесува на **мотивот** за изработка на оваа студија. Кандидатката преку бројни студии укажува на мултифакториелната етиологија на мускулно-скелетните нарушувања и можната улога на ергономските ризик-фактори во нивното настанување, но во светски размери мал е бројот на студии коишто го истражуваат влијанието и значењето на ергономската проценка за појавата на МСН, особено кај високоризична група како што се здравствените работници. МСН предизвикуваат високи трошоци на претпријатијата и општеството во целина (боледувања, трошоци за лекување, замена на отсутни работници, намалена продуктивност, намален профит и др.) и претставуваат предизвик за организирање и спроведување на јавно здравствени интервенции на национално, локално и индивидуално ниво со цел за превенција и промоција на здравјето на работниците, од што и произлегува мотивот за ова истражување.

Во третото поглавје се презентирани **целите**, кои се јасно дефинирани и одредени. Главната цел е да се утврди поврзаноста на ергономските карактеристики на работните места и појавата на мускулно-скелетни нарушувања кај здравствените работници од различни профили, вработени во јавни и приватни здравствени установи, да се дефинираат јавно здравствените димензии на проблемот на мускулно-скелетните нарушувања кај здравствените работници и да се понуди модел на превентивна стратегија на ниво на здравствена установа и на национално ниво. Специфичните цели се: да се утврди појавата и зачесетеноста на мускулно-скелетните нарушувања кај различни профили на здравствени работници; да се идентификуваат физичките ризик-фактори за појава на мускулно-скелетни нарушувања со помош на ергономска проценка на ризик кај различни профили на здравствени работници; да се одреди влијанието на карактеристиките на работата (работно место, вкупен работен стаж, број на работни часови во тек на една недела, работа во смени и ноќна работа) врз појавата на мускулно-скелетни нарушувања кај различни профили на здравствени работници; да се одреди влијанието на барањата на работното место и ресурсите на работното место врз појавата на мускулно-скелетни нарушувања кај различни профили на здравствени работници; да се одреди влијанието на демографските карактеристики на појавата на мускулно-скелетните нарушувања кај различни профили на здравствени работници; да се одреди дали мускулно-скелетните нарушувања влијаат врз извршувањето на работните задачи, секојдневните активности надвор од работата, здравјето и оценката за работна способност кај различни профили на здравствени работници; да се предложи модел на превентивна стратегија за справување со проблемот на мускулно-скелетните нарушувања кај здравствените работници на ниво на здравствена установа и на национално ниво.

Четвртото поглавје ги обработува **материјалот и методот** на ова истражување. Истражувањето претставува дескриптивно-аналитичка студија на пресек спроведена од септември 2020 год. до јуни 2022 година. Истражувањето е реализирано во повеќе приватни и

државни здравствени институции од примарно, секундарно и терцијарно ниво. Кандидатот наведува дека во студијата се вклучени 450 испитаници вработени во јавни и приватни здравствени установи од различни сектори поделени во две групи со јасно дефинирани критериуми за вклучување и исклучување. Првата група ја сочинуваат 370 здравствени работници и соработници од јавни и приватни здравствени установи од различни сектори (80 доктори на медицина, 40 доктори на стоматологија, 50 доктори специјалисти, 120 медицински сестри/техничари, 40 стоматолошки сестри/техничари и 40 медицински лаборанти). Втората група ја сочинуваат 80 вработени кои не се здравствени работници и соработници (40 административни службеници и 40 лица вработени како помошно-технички персонал). За успешно да се одговори на поставените цели во истражувањето кандидатот применил серија соодветни прашалници како мерни инструменти за ергономските карактеристики на работното место и појавата на мускулно-скелетните нарушувања кај здравствените работници. Кандидатката наведува дека се користени стандардизирани и специјално дизајнирани прашалници кои се пополнети лично од секој испитаник со претходно објаснување од страна на кандидатот којшто го спровел истражувањето на терен. Прашалници кои се користени во истражувањето се: 1. Како инструмент за испитувањето за анализа на мускулно-скелетните симптоми е користена проширена верзија на стандардизирани Нордски прашалник за анализа на мускулно-скелетни симптоми (Extended version of Standardized Nordic questionnaires – NMQ-E, Roja et al. 2013) составен од три дела. Првиот дел се состои од прашалник за демографски податоци и податоци за карактеристики на работата. Вториот дел се состои од дијаграм на деловите од телото прикажани ориентационо и прашања поврзани за појава на мускулно-скелетни симптоми (болка, непријатност, вкочанетост) во последните 7 дена, односно 12 месеци, и дали во последните 12 месеци имало ограничување за извршување на редовните физички активности на работа или дома. Третиот дел се состои од 12 прашања поврзани за положбата на телото при работа (дали при работата телото е во правилна положба, колку часови се поминува во седечка односно стоечка положба, дали при работата рацете се подигнати подолго од два часа, во каква положба е главата при работа, и дали работата е физички исцрпувачка) 2. Специјално дизајнирана проширена верзија на прашалникот за медицинска историја и чек листа за симптомите на МСН поврзани со работа од Канадскиот центар за здравје и безбедност при работа; прашањата се однесуваат за перцепцијата на симптомите поврзани со работата (болка за време на работа / болка по завршување на работата или болка по една недела отсуство од работа), како и ефектите на симптомите врз благосостојбата на работникот (дали болката влијае во извршувањето на работните задачи, секојдневните активности надвор од работата и дали има влијание на сонот); специјално дизајнираните прашања се однесуваат за влијанието на COVID-19 пандемијата на појавата на МСН, на физичка активност, познавањето на ергономските принципи, ризици и мерки за превенција на МСН, користење на медицински апарати, компјутери, тренинг и едукација за нивно правилно користење, употреба на лични заштитни средства, повреди при работа, третман, отсуства или хоспитализација поради МСН и нивна временска рамка, редовност на здравствен мониторинг и оценка на работната способност. 3. За барањата и ресурсите на работното место кандидатот го користи е Францускиот прашалник за барања и ресурси на работното место (A French questionnaire to measure job demands and resources QRCP) кој претставува повеќедимензионален инструмент за конкретни информации за побарувањата и ресурсите на работа, кој е добро избалансиран и сеопфатен и е заснован на JD-R модел; Во прашалникот барањата на работното место се поделени во 5 категории: Темпо и обем на работа; Ментално оптоварување на работа кое ги претставува когнитивните барања; Емоционално оптоварување на работа; Физички барања за работа кои се поврзани со мускулно-скелетниот систем; Неизвесност за иднината на работното место; Ресурси за работа во прашалникот се поделени исто така во 5 категории: Учество во работниот процес; Интерперсонални односи со колегите; Интерперсонални односи со претпоставените; Надоместок; Автономија во работата; 4. За проценка на ергономскиот ризик на работното место кандидатот го користи прашалникот/инструментот Прашалник за проценка на ергономски ризик на работно место - Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) кој опфаќа шест физички ризик-фактори (положбата на телото при извршување на работните задачи, повторувачки движења, напрегање и кревање тежок товар, експозиција на вибрации, стрес контакт при употреба на рачни алатки и времетраење на работните задачи) и ги вклучува петте главни

региони на телото (рамо, рачен зглоб, грб, врат и нога). Прашалникот се состои од систем за бодување и нивоа на дејствување со што се добива финална ергономска процена за нивото на ризик и евентуална потреба за спроведување на превентивни мерки. За статистичка анализа биле користени статистички програми: STATISTICA 12.0; IBM SPSS Statistics 26.0. Базите на податоците беа формирани со примена на специфични компјутерски програми за таа намена. Нивната обработка беше извршена со помош на стандардни дескриптивни и аналитички биваријатни и мултиваријатни методи; За CI (confidence интервал- 95 % CI) беше дефинирана статистичката значајност за ниво на грешка помало од 0,05 (p). Резултатите се прикажани табеларно и графички.

Резултатите од истражувањето се прикажани во петтото поглавје, табеларно и графички во четири целини. Во првата целина прикажани се резултатите од Проширената верзија на стандардизиран Нордски прашалник. Во однос на демографските карактеристики, доминира женскиот пол, особено во групата на медицинските сестри со просечна возраст од 43 до 50 години. Во однос на карактеристиките на работното место просечниот вкупен работен стаж е околу 20 години во сите групи, а работниот стаж на актуелното работно место е од 13 до 18 год.; околу една третина од медицинските сестри и доктори работат подолго од 40 часа во неделата; мускулно-скелетни симптоми (болка, непријатност, вкочанетост) во последните 12 месеци најзастапени кај сите групи испитаници биле најмногу во долниот дел на грбот, 63.7 % медицински сестри, 55.9 % доктори, 45 % лаборанти и 57.5 % административно – техничкиот персонал со сигнификантна разлика во старосната група над 45 години и работен стаж над 10 години; најзастапени мускулно-скелетни симптоми во последните 7 денови кај сите групи биле во долниот дел на грбот; од 40 до 60 % од сите групи испитаници никогаш не внимаваат на правилната положба на телото, секогаш седат подолго од два часа со подигнати раце, секогаш седат во незгодна положба во текот на работата, никогаш не внимаваат на изведувањето на повторувачки движења во текот на работата, понекогаш односно секогаш изјавуваат дека работата е физички исцрпувачка, понекогаш главата при работа е наведната или свртена кон лево или десно, телото е свртено кон лево или десно и е во асиметрична положба понекогаш во текот на работниот процес. Во втората целина прикажани се резултатите од специјално дизајнирана проширена верзија на прашалникот за медицинска историја и чек листа за симптомите на МСН поврзани со работа од Канадскиот центар за здравје и безбедност при работа. Резултатите укажуваат дека од вкупниот број (450) испитаници, 82.5 % имаат болка како главен мускулно-скелетен симптом на кој било дел од телото. Болката како главен симптом на МСН е присутна кај 70 %-85 % испитаници. По завршување на работните задачи мускулно-скелетната болка кај повеќе од 40 % испитаници е зголемена, а после едно неделно отсуство од работа, мускулно-скелетна болка кај повеќе од 50% испитаници е помала со сигнификантна разлика во групите над 45 г. и над 10 г. работен стаж. COVID-19 пандемијата не влијаела на тегобите поврзани со мускулно-скелетните нарушувања кај околу 80 % од здравствените работници. Физичка активност во најголем процент немаат сите групи испитаници, медицински сестри, доктори, лаборанти и административно/технички персонал (47.5 %, 48.8 %, 52.5 % и 63.7 %). Од вкупниот број испитаници независно од возраста 70 % медицински сестри, 77.5 % лаборанти и дури 90 % административно-технички персонал не ги познаваат основните ергономски принципи при работа. Најмногу позитивен одговор дале докторите (56.5 %). Сите здравствени работници од сите групи независно од возраста и должината на работниот стаж не применуваат ергономски мерки на работното место како превенција за мускулно-скелетни нарушувања. Од вкупниот број 55 % - 65 % здравствени работници имале тренинг или едукација за безбедно користење на апаратите. Од вкупниот број 6.9 % медицински сестри, 4.7 % доктори, 5 % лаборанти и 5 % административно/технички персонал имале повреда на работното место (лизгање, пад, удар и др.). Повеќе од 30 % од испитаниците отсуствувале од работа поради болка или тегоба поврзана со мускулно-скелетно нарушување. Од вкупниот број 16.9 % медицински сестри, 15.9 % доктори, 7.5 % лаборанти и 10.0 % административни работници биле хоспитализирани поради болка или тегоба поврзана со мускулно-скелетно нарушување. Од вкупниот број 30 %-50 % имале физикална терапија. Во однос на возраста и работниот стаж најголем процент од испитаниците од сите профили отсуствувале од работа, биле хоспитализирани и имале физикална терапија во групата над 45 г. возраст и над 10 г. работен стаж. Од вкупниот број 61.9 % медицински сестри и 68.2 % доктори редовно одат на

превентивни прегледи кај специјалист по медицина на трудот. Сите лаборанти и административно/технички персонал редовно одат на превентивни прегледи кај специјалист по медицина на трудот. Во однос на Оценката на работната способност 90.6 % медицински сестри, 90.0 % доктори, 92.5 % лаборанти и 90 % административно/технички работници се способни за работа. Способни за работа со ограничувања биле 9.4 % од медицинските сестри, 10 % од докторите, 7.5 % од лаборантите и 10 % од административно-техничкиот персонал. Во третата целина кандидатката ги прикажала резултатите од сите прашања од Францускиот прашалник за барања и ресурси на работата. Утврдена е сигнификантна поврзаност на менталното оптоварување на работа, емоционално оптоварување на работа, физички барања на работа поврзани со мускулно-скелетниот систем, неизвесноста за иднината на работното место, интерперсонални односи со претпоставените, надоместок (задоволство од плата) и автономија во работата и појавата на мускулно-скелетна болка кај медицинските сестри, докторите и лаборантите во однос на административно технички персонал. Во четвртата целина кандидатката ги прикажува резултатите од прашалник за проценка на ергономски ризик на работно место – WERA. Според резултатите од финалната проценка на ергономски ризик, докторите имаат најголем процент на висок ризик (34.1 %), по што следат медицинските сестри со 30 % додека административно техничкиот персонал има само 10 %. Во групата со среден ризик 57.5 % се медицинските сестри, по што следат административно техничкиот персонал со 56.2 %. Во групата со низок ергономски ризик 33.8 % се административно техничкиот персонал, 32.5 % медицинските лаборанти, а само 11.2 % од докторите имаат низок ергономски ризик. Болката во долниот дел на грбот ја зголемува шансата за регистрација зголемено ниво на ергономски ризик за два и пол пати кај докторите, за четири пати кај медицинските сестри и за седум пати кај лаборантите, а несигнификантно ја зголемува кај административно-техничкиот персонал.

Во шестото поглавје опфатена е **дискусијата** каде кандидатката ги анализира добиените резултати од студијата, детално ги толкува и објаснува и ги споредува со резултатите од други истражувања и студии на оваа тема во литературата. Низ дискусијата, кандидатката ги изнесува и предностите и ограничувањата на ова истражување. Дискусијата ја започнува со осврт кон целите на истражувањето, коментирајќи ги клучните елементи на студијата. Регистрирани се одредени разлики помеѓу групите во однос на некои од демографските карактеристики (на пр. кај докторите има поголема процентуална застапеност на машкиот пол, додека најголем процент на застапеност на женскиот пол е кај медицинските сестри: во однос на образованието сите доктори се со високо образование: во однос на возраста најстари се докторите специјалисти особено во групата над 45 години и докторите од примарна дејност) и карактеристиките на работата (на пр. поголем процент на доктори и медицински сестри имаат поголем број работни часови во текот на неделата во споредба со значајно помал број испитаници од административно/техничкиот персонал, а во однос на работниот стаж на актуелното работно место најкраток стаж имаат докторите специјалисти). Ваквите разлики се очекувани имајќи ги предвид природата и карактеристиките на работата што ја изведуваат различни профили на работници од системот на здравствена заштита. Ова е причина зошто постојат разлики во работниот процес, работните задачи на работното место, организацијата на работата и различните опасности и штетности на коишто се експонирани различни профили на работници од системот на здравствената заштита. Разликите во полот се евидентни во здравствениот сектор. Според Светската здравствена организација, 70 % од глобалната здравствена работна сила е од женски пол, што некои го опишуваат како феминизација на работните места во здравствениот сектор. Во Македонија според статистиката на СЗО од 2023 година последниот податок за нашата земја е од 2013 година каде што е евидентирано дека 60.3 % од докторите се од женски пол што иде и во прилог на нашето истражување каде 68.8 % од докторите се од женски пол. Во нашето истражување најголема застапеност на женскиот пол е кај медицинските сестри со 94.4 %, што оди во прилог на преваленцата на женскиот пол меѓу медицинските сестри во Велика Британија со 88.6 % и САД со 88 %. Според податоци од Еуростат од 12 земји во Европската Унија, јасно е дека медицинската работна сила брзо старее затоа што бројот на лекари на возраст од 55 години и повеќе бил поголем од 40,0 % во 2022 година. Разликите во однос на работниот стаж на актуелното работно место и помалиот број на години кај докторите специјалисти кои се експерти во својата област на пракса се должат на

потребата од дополнителна повеќегодишна обука и едукација во соодветната област. Поголем број од докторите и сестрите работат во две смени во однос на административно/техничкиот персонал што се должи на потребата од давање директни здравствени услуги на населението подолг временски период од денот. Во продолжение кандидатката ги анализира резултатите за појавата на МСН, присуството на болката и положбата на телото при работа споредувајќи со студии од истата област. Меѓу другите посочува две студии спроведени на здравствени работници во болничка дејност во Саудиска Арабија при што биле користени Нордскиот прашалник и прашалник за ризик-фактори за појава на МСН поврзани со работата било утврдено дека во последните 12 месеци најчеста била болката во долниот дел на грбот; најчесто пријавени ризик-фактори биле работа во иста позиција долг период и често наведнување или увртување на телото; Околу четири петтини од здравствените работници пријавиле МСН поврзано со работата од кои најчести биле болката во долниот дел на грбот, вратот и горниот дел од грбот; МСН кои ја ограничиле способноста за извршување на нормални активности во изминатите 12 месеци биле поврзани со неколку фактори од кои најчести биле возраста каде што најчеста возрасна група која пријавила МСН била 55<65 години и должината на работниот стаж биле сигнификантно поврзани со појавата на МСН, особено во групата над 10 години работен стаж. Кандидатката утврдува дека резултатите од овие студии корелираат со актуелната студија каде што најголем број испитаници имаат болка како главен мускулно-скелетен симптом на кој било дел од телото. Болката како главен симптом на МСН присутна е доминантно кај докторите, потоа кај медицинските сестри, па административно/техничкиот персонал и медицинските лаборанти. Мускулно-скелетни симптоми (болка, непријатност, вкочанетост) во последните 12 месеци најзастапени се кај најголем процент во сите групи испитаници најмногу во долниот дел на грбот. Процентуалната разлика помеѓу болките во долниот дел на грбот во однос на болките од другите локации е сигнификантна. Кај една третина од сите групи испитаници последователно на второ и трето место се болката во горниот дел од грбот и вратот. Скоро половина од испитаниците од сите профили најчесто седат, изведуваат повторувачки движења, при користење тастатура раката е во неправилна положба, телото е во неправилна положба, со наведната и свртена глава, а медицинските сестри имаат најмногу физички исцрпувачка работа. Возраста е главен ризик-фактор за појавата на мускулно-скелетна болка во различни региони од телотот. И во оваа студија сигнификантна е разликата во однос на возраста (над 45 години) и присуството на болка во сите делови на телото кај сите профили испитаници. Кандидатката посочува дека разликите кои се должат меѓу студиите спроведени на здравствен персонал се должат на различната методологија при земање и евалуирање на податоците, разлика во дејноста од која се здравствените работници и различните ергономски фактори на кои се експонирани. Во студијата спроведена во Тајван на медицински сестри како инструменти се користени медицинска чек листа за МСН и Индекс за работна способност при што е утврдено дека средната и тешка физичка работа, долгата работа на компјутер и недоволната едукација и тренинг сигнификантно влијаат на појавата на МСН и намалената работна способност. Овие резултати корелираат со резултатите во оваа студија каде што повеќе од две третини од испитаници независно од возраста не ги познаваат основните ергономски принципи при работа, сите здравствени работници од сите групи независно од возраста и должината на работниот стаж не применуваат ергономски мерки на работното место како превенција за мускулно-скелетни нарушувања, сите медицински сестри, доктори, лаборанти користат компјутер и медицински апарати, а речиси половина од нив немале едукација и тренинг за правилно ракување со медицинските апарати. Во студија во Норвешка која траела 25 години, една третина од учесниците имале една или повеќе епизоди на боледување, а околу 10 % добиле инвалидска пензија поради МСН. Во студија во Бугарија мускулно-скелетни симптоми се јавиле кај повеќе од 90 % медицински сестри со сигнификантна застапеност во групата над 45 години. Две тртини имале некаков медицински третман, а една петина биле хоспитализирани. Во оваа студија околу 5 % од сите профили испитаници имале повреда на работното место (лизгање, пад, удар и др.), една третина од сите групи испитаници отсутувале од работа поради болка или тегоба поврзана со МСН, повеќе од 15.0 % медицински сестри и доктори и околу 10.0 % лаборанти и административни работници биле хоспитализирани поради болка или тегоба поврзана со МСН, половина од медицинските сестри и доктори и една третина лаборанти и административни работници имале физикална терапија, повеќе од 90 % од сите профили испитаници биле

способни за работа независно од возраста и стажот, 6.0 % - 15.0 % од испитаниците од сите профили биле упатени на инвалидско пензиска комисија чија одлука најчесто била способен за работа со ограничување или способен за работа со скратено работно време. Кандидатката ги посочува резултатите од студијата за културните и психосоцијалните влијанија врз намалувањето на работната способност и попреченост (CUPID), која опфатила 47 сектори во 18 земји од шест континенти, покажале дека медицинските сестри имале највисока преваленца на кревање на тежок товар во споредба со другите занимања во 94 % од земјите. И во оваа студија физичките барања на работното место, особено кревањето тежок товар и пациенти, барањата за емоционално и ментално оптоварување сигнификантно се поврзани со појавата на МСН доминантно кај медицинските сестри и доктори. Кандидатката укажува дека бројни студии укажуваат на различни методолошки принципи со кои се испитуваат ергономските карактеристики на работното место кои влијаат за појавата на мускулно-скелетни нарушувања кај здравствените работници. Во студија во Индија спроведена на медицински сестри како методологија го користеле стандардизираниот Нордски прашалник и алатката WERA за ергономска проценка на работното место. Оваа студија покажала сигнификантна поврзаност помеѓу, карактеристиките на работата, ергономските ризик-фактори и појавата на МСН кај медицинските сестри, најчесто во долниот дел на грбот, вратот и колковите, кои довеле до спречување на извршување на нормалните активности барем еднаш во последните 12 месеци. Во оваа студија било утврдено дека кај 24 % од медицинските сестри нивото на ризик било ниско, а кај 76 % нивото било средно. Во оваа студија не било утврдено високо ниво на ризик. Резултатите од оваа студија корелираат во делот на појавата на мускулно-скелетни нарушувања, но во ергономската процена на ризикот во актуелната студија 57.5 % медицински сестри се со среден ризик, но 30 % медицински сестри се со висок ризик, а докторите имаат најголем процент на високо ниво на ергономски ризик (34.1 %).

Заклучоците се во седмото поглавје на оваа студија. Во заклучните согледувања, кандидатката ги изнесува најзначајните заклучоци утврдени врз основа на резултатите добиени во текот на истражувањето. Заклучоците се јасни и прецизни и даваат одговори на поставените истражувачки цели. Главен заклучок кој го посочува кандидатката е дека во актуелното истражување е применета методологија со интегриран и сеопфатен, мултидимензионален пристап со цел за добивање на поефикасен начин за проценка на влијанието на ергономските фактори на работното место врз појавата на мускулно-скелетни нарушувања кај здравствените работници од различни профили во различни сегменти на здравствената дејност, со што би се дефинирале јавно здравствените димензии на проблемот на мускулно-скелетните нарушувања кај здравствените работници во наша средина и би се понудиле мерки и насоки за нивна превенција.

Во осмото поглавје претставени се **предлог-мерки и препораки** кои произлегуваат од заклучоците на актуелното истражување и резултатите од бројните студии кои укажуваат на мултидимензионалноста на ризик-факторите за настанувањето на мускулно-скелетните нарушувања поврзани со работата кај здравствените работници. Кандидатката укажува дека имајќи го предвид широкиот спектар на неповолни последици по здравјето поврзани со работата, постои неопходна потреба за рационализирање на целосниот процес на здравствена заштита за да се овозможи спроведување на ергономски докажаните мерки. Целта е да се подобрат здравствените стандарди на здравствените работници со спроведување на холистичка стратегија изградена врз принципите на ергономијата. За таа цел кандидатката укажува за потребата да се развијат применливи ергономски програми и стратегии за професионална превенција од појава на мускулно-скелетните нарушувања кај здравствените работници. За што поголема ефикасност и инклузивност на програмите и стратегиите треба да бидат на индивидуално, организациско и национално ниво. Предложените мерки и препораки ги опфаќаат сите клучни нивоа на интервенција – индивидуално, организациско и национално – со цел системско воспоставување на ефикасна и одржлива превенција. Интегрирањето на ергономските принципи преку едукација, технички адаптации на работното место, подобрување на организациските услови и воведување на национални политики и стандарди претставува основа за значително намалување на ризикот од појава на мускулно-скелетни нарушувања. Спроведувањето на овие мерки ќе придонесе за зголемена безбедност и благосостојба на здравствените работници, намалување на отсуствата од работа, подобрување на психофизичката

состојба на вработените, како и за поголема ефективност и квалитет во обезбедувањето на здравствена грижа за пациентите. Кандидатката заклучува дека преку заеднички напори, вклученост на сите засегнати страни и соодветни инвестиции, може да се воспостави одржлив систем за заштита и унапредување на здравјето на здравствените работници во согласност со современите стандарди и добри практики.

Во деветтото поглавје е содржана **литературата** која е обемна и прегледна со 167 библиографски единици кои се коректно наведени и прикажани според редоследот на цитирање во текстот.

Десеттото поглавје на докторскиот труд содржи **Прилози** во кои се ставени прашалниците, применети во ова истражување.

Предмет на истражувањето

Предмет на истражување во докторската дисертација е да се утврди поврзаноста на ергономските карактеристики на работните места и појавата на мускулно-скелетни нарушувања кај здравствените работници од различни профили, вработени во јавни и приватни здравствени установи, да се дефинираат јавно здравствените димензии на проблемот на мускулно-скелетните нарушувања кај здравствените работници и да се понуди модел на превентивна стратегија на ниво на здравствена установа и на национално ниво.

Краток опис на применетите методи

Актуелното истражување претставува дескриптивно-аналитичка студија на пресек, спроведена од септември 2020 до јуни 2022 година во јавни и приватни здравствени установи на сите нивоа. Вклучени се 450 испитаници поделени во две групи: 370 здравствени работници (лекари, сестри, лаборанти) и 80 административен и технички персонал. Истражувањето е спроведено со користење на стандардизирани и специјално дизајнирани прашалници, пополнети лично од испитаниците со претходно објаснување. Користени се стандардизирани и специјално дизајнирани прашалници кои се пополнети лично од секој испитаник со претходно објаснување од страна на кандидатката којшто го спровела истражувањето на терен. Прашалници кои се користени во истражувањето се: 1. Како инструмент за испитувањето за анализа на мускулно-скелетните симптоми е користена проширена верзија на стандардизиран Нордски прашалник за анализа на мускулно-скелетни симптоми (Extended version of Standardized Nordic questionnaires – NMQ-E, Roja et al. 2013) составен од три дела; 2. Специјално дизајнирана проширена верзија на прашалникот за медицинска историја и чек листа за симптомите на МСН поврзани со работа од Канадскиот центар за здравје и безбедност при работа; прашањата се однесуваат за перцепцијата на симптомите поврзани со работата, како и ефектите на симптомите врз благосостојбата на работникот; 3. Француски прашалник за барања и ресурси на работното место (A French questionnaire to measure job demands and resources QRCP) кој е заснован на JD-R модел; во прашалникот барањата на работното место се поделени во 5 категории: 1. Темпо и обем на работа; 2. Ментално оптоварување на работа; 3. Емоционално оптоварување на работа; 4. Физички барања за работа кои се поврзани со мускулно-скелетниот систем; 5. Неизвесност за иднината на работното место; ресурси за работа во прашалникот се поделени исто така во 5 категории: 1. Учество во работниот процес; 2. Интерперсонални односи со колегите; 3. Интерперсонални односи со претпоставените; 4. Надоместок; 5. Автономија во работата; 4. Прашалник за проценка на ергономски ризик на работно место – Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) кој опфаќа шест физички ризик-фактори и ги вклучува петте главни региони на телото. Се состои од систем за бодување и нивоа на дејствување со што се добива финална ергономска процена за нивото на ризик и евентуална потреба за спроведување на превентивни мерки. За статистичка анализа биле користени статистички програми: STATISTICA 12.0; IBM SPSS Statistics 26.0; Резултатите се прикажани табеларно и графички.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Резултатите од истражувањето се прикажани табеларно и графички. Во однос на демографските карактеристики доминира женскиот пол, особено во групата на медицинските сестри со просечна возраст од 43 до 50 години. Во однос на карактеристиките на работното место просечниот вкупен работен стаж е околу 20 години во сите групи, а работниот стаж на

актуелното работно место е од 13 до 18 год.; околу една третина од медицинските сестри и доктори работат подолго од 40 часа во неделата; мускулно-скелетни симптоми (болка, непријатност, вкочанетост) во последните 12 месеци и во последните 7 дена најзастапени кај сите групи испитаници биле најмногу во долниот дел на грбот; од 40 до 60 % од сите групи испитаници никогаш не внимаваат на правилната положба на телото, секогаш седат подолго од два часа со подигнати раце, секогаш седат во незгодна положба во текот на работата, никогаш не внимаваат на изведувањето на повторувачки движења во текот на работата, понекогаш односно секогаш изјавуваат дека работата е физички исцрпувачка, понекогаш главата при работа е наведната или свртена кон лево или десно, телото е свртено кон лево или десно и е во асиметрична положба понекогаш во текот на работниот процес. Од вкупниот број (450) испитаници, 82.5 % имаат болка како главен мускулно-скелетен симптом на кој било дел од телото. Болката како главен симптом на МСН е присутна кај 70 % - 85 % испитаници. По завршување на работните задачи мускулно-скелетната болка кај повеќе од 40 % испитаници е зголемена, а по еднеделно отсуство од работа, мускулно-скелетна болка кај повеќе од 50 % испитаници е помала со сигнификантна разлика во групите над 45 г. и над 10 г. работен стаж. Физичка активност во најголем процент немаат сите групи испитаници. Повеќе од две третини од испитаници независно од возраста не ги познаваат основните ергономски принципи при работа. Сите здравствени работници од сите групи независно од возраста и должината на работниот стаж не применуваат ергономски мерки на работното место. Околу 5 % од сите профили испитаници имале повреда на работното место. Една третина од сите групи испитаници отсуствувале од работа поради болка или тегоба поврзана со МСН. Повеќе од 15.0 % медицински сестри и доктори и околу 10.0 % лаборанти и административни работници биле хоспитализирани поради болка или тегоба поврзана со МСН. Половина од медицинските сестри и доктори и една третина лаборанти и административни работници имале физикална терапија. Во однос на возраста и работниот стаж најголем процент од испитаниците од сите профили отсуствувале од работа, биле хоспитализирани и имале физикална терапија во групата над 45 г. возраст и над 10 г. работен стаж. Околу две третини медицински сестри и доктори редовно одат на превентивни прегледи кај специјалист по медицина на трудот. Сите лаборанти и административно-технички персонал редовно одат на превентивни прегледи кај специјалист по медицина на трудот. Повеќе од 90 % од сите профили испитаници биле способни за работа независно од возраста и стажот. Утврдена е сигнификантна поврзаност на менталното оптоварување на работа, емоционално оптоварување на работа, физички барања на работа поврзани со мускулно-скелетниот систем, неизвесноста за иднината на работното место, интерперсонални односи со претпоставените, надоместок (задоволство од плата) и автономија во работата и појавата на мускулно-скелетна болка кај медицинските сестри, докторите и лаборантите во однос на административно технички персонал. Според резултатите од финалната проценка на ергономски ризик - WERA, докторите имаат најголем процент на висок ризик (34.1 %), по што следат медицинските сестри со 30 % додека административно техничкиот персонал има само 10 %. Во групата со среден ризик 57.5 % се медицинските сестри, по што следат административно-техничкиот персонал со 56.2 %. Во групата со низок ергономски ризик 33.8 % се административно техничкиот персонал, 32.5 % медицинските лаборанти, а само 11.2 % од докторите имаат низок ергономски ризик. Болката во долниот дел на грбот ја зголемува шансата за регистрација на зголемено ниво на ергономски ризик за два и пол пати кај докторите, за четири пати кај медицинските сестри и за седум пати кај лаборантите, а несигнификантно ја зголемува кај административно-техничкиот персонал.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката д-р Маја Панајотовиќ Радевска, со наслов: „Ергономски карактеристики на работното место и мускулно-скелетни нарушувања кај здравствени работници“, претставува оригинален и самостоен научен труд од областа на јавното здравство и како дел од медицината на трудот и се фокусира на одредување на ергономските ризик-фактори кај здравствени работници од различни нивоа на здравствена заштита и нивното влијание врз појавата на мускулно-скелетни нарушувања поврзани со работата. Докторската дисертација е изработена по сите принципи на едно научно истражување. Во согласност со мотивот на студијата, на јасен и разбирлив начин се дефинирани и целите со оригинален научен

пристап. Поставените цели се во целост реализирани, а добиените резултати се адекватно интерпретирани и дискутирани. Од добиените резултати се изведени соодветни заклучоци.

Докторската дисертација на кандидатката д-р Маја Панајотовиќ Радевска, со наслов: „Ергономски карактеристики на работното место и мускулно-скелетни нарушувања кај здравствени работници“, според мислењето на Комисијата за оцена, ги исполнува во целост условите и стандардите за оригинален 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 оригинални истражувачки трудови:

1. Panajotovikj Radevska, M., Karadzinska Bislimovska, J. RISK ASSESSMENT OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN NURSES USING THE WERA QUESTIONNAIRE. Acad Med J 2024;4(2):85-94
<https://www.doi.org/10.53582/AMJ2442085pr>
2. Panajotovikj Radevska, M., Karadzinska Bislimovska, J. THE IMPACT OF AGE AS RISK FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF SYMPTOMS OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS RELATED TO WORK OF A DEFINED GROUP OF NURSES. Acad Med J 2025;5(1):107-118 <https://www.doi.org/10.53582/AMJ2551107pr>

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Трудот со наслов „Ергономски карактеристики на работното место и мускулно-скелетни нарушувања кај здравствени работници“, дава значаен научен придонес за јавното здравство преку идентификување на ризик-факторите и последиците од мускулно-скелетните нарушувања кај здравствените работници, во корелација со ергономските карактеристики на работното место. Со тоа се укажува на потребата од системска примена на ергономски принципи, редовна едукација и превентивни мерки, со цел подобрување на здравјето, работната способност и квалитетот на работната средина во здравствениот сектор. Овие сознанија претставуваат основа за формулирање на јавно-здравствени политики за заштита на здравствените работници. Исто така, научниот придонес на ова истражување е што е прво истражување во нашата земја каде што е применета методологија со интегриран и сеопфатен, мултидимензионален пристап со цел за добивање на поефикасен начин за проценка на влијанието на ергономските фактори на работното место врз појавата на мускулно-скелетни нарушувања кај здравствените работници.

Врз основа на претходно изнесеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје да ја прифати позитивната оценка и да овозможи одбрана на докторската дисертација на кандидатката д-р Маја Панајотовиќ Радевска, со наслов: „Ергономски карактеристики на работното место и мускулно-скелетни нарушувања кај здравствени работници“.

КОМИСИЈА

Проф. д-р Јордан Минов, претседател, с.р.

Проф. д-р Јованка Карацинска Бислимовска, ментор, с.р.

Проф. д-р Розалинда Исјановска, член, с.р.

Проф. д-р Драган Мијакоски, член, с.р.

Проф. д-р Моме Спасовски, член, с.р.

Прилог бр. 4

РЕЦЕНЗИЈА

ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ВЛИЈАНИЕТО НА СЕМЕЈНАТА СРЕДИНА ВРЗ ИСХРАНАТА, НАВИКИТЕ ЗА ЗДРАВ ЖИВОТЕН СТИЛ И ДЕБЕЛИНА КАЈ ДЕЦАТА“ ОД Д-Р АЛЕКСАНДРА СТАМЕНОВА, ПРИЈАВЕНА НА МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на член 73 од Статутот на Медицинскиот факултет во Скопје, во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје (Универзитетски гласник бр. 458/2019 и бр. 458/2021-Анекс), член 275 од Статутот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје (бр. 425 од 28.6.2019 г.), 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), Наставно-научниот совет на Медицински факултет во Скопје, на својата **XXI** редовна седница одржана на **24.7.2025** година, а по предлог на Советот на студиската програма на трет циклус студии – докторски студии по јавно здравство, донесе Одлука за формирање Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Александра Стаменова со наслов: „Влијанието на семејната средина врз исхраната, навиките за здрав животен стил и дебелина кај децата“, во состав: проф. д-р Моме Спасовски (претседател), проф. д-р Игор Спироски (ментор), проф. д-р Фимка Тозија (член), проф. д-р Елена Косевска (член) и проф. д-р Јулија Живадиновиќ Богдановска (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 следниот

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Александра Стаменова, со наслов: „Влијанието на семејната средина врз исхраната, навиките за здрав животен стил и дебелина кај децата“, содржи 173 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со 1,5 проред и големина на букви 12, со 8 фусноти, и 187 библиографски единици, меѓу нив научни трудови, статии, книги, национални прописи, меѓународни акти и интернет-ресурси.

Трудот се состои од следните елементи: 1. воведни (информативни) страници (насловна страница; информации за темата, ментор и комисијата; изјава за благодарност; извадок/апстракт на македонски и на англиски јазик; содржина на трудот и листа на кратенки), и 2. основен докторски труд кој е структуриран во 12 поглавја, и тоа: вовед, преглед на достигнувањата во литературата, мотив, цели на истражувањето, хипотези на истражувањето, методи, резултати, дискусија, заклучоци, препораки, користена литература и прилози. Во докторската дисертација деловите во сите поглавја 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, кандидатката јасно го изложува предметот на истражување на докторската дисертација и ја поставува теоретската рамка, преку дефинирање на термините и предметот на истражување, а тоа е влијанието на семејната средина врз животниот стил и развојот на дебелина кај децата. Кандидатката укажува дека дебелината кај децата е значаен јавноздравствен предизвик преку приказ на оптовареноста со болеста на глобално ниво, во државите во Европскиот Регион и во Македонија, изразена преку преваленцијата на заболувањето, трендовите, економската оптовареност и последиците по здравјето на децата.

Во воведот, исто така, детално се изложени ризик-факторите кои придонесуваат кон развој на дебелина во детската возраст, поделени по групи: генетски фактори, бихевиорални – фактори на однесување кон здравјето и животен стил, и фактори на средината и социјални детерминанти на здравје, со особен осврт на бихевиоралните фактори и социјални детерминанти: семејната средина, училишната средина, заедницата и досегашниот национален одговор преку стратегии и политики за контрола и превенција на дебелината кај децата. Во воведот е дефиниран терминот животен стил и се опишани бихевиоралните ризик-фактори, од кои: исхраната, физичката активност/неактивност, седентарното однесување и навиките за спиење, со податоци за нивната фреквенција во државите од Европскиот Регион и во Македонија, како и патофизиолошките механизми преку кои овие фактори придонесуваат во развојот на дебелина.

Кандидатката во последната потточка од воведот ја изложува оправданоста и рационализацијата за спроведување на истражувањето преку наведување на досегашните студии спроведени на оваа тема во Македонија кои, главно, ги опфаќаат адолесцентите, и истражувањата користат податоци врз основа на самопријавување на податоците од страна на испитаниците. Оттука ја издвојува потребата да се проучи животниот стил и факторите од семејната средина кои придонесуваат кон развојот на дебелина кај децата на рана училишна возраст и врз основа на објективно добиени податоци од антропометриски мерења, затоа што ова е период кога се градат животните навики за исхрана, физичка активност и спиење, и е период – прозорец за интервенции и промена на животниот стил, особено преку вклучување на нивното семејство. Втората причина за оправданоста на темата е важноста за согледување на ефектите од КОВИД-19 пандемијата во однос на животниот стил и стапките на преваленција на зголемена телесна тежина и дебелина кај децата.

Втората глава од докторската дисертација е насловена: **преглед на достигнувањата во литературата**. Во ова поглавје се сумирани доказите од научни истражувања во литературата, идентификувани се ограничувањата кои треба да се истражат кои кандидатката ги користи за дизајн на истражувањето. Опишани се детално методологијата на спроведениот преглед на литература и синтеза на научните докази во наративен метод и тематски, засебно за секој фактор од семејната средина. Кандидатката ги проучува и изложува доказите од вкупно 18 систематски прегледи и метаанализи во темите: обезогени семејства, исхраната и оброците во семејството, употребата на електронски уреди и медиуми во семејството, интеракциите родител – дете, социодемографските и економски карактеристики и структура на семејствата.

Прегледот на литература завршува со сумирање на најсилните докази кои се поврзуваат со развојот на дебелина како зголемувањето на телесната тежина на детето до првата година од животот, негативните искуства во детството и нивото на образование на мајката. Кандидатката анализирајќи ја методологијата на студиите вклучени во систематските прегледи ги согледува следните аспекти: најголемиот број на студии се спроведени во државите со високи приходи како Соединетите Американски Држави и западноевропските држави, користени се различни методологии за проценка на нутритивниот статус кај децата, а тоа ги прави податоците неспоредливи, особено се следеле неконзистентности и хетерогени докази за социокономскиот статус (СЕС), најверојатно како резултат на различни методологии на проценка на СЕС.

Кандидатката, по прегледот на литературата, заклучува дека во јавното здравје е неопходно разбирање на националните и локалните контексти и карактеристики на семејствата за да може да се планираат научно базирани интервенции и наведува дека ова е дополнителен аргумент во оправданоста за спроведување на истражувањето.

Во **третата глава е наведен мотивот на истражувањето**, кој произлегува од значајноста и актуелноста за адресирање на овој јавноздравствен приоритет, кој е резултат на средините кои поддржуваат развој на дебелина, меѓу кои семејната средина е значајна детерминанта за анализа, која не била предмет за истражување кај децата на рана училишна возраст во контекст на животниот стил и дебелина во Македонија. Кандидатката изјавува дека мотив за истражувањето и претставува ова да биде појдовна точка за анализа на факторите на дебелина кај децата, со цел прибирање на научни докази кои би се примени и би дале придонес во јавноздравствената наука и пракса кон планирање на интервенции и јавноздравствени акции за превенција на дебелината кај децата во Македонија.

Во **четвртата глава**, кандидатката јасно ги поставува и изложува **целите на истражувањето**. Како главна цел ја наведува проценката на влијанието на родителите или старателите врз статусот на телесна маса, односно дебелина кај децата.

Во истражувањето поставени се и четири специфични цели кои се однесувале на:

1. Проценка на преваленцијата од зголемена телесна тежина и дебелина кај децата во Македонија по пандемијата со КОВИД-19;
2. Согледување на животниот стил кај децата изразен преку навиките за исхрана, физичка активност, седентарното однесување и навиките за спиење со посебен осврт на разликите по пол;

3. Проучување на влијанието на социоекономските карактеристики на семејството како детерминанта за појава на дебелина кај децата; и
4. Проценка на свесноста на родителите за состојбата на нутритивниот статус на нивното дете.

Во **петтата глава**, насловена **хипотези на истражувањето**, поставени се пет алтернативни хипотези, тврдења кои биле тествани во истражувањето за исполнување на зададените цели. Кандидатката јасно и прецизно ги дефинира следните хипотези:

1. Постои позитивна корелација помеѓу индексот на телесна маса за возраст (BMI/A) на децата и BMI на родителите;
2. Постојат разлики во преваленцијата на зголемена телесна тежина и дебелина и нивото на социоекономски статус на семејството;
3. Постојат разлики во навиките и животниот стил на децата според социоекономскиот статус на нивното семејство;
4. Постојат разлики во точноста помеѓу перцепциите на родителите за статусот на телесна тежина и објективната класификација на нутритивниот статус по антропометриските мерења;
5. Нездравите животни навики на децата го зголемуваат нивниот ризик за дебелина.

Во **шестата глава** на докторскиот труд, се наведени **методите на истражувањето**, кое според дизајнот е студија на пресек, која е спроведена на ниво на целата држава на национално репрезентативен примерок на деца кои се на рана училишна возраст и нивните родители или старатели.

Докторскиот труд бил работен по стандардизиран протокол и процедури кои се подготвени од Светската здравствена организација и се применуваат во вкупно 37 држави во Европскиот Регион, но протоколот бил прилагоден на националниот контекст. Кандидатката изјавува дека истражувањето е спроведено во склоп на меѓународниот проект: Европската иницијатива за следење на дебелина кај децата (Childhood Obesity Surveillance Initiative – COSI). Во поглавјето кандидатката детално ги опишува: студиската популација и начинот на регрутација на учесниците; временската рамка и место на истражувањето; начинот на собирање и основните инструменти за собирање на податоци и антропометриски мерења; статистичка анализа на податоците, како и етичките аспекти на истражувањето.

Оваа докторска дисертација била спроведена од октомври до декември 2022 година низ основните училишта во Македонија и вклучила деца со запишано второ одделение и нивните родител(и) или старател(и). Кандидатката јасно го објаснува методот на регрутација на испитаниците во студијата, со примена на методот на стратифициран кластер примерок во две фази: 1) селекцијата на основни училишта кои се наоѓаат на географска територија на 10-те Центри за јавно здравје во Македонија, вкупно 111 основни училишта, и 2) деца со запишано второто одделение и нивните родители/старатели, по што големината на примерокот бил пресметан врз основа на податоците од вкупниот број запишани деца во основните училиштата за секој регион посебно со репрезентативност од училиштата од урбани и од рурални средини. Кандидатката јасно ги дефинира и критериумите за селекција на учесниците, односно за исклучување од студијата.

Во ова поглавје од докторскиот труд исто така се опишани основните инструменти за собирање на податоците, како што наведува кандидатката тоа се два формулара:

1. формулар за дете, на кој биле запишани податоци за полот, возраста на детето, но и податоци кои биле потребни пред изведување на антропометриските мерења, како и биле запишани мерењата за телесна тежина, телесна висина, обем на колк и обем на струк;
2. формулар за семејство, кој бил пратен до родителите или старателите на децата преку кој се добиени одговори за бихевиоралните фактори, животниот стил на детето во семејната средина, социодемографските и социоекономските карактеристики на семејството, како и податоци за телесната висина и телесната тежина на родителите/старателите. Кандидатката го објаснува посебно процесот на спроведување на антропометриските мерења кој бил според стандардизирани процедури и идентични инструменти за сите тимови и региони, со наведување на опремата и начинот на калкулација на податоците од мерењата.

Во докторскиот труд зголемената телесна тежина и дебелина кај децата биле дефинирани врз основа на СЗО референтните криви за раст од 2007 година, преку пресметка на индексот на телесна маса за возраст (ИТМ-ВМІ/А) изразен како ВМІ/А z-скор, односно отстапувањето (стандардна девијација) од средната вредност на референтна крива за возраст, при што зголемена телесна тежина е дефинирана како +1СД, додека дебелина +2СД. За разлика од децата, кај родителите индексот на телесна маса ИТМ-ВМІ бил пресметан по формула: телесна тежина (kg)/телесна висина(m)² и според вредностите, зголемена телесна кај родителите е дефинирана како ВМІ ≥ 25kg/m², додека дебелина за вредности на ВМІ ≥ 30kg/m².

За проценка на животниот стил во докторска дисертација се дефинирани индикатори:

1. Индикатори на исхраната кај децата: консумација на појадок секој ден, дневна консумација на свежо овошје и зеленчук, честа консумација на безалкохолни пијалаци богати со шеќер ≥ 3 дена во неделата;
2. Индикатори за однесувањата и навиките поврзани со искористување на времето во текот на денот (time-use activities):
 - а) физичка активност, дефинирана преку активен транспорт до и од училиште, спортување, танцување ≥ 2 часа неделно, активна игра, активност ≥ 1 час дневно;
 - б) седентарно однесување, дефинирано како ≥ 2 часа дневно рекреативно време во употреба на електронски уреди (екрани);
 - в) доволно спиење, дефинирано како времетраење на сонот > 9 часа од вечер.

Во истражувањето се применети валидирани индикатори (степен на образование на родителите, работен статус и перцепции за економската благосостојба на семејството) за проценка на социоекономскиот статус (СЕС) и одговорите биле категоризирани во нивоа на СЕС: висок, среден и низок за анализа на податоците.

Кандидатката за анализа на податоците за животниот стил и навиките, креира индекс на активност, наречен и time-use activity index, кој ги сумира навиките кои се поврзани со искористување на времето во текот на денот, односно физичката активност, седентарното однесување и навиките за спиење кај децата.

Јасно и детално во поглавјето се наведени и статистичките методи за анализа, покрај дескриптивна статистика, кандидатката го применила *Pearson* χ^2 тестот коригиран по Rao-Scott методот за тестирање на разликите помеѓу стапките на преваленција на зголемена телесна тежина и СЕС на семејството, односно индикаторите од животен стил по пол и СЕС на семејството, сите овие резултати се прикажани со 95 % интервал на доверба (CI). Дополнителни статистички методи кои се применети во истражувањето се прилагоден *Wald* χ^2 тест (adjusted Wald test) за споредба на перцепциите на родителите за статусот на телесна тежина на нивните деца наспрема објективно дефинираниот нутритивен статус на децата, додека била користена мултиваријантна анализа на логистичка регресија (multivariate logistic regression analyses) за проценка на веројатноста, odds ratios – ORs, за тестирање на асоцијацијата помеѓу индексот на активност и зголемената телесна тежина и дебелина кај децата, споредбено со децата кои имале телесна тежина во препорачани вредности. Кандидатката изјавува дека податоците се анализирани во софтвер IBM® Statistical Package for the Social Sciences, ® Version 28.0.1.1(14) (SPSS+), а статистичката значајност била одредена на $p < 0,05$.

Последно во поглавјето методологија и методи се наведени етичките аспекти на истражувањето, за кои е наведено дека методите на истражување ги запазуваат принципите од Меѓународните етички насоки за биомедицински истражувања на луѓе, а истражувањето било одобрено од Етичката комисија на Медицински факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје (број 03-2140/1 од 6.5.2022 година).

Резултатите од истражувањето се презентирани во **седмата глава** на докторскиот труд, по анализа на податоците тие се претставени во табели и графикони, и се јасно и концизно интерпретирани.

Резултатите се добиени од анализа на национално репрезентативен примерок на 2683 деца од 6 до 9-годишна возраст, од кои најголемиот дел (83,4 %) биле на 7-годишна возраст, над 90 % од децата биле родени во Македонија, 84,9 % живееле во семејства со двајца родители/старатели, а повеќе од половина живееле во урбани средини (66,9 %) и зборувале на македонски јазик во домот (59,8 %).

Резултатите за однесувањата поврзани со здравјето и животниот стил на децата покажуваат социоекономски нееднаквости. Анализирани се СЕС и социодемографските карактеристики на семејствата за секој индикатор на животен стил и се презентирани резултатите: а) навиките на исхрана: повеќе деца кои живееле во семејства со висок СЕС почесто појадувале секој ден ($p \leq 0,01$), и значајно помалку консумирале безалкохолни пијалаци богати со ≥ 3 пати во неделата споредбено со децата кои живееле во семејства со низок ($p \leq 0,0001$); б) за практикувањето на физичка активност, спортување, резултатите покажале дека децата кои спортуваат ≥ 2 часа неделно живеат во семејства со висок СЕС ($p \leq 0,0001$); в) во однос на седентарното однесување не се забележани разлики помеѓу децата кои живеат во семејства со различно ниво на социоекономски статус; додека за г) навиките за спиење, резултатите демонстрирале дека децата кои доволно спиеле, времетраење од ≥ 9 часа од вечер, живеат во семејства каде двајцата родители се невработени ($p \leq 0,0001$).

Во ова поглавје се презентирани резултатите од спроведените антропометриски мерења кај децата од кои се добиени следните податоци: средната вредност на телесна висина на децата во примерокот била 127,35 см ($\pm 6,17$) кај момчињата, односно 126,21 см ($\pm 6,02$) кај девојчињата. Средната вредност на телесната тежина кај момчињата била 27,09 кг ($\pm 6,19$) и 26,20 кг ($\pm 6,15$) кај девојчињата. Преваленцијата на зголемена телесна тежина и дебелина била 30,5 % [95 % CI: 28,5-32,7], додека преваленцијата на дебелина била 14,1 % [95 % CI: 12,3-16,0] во примерокот, а статистички значајно повеќе момчиња отколку девојчиња живееле со зголемена телесна тежина и дебелина (34,2 % наспрема 26,9 %, $p = 0,0010$) и дебелина (16,4 % наспрема 11,6 %, $p = 0,0016$), во С. Македонија. Покрај полот, резултатите покажуваат и регионални разлики, односно највисока била преваленцата од зголемена телесна тежина и дебелина во регионот на ЦЈЗ Струмица (40,2 %), додека најниска во регионот на ЦЈЗ Куманово (25,7 %), овие разлики помеѓу регионите биле статистички значајни ($\chi^2 = 40,982$, $p = 0,002$); додека не се следеле разлики во преваленцијата на зголемена телесна тежина и дебелина според степенот на урбанизација на место на живеење на семејството, урбана наспрема рурална средина (31,1% наспрема 30,2 %, $p = 0,393$).

Во резултатите се следни позитивна линеарна корелација помеѓу нутритивниот статус на децата, BMI/A z-скор и BMI на мајката која е статистички значајна ($r = 0,183$, $p < 0,001$).

Од презентираниите резултати во истражувањето се гледа дека родителите го потцениле нутритивниот статус на децата, а особено се воочени разлики помеѓу перцепциите на родителите и објективната класификација за нутритивниот статус за децата кои живееле со зголемена телесна тежина, додека силно значајни се разликите и препознавањето на дебелината кај децата, проценета преку BMI/A индексот ($p \leq 0,0001$).

Децата кои недоволно спиеле, помалку од 9 часа секоја вечер, имале ризик за развој на зголемена телесна тежина и дебелина (OR: 1,62; 95 % CI: 1,18-2,22), додека седентарниот начин на живеење го зголемува ризикот за дебелина, односно повеќе од 2 часа дневно време поминато пред екрани (OR: 1,32; 95 %, CI: 1,03-1,70) и повеќе од два часа дневно поминато во читање на книги или пишување домашни задачи после училиште (OR: 1,42; 95 % CI: 1,0-1,82) Кумулативното дејство на повеќе од пет однесувања кои не поддржуваат здравје резултира со зголемен ризик за дебелина (OR: 2,52; 95 %CI: 1,19-5,36).

Во **осмата глава** од докторската дисертација, кандидатката дава критичен осврт на презентираниите резултати и ги споредува со веќе објавените наоди од научни истражувања кои користат иста методологија за дефинирање и проценка на дебелината кај децата и со резултатите за семејната средина од европските држави кои го примениле протоколот и стандардизираниите процедури на Европската иницијатива за следење на дебелината кај децата. Во **дискусијата**, кандидатката укажува дека во Македонија била проценета висока преваленција на зголемена телесна тежина и дебелина, над просекот на државите од Европскиот Регион на СЗО, и стапките на преваленција и перцепциите на родителите за нутритивниот статус на нивните деца покажале слични трендови со податоците од јужноевропските држави, со што во дискусијата се прави осврт и на културолошките и општествени норми во заедниците, особено традиционалните сфаќања на дебелината во овој регион. Кандидатката укажува дека добиените резултати во истражувањето кои покажале статистички незначајни разлики помеѓу децата со зголемена телесна тежина и/или дебелина и социоекономскиот статус на семејствата се различни од наодите на повеќето држави од Европскиот Регион, каде што нивото на образование на родителите и економската

благосостојба на семејството се асоцирани со преваленцијата на дебелина кај децата. Кандидатката објаснува дека социоекономските влијанија не ги исклучува како детерминанта на дебелина во детството во Македонија, затоа што податоците ги отсликуваат само моменталните социоекономските околности, при пресекоот на спроведување на студијата, а дебелината се развива во текот на целиот животен циклус и со долгорочно влијание. Ова го потврдува и со студии на кохорта кај децата кои покажале дека ниската економската благосостојба во детството е ризик за развој на дебелина кај возрасните.

Во ова поглавје јасно се изложени силните страни и ограничувања на истражувањето во интерпретација на резултатите. Како ограничувања кандидатката ги издвојува: 1) пристрасност во пријавувањето на податоците од страна на родителите; 2) исклучувањето од анализа на децата кои немаат целосни податоци во прашалникот за семејство потребни за тестирање на хипотезата; 3) со различна категоризација на СЕС или индексот на активност може да се добијат други резултати. Сепак, нагласува дека методологијата била избрана поради споредливоста, која воедно е наведена како силна страна на студијата. Резултатите од ова истражување имаат голема релевантност поради наведените силни страни на студијата, меѓу кои се вклучувањето на национално репрезентативен примерок, стандардизиран протокол и примена на валидирани прашалници кои даваат можност за споредба со други држави.

Во **заклучните** согледувања, наведени во **деветтата глава** на докторскиот труд, кандидатката повторно ги претставува тестираните алтернативни хипотези и наведува кои тврдења, преку статистичката значајност на добиените резултати се потврдуваат во примерокот за анализа. Сите, освен хипотеза 2, за која не биле добиени статистички значајни разлики во стапките на преваленција за зголемена телесна тежина и дебелина кај децата во однос на нивото на социоекономски статус на семејството, се потврдени. Кандидатката ги изнесуваа и останатите заклучоци кои даваат одговор на целите на истражувањето. Во последниот дел на ова поглавје кандидатката ги изложува и потребите за идни истражувања на оваа тема.

Во **десеттата глава** на докторскиот труд, се претставени **препораките** кои произлегуваат од донесените заклучоци на истражувањето и кои се однесуваат на примена на резултатите во јавноздравствената пракса поделени по нивоа според социоеколошкиот модел на влијание. Кандидатката со особена важност предлага мерки на интерперсонално ниво на влијание, односно на ниво на семејство, училиште каде најчесто престојуваат децата, како и за здравствениот систем со цел овозможување на точно препознавање на болеста од страна на здравствените професионалци. Во ова поглавје особено се истакнати препораки за планирање на физичката животна средина која поддржува мобилност и спортување за децата, како и промоција на безбедност на патиштата со цел зголемување на физичката активност и премостување на воочените нееднакости. Во завршниот дел на препораките, кандидатката го истакнува нивото на национална политика и поддршка како најзначајно и одговорно за креирање на средини во кои родителите и децата би имале можност да направат правилни избори за нивното здравје.

Користената литература за изработка на докторската дисертација е наведена во **единаесеттата глава** на докторскиот труд и содржи 186 библиографски единици кои се точно цитирани и прикажани според редоследот на појавување во текстот, односно според упатствата на American Medical Association – АМА, Ванкувер стил на цитирање на референците.

Дванаесеттата глава на докторската дисертација содржи **прилози** каде што се вклучени формуларите за дете и семејство кои биле основните инструменти за собирање на податоци во истражувањето и кратка биографија на кандидатката.

Предмет на истражување

Предмет на истражување на докторската дисертација е семејната средина како детерминанта која влијае на однесувањата поврзани со здравјето, животниот стил кај децата и дебелината. Истражувањето го истражува влијанието на родителите/старателите и факторите придонесуваат за развојот на дебелина на национално репрезентативен примерок на деца на рана училишна возраст кои живеат во Македонија.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

Во воведот на дисертацијата и во второто поглавје за преглед на достигнувањата во литературата, се покажува дека дебелината кај децата во Македонија претставува јавноздравствен предизвик кој според оптовареноста и последиците по здравјето врз децата во развој е приоритет со кој е неопходно да се справиме. Ова истражување е правата студија која ја вклучува семејната средина за анализа на дебелината кај децата. Претходни истражувања во државата се однесувале на адолесцентите, но податоците за статусот на телесна тежина се добиени преку самопријавување, како и податоците за семејната благосостојба која била предмет на истражување во две студии. Со оглед на тоа што навиките кои поддржуваат здравје се усвојуваат во рана возраст и здравјето започнува во семејство, ова истражување има голема оправданост за спроведување со цел превенција и контрола на дебелината кај децата.

Краток опис на применетите методи

Истражувањето е спроведено во период од октомври до декември 2022 година во основните училишта низ државата (вкупно 111) и вклучува национално репрезентативен примерок на 2655 испитаници, спроведени се антропометриски мерења на телесната висина и телесната тежина преку стандардизирани процедури и опрема; и се вклучени нивните родители или старатели преку примена на прашалник-формулар преку кој се добиени податоци за: социодемографските и социоекономски карактеристики на семејството и однесувањата поврзани со здравјето и животниот стил на децата. Во истражувањето преваленцијата на зголемената телесна тежина и дебелина се дефинирани со антропометрискиот индекс на телесна маса за возраст (ИТМ/ВМІ/А) изразен како z-скор, отстапувања од средната вредност на референтната крива на раст за возраст на СЗО за деца од 5 до 19 години. Добиените податоци се анализирани во софтвер IBM® Statistical Package for the Social Sciences, ® Version 28.0.1.1(14) (SPSS+), статистичката значајност била одредена на $p < 0,05$ априори.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Преваленцијата на зголемена телесна тежина и дебелина била 30,5 % [95 % CI: 28,5-32,7], додека преваленцијата на дебелина била 14,1 % [95% CI: 12,3-16,0] во примерокот, а статистички значајно повеќе момчиња отколку девојчиња живееле со телесна тежина (34,2 % спрема 26,9 %, $p=0,0010$) и дебелина (16,4 % спрема 11,6 %, $p=0,0016$), во С. Македонија. Се следни семејна оптовареност на дебелината изразена преку позитивна корелација помеѓу нутритивниот статус на децата, ВМІ/А z-скор и ВМІ на мајката која е статистички значајна ($r=0,183$ $p<0,001$). Значајно повеќе деца кои практикувале навики на исхрана и физичка активност кои поддржуваат здравје живееле во семејства со висок социоекономски статус, особено силно значаен индикатор од семејството е високото ниво на образование на родителите. Резултатите од мултиваријантна анализа на логистичка регресија, покажаа дека децата кои што имаат недоволно сон < 9 часа на вечер имаат зголемен ризик за развој на зголемена телесна тежина, додека оние кои практикувале седентарно однесување повеќе од 4 часа дневно имаат зголемен ризик за развој на дебелина, во споредба со децата со телесна тежина во рамки на препораките. Практикувањето на повеќе навики, однесувања кои не поддржуваат здравје го двојно зголемуваат ризикот за развој на дебелина кај децата (OR 2,52; 95 %CI: 1,19 – 5,36).

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Александра Стаменова, со наслов: „Влијанието на семејната средина врз исхраната, навиките за здрав животен стил и дебелина кај децата“, претставува истражување во научното подрачје на медицински и здравствени науки, во областа на јавно здравје. Изработката на темата на оваа докторска дисертација се фокусира на анализа на факторите од семејната средина и нивното влијание во развојот на дебелина кај децата, а резултатите и заклучоците од истражувањето даваат придонес кон, за подобро разбирање на ризик-факторите кои придонесуваат кон развојот на дебелина во детството во националниот контекст. Тие имаат применливост во областа на јавно здравје, меѓу другото и за дизајн на научно базирани интервенции за справување со високата оптовареност со ова заболување во Македонија.

Докторската дисертација на кандидатката ас. д-р Александра Стаменова, со наслов: „Влијанието на семејната средина врз исхраната, навиките за здрав животен стил и дебелина кај децата“, според мислењето на Комисијата за оцена, ги исполнува основните услови и стандарди за оригинален 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 оригинални и рецензирани истражувачки трудови:

- [1]. **Stamenova, A.**, Wallace, LS., Mihajlova, K., Dimitrievska, L., Spiroski, I. Family socioeconomic differences among children living with overweight and obesity in North Macedonia. Arch Pub Health 2024; 16 (2) 26-36. DOI: <https://doi.org/10.3889/aph.2024.6121>
- [2]. **Stamenova, A.**, Wallace, LS., Mihajlova, K., Spiroski, I. Parental perceptions on their child's weight status in North Macedonia. Acad Med J 2024;4(2):64-71. DOI: <http://dx.doi.org/10.53582/AMJ2442064s>

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Главни научни придонеси на кандидатката се: актуелноста на темата и предметот на истражување, обемот и опсегот на истражувањето кое вклучува национално репрезентативен примерок на деца и нивното семејство (родител или старател), примена на методологија по стандардизирани методи, прашалници и процедури на работа, висок квалитет на почитување на етичките принципи на истражување и презентација на резултатите. Докторската дисертација дава научен придонес во областа на јавното здравје.

Оваа студија претставува единствена од овој вид во Македонија која детално и сеопфатно ги истражува ризик-факторите од семејната средина кои придонесуваат кон развојот на дебелина кај децата на рана училишна возраст. Притоа, примената на стандардизираните протоколи на работа овозможиле кандидатката да направи споредливост на резултатите со други научни истражувања во литературата. Резултатите од докторската дисертација укажуваат дека во Македонија дебелината има социјален градиент, односно семејна оптовареност прикажана преку позитивната корелација помеѓу ВМІ на мајката и ВМІ/А на детето, како и дека опстојуваат неточни перцепции и препознавање кај родителите за антропометриските карактеристики на нутритивниот статус кај нивните деца. Дополнително, од презентираниите резултати се воочуваат социоекономски и социодемографски нееднаквости во навиките за исхрана, физичката активност и спиењето кај децата и овие резултати даваат придонес во разбирањето на животниот стил на децата во Македонија. Научниот придонес на докторскиот труд е тоа што кандидатката докажува синергичен ефект на ризик-факторите во развој на дебелината, односно ризикот за дебелина кај децата се зголемува со повеќе навики кои не поддржуваат здравје, особено со седентарно однесување и недоволното спиење кај децата.

Подрачје на примена. Резултатите од оваа докторска дисертација имаат примена во јавноздравствената наука и практика, за спроведување на научни истражувања на ниво на население и планирање на јавноздравствени интервенции и политики за превенција и контрола на дебелината кај децата во Македонија. Предложените мерки и активности во докторската дисертација упатуваат на примена на резултатите во промоција на здравје, едукација на родителите за важноста на превенција на дебелина кај децата, но и промоција на исхрана и физичка активност кои поддржуваат здравје во училишната средина, како и во заедниците и медиумите и дигиталната средина.

Можни понатамошни истражувања. Докторскиот труд поставува основа и можност за дизајн на лонгитудинална студија која ќе ги анализира факторите на семејната средина, но со проширување на анализата и на ниво на заедница. Има особена потреба за спроведување на квалитативни студии кои би ги вклучиле родителите со цел подобро разбирање на ставовите, знаењата и културолошките аспекти кои придонесуваат кон здравствените однесувања на децата и семејството.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација со наслов: „Влијанието на семејната средина врз исхраната, навиките за здрав животен стил и дебелина кај децата“ од кандидатката ас. д-р Александра Стаменова.

КОМИСИЈА

Проф. д-р Моме Спасовски, претседател, с.р.

Проф. д-р Игор Спироски, ментор, с.р.

Проф. д-р Фимка Тозија, член, с.р.

Проф. д-р Елена Косевска, член, с.р.

Проф. д-р Јулија Живадиновиќ Богдановска, член, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА

ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „ПРОЦЕНКА НА ОПТОВАРУВАЊЕТО СО БОЛЕСТИ ПОВРЗАНИ СО МИКРОБИОЛОШКИ ОПАСНОСТИ ВО ХРАНАТА ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА“ ОД М-Р Д-Р АНЕТА КОСТОВА, ПРИЈАВЕНА НА МЕДИЦИНСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет во Скопје, на својата редовна седница одржана на 24.7.2025 година, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката м-р д-р Анета Костова со наслов: „Проценка на оптоварувањето со болести поврзани со микробиолошки опасности во храната во Република Северна Македонија“, во состав: проф. д-р Игор Спироски (претседател), проф. д-р Гордана Ристовска (член), проф. д-р Весна Велиќ Стефановска (член), проф. д-р Михаил Кочубовски (член) и проф. д-р Елена Косевска (член). Комисијата во горенаведениот 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

Докторската дисертација на м-р д-р Анета Костова е студија во областа на јавното здравство и безбедност на храната, која се темели на авторско дело поврзано со проценка на оптоварувањето со болести поврзани со микробиолошки опасности во храната.

Дисертацијата е напишана на 177 страници компјутерски обработен текст, со цитирани 122 научни трудови и книги. Трудот е презентираан во 12 поглавја, и тоа: вовед, предмет на истражувањето, очекуван придонес, мотив за истражувањето, цели на истражувањето, хипотези на истражувањето, материјали и методи, резултати, дискусија, примена на резултатите, заклучоци и референци. Сите делови се подредени со наслови и поднаслови, со што се обезбедува соодветно следење на материјата која е обработена во истражувањето. Апстрактот на докторската дисертација е концизен, правилно структуриран и ги содржи потребните информации за трудот. Напишан е на македонски и на англиски јазик.

Во **воведот** е истакнато значењето на проценката на оптоварување со биолошки агенции. Дефиниран е терминот „оптоварување со болест“ како инциденца и/или преваленца на морбидитет, инвалидитет и морталитет поврзани со акутни и хронични манифестации на болеста. Целокупното оптоварување на болеста се проценува со користење на различни композитни мерки за здравствениот статус на населението, како што се години на живот приспособени за онеспособеност (DALY). Концептот за проценка на оптоварување со болеста е развиен во 1990-тите од Харвардската школа за јавно здравје, Светската банка и СЗО за да ја опишат смртта и губењето на здравјето поради болести, повреди и фактори на ризик за сите региони на светот. Првите проценки за оптоварувањето на болестите поврзани со небезбедна храна со DALY се објавени во 2000 година, за мерење на здравјето со оптоварување со еден патоген кој се пренесува преку храна во Холандија. Во 2015 година, Светската здравствена организација (СЗО) ја публикува првата глобална DALY-проценка за оптоварување на болести со небезбедна храна (БНХ).

Докторантката истакнува дека националните студии за оптоварување со болести поврзани со небезбедна храна, особено во земјите во развој, сега имаат можност да ги пополнат празнините во податоците и да доделат етиологија и припишување на инциденцата на болестите поврзани со небезбедна храна, користејќи ги податоците од иницијативата на СЗО за да се зголемат локалните податоци. Такви локални податоци може да се користат и како вкрстена проверка за да се потврдат националните проценки изведени од регионалните проценки. Ова треба да овозможи генерирање на барем прелиминарни проценки на оптоварувањето за информирање на националната политика. На подолг рок, информациите за оптоварување на болестите поврзани со небезбедна храна треба да бидат основна компонента

на систематскиот пристап кон безбедноста на храната, како рамка за управување со ризик за која се залага Кодекс. Таквиот пристап може да го подобри и јавното здравство и трговијата.

Јасно е нагласено дека големината на проблемот е очигледна, пред сè заради глобализацијата на снабдувањето со храна која донесе нови предизвици за безбедноста на храната и придонесе болестите поврзани со небезбедна храна да станат меѓународен јавноздравствен проблем.

Во второто поглавје, **Предмет на истражувањето**, докторантката објаснува дека проценките за оптоварувањето на болести поврзани со храна на национално ниво се базираат на податоците од системот за надзор на заразни болести кој функционира на локално и национално ниво во секоја земја. Ваков вид национална проценка е од суштинско значење за креирање на здравствените политики, политиката за безбедност на храната и во процесот на дефинирање на приоритети. Националните проценки се клучни за пополнување на недостатоците со податоци идентификувани во глобални и регионални проценки и за фокусирање кон националниот контекст. Тие, исто така, можат да ги означат потребите и празнините во податоците во системите за безбедност на храна и промовирање соработка и комуникација меѓу чинителите во системот на безбедност на храната.

Во третото поглавје, **Очекуван научен придонес**, докторантката го потенцира придонесот од оваа студија. Нагласува дека бидејќи инциденцата на патогени, достапноста на податоците и лабораториските практики се менуваат со текот на времето, проценката на оптоварување на болести кои се пренесуваат преку храна во иднина ќе биде важна за да се утврди кои патогени придонесуваат за севкупното оптоварување. Националниот систем е фокусиран на проценка на морбидитет и смртни случаи поврзани со болести со небезбедна храна, додека проценка на оптоварувањето со БНХ, утврдување на изворната атрибуција и економските трошоци воопшто не се практикуваат. Всушност, ова ќе биде прва студија од ваков тип и со вака дефинирани цели и применети методи за проценка на оптоварување со микробиолошки опасности во храната. Очекувањата се дека по воспоставувањето на оваа методологија, таа треба да се применува регуларно и циклично на неколку години, со цел да се процени ефикасноста на одредени политики за намалување на стапката на овие болести, како и ефективност на превентивните програми.

Во поглавјето **Мотив** на истражувањето, докторантката го објаснува личното согледување за потребата за спроведување на оваа студија поради недостаток од национални податоци за Република Северна Македонија кои би ги пополниле празнините и би дале придонес кон согледување на состојбата на глобално ниво. Пресметувањето на оптовареноста со болести кои се пренесуваат преку храна е есенцијална компонента на напорите за рангирање на ризиците за болести кои се пренесуваат преку храна, да се воспостават приоритети за безбедност на храна и ефикасно да се распределат ресурсите за превенција на болестите.

Во петтото поглавје е презентирана **главната цел** на докторската дисертација, а тоа е да се одреди оптоварувањето со болести поврзани со небезбедна храна, предизвикани од микробиолошки агенси, на национално ниво и да се утврди јавно здравственото влијание и економското влијание. Дефинирани се следниве потцели: (а) да се одреди инциденцата и морбидитетот од одредени болести поврзани со небезбедна храна во текот на 2019 година; (б) да се одреди оптоварувањето со болестите преку индикатор DALY (вирусен хепатитис А, бактериски алиментарни инфекции и интоксикации, инфекции со *Escherichia coli*, цардијаза, салмонелоза, кампилобактериоза, ехинококоза, шигелоза, бруцелоза, листериоза, токсоплазмоза, ентероколитис); (в) да се одреди процентот на оптоварувањето на болестите со потекло од храна од другите извори на инфекција (контакт со животно, контакт човек со човек,

пренос преку вода, пренос преку почва и друго); (д) да се одреди економското влијание на болестите поврзани со небезбедна храна.

Во шестото поглавје, презентирани се **хипотези на истражувањето**, и тоа Х1: Оптоварувањето со болести поврзани со небезбедна храна, со микробиолошки агенси, е приближно слично со оптоварувањето со исти болести во Европскиот Регион на СЗО. Х2: Учеството на микробиолошки агенси со потекло од храна е повисоко од учеството на другите извори (контакт со животно, контакт човек со човек, пренос преку вода, пренос преку почва и друго) од вкупното оптоварување. Х3: Болестите поврзани со небезбедна храна имаат значајно економско влијание врз земјоделскиот бруто домашен производ на РСМ.

Во седмото поглавје, **Материјали и методи**, опишан е дизајнот на истражувањето. Користени се податоци од националната датабаза на заразни болести за 2019 година, одредени се инциденца, YLL, YLD, DALY и економските загуби.

DALY е метрика на здравствениот јаз, мерење на години на здрав живот изгубени поради болести или фактори на ризик. DALY се пресметуваат со собирање на бројот на години изгубен живот поради предвремена смртност (YLL) и бројот на години на живеење со онеспособеност (YLD), приспособена за сериозност. YLL е производ на бројот на смртни случаи и очекуваниот просечен преостанат живот во моментот на смртта. YLD е дефиниран како производ на број на распространети случаи и тежина на онеспособеност (DW), која го одразува намалувањето на квалитетот на живот поврзан со здравјето на скала од 0 (без влијание на целосно здравје) до 1 (смрт).

Пресметуван е и економскиот товар од болести поврзани со небезбедна храна. За секоја изгубена година поради болест, инвалидитет или предвремена смрт, земјата го губи економското производство поврзано со таа година. Затоа, болеста што се пренесува преку храна е претставена како одлив на продуктивноста на земјата. Пресметката претставува вредноста на загубите во продуктивноста и се пресметува како производ на вкупниот DALY-товар од болести предизвикани од храна во земјата и БДП по глава на жител за земјата. Оваа вредност е изразена во локална валута (денари) или во € за да се овозможи споредба меѓу земјите.

Во студијата е прикажана поединечната дистрибуција на пациентите според демографски карактеристики (пол, возраст, место на живеење). Chi square и Fisher exact test се користени за компарирање на одредени белези меѓу две групи или подгрупи на пациенти. За утврдување на степен на асоцијацијата меѓу одредени варијабли во групата пациенти користен е Cramer's V.

Во осмото поглавје, **Резултати**, презентирани се наодите од истражувањето низ слики, графикони, табели и текстуално, започнувајќи со демографски карактеристики за секој алиментарен патоген, а потоа со проценка на оптоварувањето со болести поврзани со микробиолошки опасности во храната, преку метриката DALY.

Во 2019 година, регистрирани се 7682 случаи на болести поврзани со небезбедна храна. Регистрирани се 12 БНХ кои се пријавуваат во Институтот за јавно здравје на Република Македонија, во датабазата на заразни болести, и кои претставуваат алиментарни заболувања. Имало 308 случаи на бактериски алиментарни инфекции и интоксикации, 13 случаи на бруцелоза, 218 случаи на вирусен хепатитис А, 6735 случаи на ентероколити, 21 случај на ехинококоза, 149 случаи на инфекции со *Escherichia coli*, 21 случај на кампилобактериоза, 1 случај на листериоза, 197 случаи на салмонелоза, 2 случаја на токсоплазмоза, 8 случаи на џардијаза и 9 случаи на шигелоза.

Со анализата се опфатени 7682 пациенти заболени од болести поврзани со небезбедна храна, од кои 3755 или 48,90 % пациенти од машки пол и 3927 или 51,1 % пациенти од женски пол. Во однос на сезонските промени, најголем број на болести се јавиле во месец август со 1212 случаи, во месец септември со 1007 случаи, во месец јули со 871 случај. Во однос на возраста, најзастапена група за пациенти од женски пол е од 6 до 15 години (95 пациенти), потоа возрасна група од 26 до 35 години (91 пациент) и возрасна група од 16 до 25 години (73 пациенти). Во однос на пациенти од машки пол, најзастапена возрасна група е 6 – 15 години (116 пациенти), следена со возрасна група 0 – 5 години (88 пациенти). Во 2019 година, највисок број на случаи со БНХ се регистрирани во Скопје со 312 случаи (32,8 %), потоа во Битола со 122 случаи (12,8 %) и Куманово со 112 случаи (11,8 %). Во рамките на анализа на структурата на пациенти во однос на работниот статус согледано е дека работници се 283 (29,8 %) пациенти, ученици се 231 (24,3 %), невработени се 162 (17,0 %), деца се 151 (15,9 %), пензионери се 58 (6,1 %), домаќинки се 38 (4,0 %), студенти се 16 (1,7 %) и бегалци се 10 (1,1 %). Во однос на хоспитализација, анализата покажа дека пациентите од машки пол биле хоспитализирани во 144 (15,2 %) случаи, додека пациентите од женски пол биле хоспитализирани во 223 (23,5 %) случаи. Анализата покажала сигнификантна разлика помеѓу полот на пациентите и хоспитализација (χ^2 :18.630; $df=1$; $p<0,001$). Анализата покажала висока асоцијација помеѓу полот на пациентите и хоспитализација (Cramer's V :0.714; $p<0,001$). Во однос на хоспитализација по работен статус за БНХ, најголем број хоспитализирани пациенти биле работници 120 (12,7 %), потоа невработени 68 (17,2 %), ученици 66 (7,0 %). Покажана е сигнификантна разлика помеѓу структурата на пациентите по работен статус и хоспитализација (χ^2 :37.884; $df=7$; $p<0,001$).

Покажана е ниска асоцијација помеѓу структурата на пациентите по работен статус и хоспитализација (Cramer's V :0,201; $p<0,001$). Анализата на податоци покажала сигнификантна разлика помеѓу лабораториски утврдена дијагноза и хоспитализација кај пациентите со вкупно болести поврзани со небезбедна храна (χ^2 :16,038; $df=1$; $p<0,001$) како и ниска асоцијација помеѓу лабораториски утврдена дијагноза и хоспитализација (Cramer's V :0,130; $p<0,001$).

Во однос на клинички утврдена дијагноза и хоспитализација кај пациентите со вкупно болести поврзани со небезбедна храна покажана е сигнификантна разлика (χ^2 :21,110; $df=1$; $p<0,001$). Анализата покажа ниска асоцијација помеѓу клинички утврдена дијагноза и хоспитализација (Cramer's V :0,149).

Стапката на морбидитет на вкупно болести поврзани со небезбедна храна е пресметана на 370,0 на 100 000 население. Стапката на специфичен морбидитет по пол на 378,8 на 100 000 население за жени и 361,1 на 100 000 население за мажи. Стапката на инциденца е пресметана на 0,14 на 1000 население. DALY изнесува 1417,328 или 68,25 DALY на 100 000 население., DALY_{жени} изнесува 724,25, додека DALY_{мажи} изнесува 693,07.

Анализата на податоци покажа дека морбидитетот за вкупно болести поврзани со небезбедна храна изнесувал 370,08 на 100 000 население. Поединечно за бактериски алиментарни инфекции и интоксикации изнесувал 14,83, за бруцелоза 0,63, за вирусен хепатитис А 10,5, за ентероколитиси 324,38, за ехинококоза 1,01, за инфекции со *Escherichia coli* 7,18, за кампилобактериоза 1,01, за листериоза 0,05, за салмонелоза 9,49, за токсоплазмоза 0,096, за џардијаза 0,39 и за шигелоза 0,43 на 100 000 население.

Резултатите од студијата покажаа дека вкупно болести поврзани со небезбедна храна предизвикале оптовареност од 1417,328 DALYs. Бактериски алиментарни инфекции и интоксикации предизвикале оптовареност од 58 DALYs ; бруцелоза предизвикала 1,404 DALYs; вирусен хепатитис А предизвикал 23,54 DALYs; ентероколитиси предизвикале 1266,18 DALYs; ехинококоза презвикала 4,032 DALYs; инфекции со *Escherichia coli* предизвикале 11,03 DALYs; кампилобактериоза предизвикала 2,12 DALYs; листериоза предизвикала 29,51 DALYs; салмонелоза предизвикала 19,9 DALYs; токсоплазмоза предизвикала 0,11 DALYs; џардијаза предизвикала 0,592 DALYs; шигелоза предизвикала 0,91 DALYs.

Вредноста на загубите во продуктивноста изнесува 472 751 172 денари или 7 687 011 €, од кои за алиментарни бактериски инфекции и интоксикации изнесува 19 345 958 денари или 314 568 €; за бруцелоза изнесува 468 306 денари или 7 615 €; за вирусен хепатитис А изнесува 7 851 790 денари или 127 671 €; за ентероколитиси изнесува 422 335 605 денари или 6 867 246 €; за ехинококоза изнесува 1 344 878 денари или 21 868 €; за инфекции со *Escherichia coli* изнесува 3 679 068 денари или 59 822 €; за кампилобактериоза изнесува 707 128 денари или 11 498 €; за листериоза изнесува 9 843 090 денари или 160 050 €; за салмонелоза изнесува 6 637 665 денари или 107 930 €; за токсоплазмоза изнесува 36 691 денари или 597 €; за џардијаза изнесува 197 462 денари или 3 211 €; за шигелоза изнесува 303 531 денари или 4 935 €.

Бруто домашниот производ во Република Северна Македонија за 2019 година изнесува 689 425 000 000 денари, од кој секторот земјоделство, шумарство и рибарство (бруто домашен производ според производниот метод) изнесува 55 477 000 000 денари.

Вредноста на загубите во продуктивноста се пресметани на 0,852 % од средствата на секторот земјоделство, шумарство и рибарство.

Во поглавјето **Дискусија**, докторантката утврдува дека во Република Северна Македонија оптоварувањето со болестите поврзани со небезбедна храна изнесува 68,25 DALYs на 100 000 население, што е повисоко од Европскиот Регион на СЗО каде што оптоварувањето изнесува 52 DALYs на 100 000 население. Според тоа, во однос на првата хипотеза, анализата на податоци покажа дека оптоварувањето со микробиолошки агенси во Република Северна Македонија е повисоко од оптоварувањето со исти болести во Европскиот Регион.

Во однос на втората хипотеза, утврдено е дека за поголемиот број на болести кои се пренесуваат преку храна, учеството на микробиолошки агенси со потекло од храна е повисоко од учеството на другите извори од вкупното оптоварување. Микроорганизмите кои предизвикуваат болести поврзани со небезбедна храна се пренесуваат во најголем број на случаи преку храна. Медијаната на пропорциите на случаи на болести кои се пренесуваат преку храна за *Campylobacter* изнесува 13,86, за *Salmonella* spp. изнесува 122,14, за *Escherichia coli* – 71,52, за *Virus Hepatitis A* – 76,3 и за *Toxoplasma gondii* – 0,9.

Во однос на третата хипотеза, се утврдува дека болестите поврзани со небезбедна храна имаат значајно економско влијание. Имено, вредноста на загубите во продуктивноста за вкупно болестите поврзани со небезбедна храна изнесува 472 751 172 денари. Додека бруто домашниот производ во Република Северна Македонија за 2019 година изнесува 689 425 000 000 денари, од кој секторот земјоделство, шумарство и рибарство (бруто домашен производ според производниот метод) изнесува 55 477 000 000 денари.

Вредноста на загубите во продуктивноста изнесуваат 0,852 % од средствата на секторот земјоделство, шумарство и рибарство.

Во десетото поглавје, **Примена на резултатите од истражувањето**, докторантката истакнува дека оваа студија ќе овозможи креаторите на политика и другите засегнати страни да постават соодветни приоритети засновани на докази во областа на безбедност на храната. Резултатите од студијата ќе се искористат во насока на подобрување на способноста на земјата да го процени својот товар на болести поврзани со небезбедна храна (БНХ); проценување на националното оптоварување, според возраста, полот и регионот; зголемување на свеста на засегнатите страни за БНХ и да ја прикаже националната посветеност за спроведување на стандардите за безбедност на храната. Краен исход од оваа студија е да ги поттикне засегнатите институции да користат проценки на оптоварување со БНХ при креирање на интерсекторските политики за безбедна храна и унапредување на јавното здравје.

Во поглавјето **Заклучоци**, кандидатката истакнува дека ова е прва национална студија за оптоварување со болести поврзано со небезбедна храна и треба да послужи како важен ресурс за фокусирање на активностите што ќе го намалат ова оптоварување. За тоа е потребен

одржлив, мултисекторски одговор од надлежните тела и сектори во земјата, ова вклучува спроведување на стандарди за безбедност на храната и ефективни мрежи за надзор на земја, на регионално и на глобално ниво. Ова ќе бара заеднички напори од сите засегнати страни во синџирот на исхрана, од примарното производство до потрошувачите. Разновидноста на опасностите од храната укажува на потребата од повеќеслојна стратегија, со приоритети приспособени на секој регион. Додека националните студии може дополнително да ги усовршат приоритетите и многу се препорачуваат, сегашните наоди веќе би можеле да бидат основа за развој на стратегии на регионално и на национално ниво.

Подоброто разбирање на вистинскиот товар на болестите што се пренесуваат преку храна е важно за креирање на политики базирани на докази и донесување одлуки. Проценките на DALY го илустрираат товарот на болести кои се пренесуваат преку храна во Европскиот Регион бидејќи тие претставуваат споредба на влијанието на различни болести врз популацијата. Овој пристап е релевантен за приоритизација во управувањето со безбедноста на храната и за подготовка на политики специфични за целите за болести кои се пренесуваат преку храна.

Проценките на работната група на СЗО обезбедуваат сеопфатен извор на информации за поттикнување и ги водат земјите во спроведувањето на сопствените студии за товарот на болестите што се пренесуваат преку храна и СЗО стави на располагање алатка за оваа намена. Ваквите студии им овозможуваат на земјите да го анализираат товарот на болеста поврзан со контаминација на храна и да се опише епидемиологијата на болеста предизвикана од храна. Понатаму, тие поттикнуваат употреба на информации засновани на докази во политиката за безбедност на храната и донесување одлуки, вклучително и поставување приоритети, и во комуникацијата со ризик и подигање на свеста за безбедноста на храната, на крајот спречување на болести кои се пренесуваат преку храна и кај двете, национални и регионални нивоа.

Предмет на истражувањето

Предмет на истражувањето се болести поврзани со микробиолошки агенси во небезбедна храна како значаен јавноздравствен проблем и оптоварувањето со болестите предизвикани со микробиолошки опасности. Болестите и смртта од болести предизвикани од контаминирана храна се постојана закана за јавното здравје и значителна пречка за социоекономскиот развој во светот. Епидемиите на болестите поврзани со небезбедна храна (БНХ) се вообичаени и често предизвикуваат значителен морбидитет и морталитет во светот и во нашата земја. Одредувањето на инциденцата и морбидитетот од болести предизвикани со микробиолошки опасности со контаминирана храна и, особено, одредувањето на атрибутивната фракција според изворот на инфекцијата ќе бидат предмет на истражувањето за 2019 година.

Податоци за состојбата на подрачјето каде се работи дисертацијата

Според студијата за глобално оптоварување со болести поврзани со небезбедна храна најдено е дека тие вкупно предизвикале 600 652 361 случај на болест во светот во 2010 година. Вкупно болестите поврзани со небезбедна храна биле одговорни за 418 608 смртни случаи во истата година. Предизвикале 32 841 428 DALYs, и тоа 5 589 028 YLDs и 27 201 701 YLLs.

Во истата студија, утврдено е во SEAR (Југоисточноазијскиот Регион на СЗО), просечната оптовареност била 698 DALYs на 100 000 население. Во Источносредоземноморскиот Регион на СЗО, просечната оптовареност е 466,5 DALYs на 100 000 население. Во Американскиот Регион на СЗО, забележана е просечна оптовареност од 163,3 DALYs на 100 000 население. Во Западнопацифичкиот Регион на СЗО било најдено просечно оптоварување од 164,5 DALYs на 100 000 население. Во Европскиот Регион на СЗО (каде што припаѓа Република Северна Македонија), просечната оптовареност била 47,3 52 DALYs на 100 000 население.

Според резултатите од нашето истражување, вкупно болести поврзани со небезбедна храна предизвикале оптовареност од 1417,328 DALYs или 68,25 DALYs на 100 000 население, што е повисока вредност од Европскиот Регион.

Според студијата за глобално оптоварување со болести поврзани со небезбедна храна е најдено дека агенсите за дијареални болести предизвикале 548 595 679 случаи на болест во светот во 2010 година. Агенсите за дијареални биле одговорни за 230 111 смртни случаи во истата година. Предизвикале 17 659 226 DALYs и тоа 839 463 YLDs и 16 821 418 YLLs.

Во истата студија, утврдено е во SEAR (Југоисточноазијскиот Регион на СЗО), просечната оптовареност била 355 DALYs на 100 000 население соодветно. Во Источносредоземноморскиот Регион на СЗО, просечната оптовареност била 335 DALYs на 100 000 население. Во Американскиот Регион, забележана е просечна оптовареност со дијареални болести од 51,7 23 DALYs на 100 000 население. Во Западнопацифичкиот Регион на СЗО било најдено просечно оптоварување со 32 DALYs на 100 000 население. Во Европскиот Регион на СЗО (каде што припаѓа Република Северна Македонија), просечната оптовареност изнесувала 25,7 DALYs на 100 000 население.

Глобалното оптоварување на болестите поврзани со небезбедна храна во 2010 година, предизвикано од 31-та проучена опасност било 33 милиони DALYs слично како оптовареноста поради главните заразни болести ХИВ/СИДА (92 милиони DALYs), маларија (55 милиони DALYs) и туберкулоза (ТБ) (44 милиони DALYs). Проценката е, исто така, споредлива со оние за одредени други фактори на ризик, како што се факторите на ризик од исхраната (254 милиони DALY), лоша вода и санитација (211 милиони DALY) и загадување на воздухот (76 милиони DALYs).

Во студијата е утврдена вредноста на загубите во продуктивноста за вкупниот број болести поврзани со небезбедна храна на 472 751 172 денари, или 7 687 011 €, или 8 601 106 УСД. Во студија спроведена во Нов Зеланд, во 2010 година, проценетите вкупни трошоци се 161,9 милиони долари. Ова ги вклучува владините трошоци од 16,4 милиони долари, трошоци на индустријата од 12,3 милиони американски долари и 133,2 милиони долари за трошоци за инциденти од болест поврзани со лекување, губење на аутпут и преостаната загуба на животниот стил. Во студија спроведена во Австралија во 2019 година, трошокот во австралиски долари (AUD) за болести предизвикани од храна и нејзините последици бил 2,44 милијарди (90 % интервал на несигурност 1,65-3,68) секоја година, со највисоки трошоци специфични за патогените за *Campylobacter*, нетифусна салмонела, не -патогена *Esherichia coli* што произведува шига токсин и норовирус. Во студија во Данска, во 2019 година било утврдено дека вкупната оптовареност со седум болести поврзани со храна изнесувала 434 милиони евра. Во студија спроведена во САД, во 2015 година, патогените во храна наметнуваат над 15,5 милијарди американски долари економски товар на САД, јавно секоја година. Само пет патогени предизвикуваат 90 проценти од овој товар.

Краток опис на применетите методи

За целта на оваа студија се користени податоци од националната датабаза за заразни заболувања од Институтот за јавно здравје на Република Северна Македонија за 2019 година.

Оваа студија вклучува мерка DALY, која комбинира информации за морбидитет, mortalitet и инвалидност предизвикана од болести. DALY е посеопфатна метрика отколку инциденца или стапка на преваленца; сега е најшироко користена метрика за јавно здравје за студии за оптоварување со болести и клучната мерка во Студијата за глобалното оптоварување на болеста (GBD).

DALY се пресметуваат со собирање на бројот на години изгубен живот поради предвремена смртност (YLL) и бројот на години на живеење со онеспособеност (YLD), приспособена за сериозност. YLL е производ на бројот на смртни случаи и очекуваниот просечен

преостанат живот во моментот на смртта. YLD е дефиниран како производ на број на распространети случаи и тежина на онеспособеност (DW), која го одразува намалувањето на квалитетот на живот поврзан со здравјето на скала од 0 (без влијание на целосно здравје) до 1 (смрт).

За да се процени YLL, се препорачува употребата на стандардна животна табела. Тие го одразуваат идеалното очекувано траење на животот, врз основа на најниската можна смртност со оглед на тековните достапни податоци. Студијата користеше методологија на СЗО.

Откако ќе се проценат DALY за одреден патоген, пропорцијата од вкупното оптоварување на болеста што се должи на пренос преку храна ќе биде одредена. Некои патогени од храната може да се смета дека се пренесуваат на луѓето само преку консумирање на контаминирана храна (на пр., листерија). Сепак, многу патогени од храната, исто така, можат да се пренесат преку други правци – пренос преку животната средина, директен контакт со живи животни или пренос од човек до човек. Понатаму, патогените може да влезат во синџирот на исхрана на неколку точки и може да контаминираат различни видови на храна. Процесот на поделба на товарот на болеста на различните извори се нарекува изворна атрибуција (source attribution).

Пресметуван е и економскиот товар од болести поврзани со небезбедна храна. За секоја изгубена година поради болест, инвалидитет или предвремена смрт, земјата го губи економското производство поврзано со таа година. Затоа, болеста што се пренесува преку храна е претставена како одлив на продуктивноста на земјата. Пресметката претставува вредноста на загубите во продуктивноста и се пресметува како производ на вкупниот DALY-товар од болести предизвикани од храна во земјата и БДП по глава на жител за земјата. Оваа вредност е изразена во локална валута (денари) или во € за да се овозможи споредба меѓу земјите

За да се толкува значењето на проценетата загуба на продуктивност поради болести кои се пренесуваат преку храната, може да се спореди со земјоделскиот бруто домашен производ на земјата, прометот на нејзината прехранбена индустрија или вкупните расходи за храна.

Во студијата е прикажана поединечната дистрибуција на пациентите според демографски карактеристики (пол, возраст и место на живеење). Chi square и Fisher exact test се користени за компарирање на одредени белези меѓу две групи или подгрупи на пациенти, а за утврдување на степенот на асоцијацијата меѓу одредени варијабли во групата пациенти е користен Cramer's V.

Краток опис на резултати од истражувањето

Во текот на 2019 година, во Република Северна Македонија се регистрирани вкупно 7682 случаи на болести поврзани со небезбедна храна (БНХ). Овие болести се класифицирани како заразни и се евидентираат во Институтот за јавно здравје преку националната база на податоци. Станува збор за 12 различни заболувања кои потекнуваат од внесување на контаминирана храна, од кои најголем дел припаѓаат на групата на алиментарни бактериски и вирусни инфекции.

Најзастапено заболување е ентероколитисот со 6 735 случаи, што претставува над 87 % од сите пријавени заболувања. Други значајни заболувања се вирусен хепатитис А (218 случаи), бактериски инфекции и интоксикации (308 случаи), салмонелоза (197 случаи) и Escherichia coli инфекции (149 случаи). Поретки, но присутни се и болести како ехинококоза, кампилобактериоза, листериоза, токсоплазмоза, цардијаза и шигелоза.

Во однос на полот, жените сочинуваат 51,10 % од вкупниот број заболени, додека мажите – 48,90 %. Најзастапена возрастна група кај двата пола се децата од 6 до 15 години. Особено кај машките, присутна е и висока застапеност во групата 0 – 5 години. Ова укажува дека децата и младите се најподложни на овие заболувања, најверојатно поради нивната чувствителност и изложеност на потенцијално небезбедна храна во домашни, училишни и други средини.

Сезонската анализа покажува дека најголем број на случаи се јавуваат во летните месеци, со врв во август (1212 случаи), потоа септември (1007 случаи) и јули (871 случај). Високите температури и зголемената потрошувачка на свежа или недоволно обработена храна се веројатни фактори за зголемување на ризикот во овој период.

Регионално, Скопје предничи со 312 случаи (32,8 %), потоа следуваат Битола (122 случаи) и Куманово (112 случаи). Градските средини, каде што има повисока густина на население и поголема концентрација на угостителски објекти, имаат и повисока изложеност на ризик од БНХ.

Во однос на работниот статус, најголем дел од пациентите се вработени (29,8 %), потоа ученици (24,3 %), невработени (17 %) и деца (15,9 %). Статистичките анализи покажуваат значајна поврзаност помеѓу работниот статус и стапката на хоспитализација, при што најмногу хоспитализирани се регистрирани кај работниците и невработените.

Хоспитализацијата се јавила во 15,2 % од случаите кај мажи и 23,5 % кај жени, со статистички значајна разлика ($p < 0.001$). Дополнително, анализата укажува на значајни, но слаби асоцијации помеѓу типот на дијагноза (клиничка или лабораториска) и хоспитализацијата. Тоа значи дека, иако типот на дијагноза влијае врз потребата за болничко лекување, тој не е доминантен фактор.

Стапката на морбидитет за БНХ изнесува 370 на 100.000 жители, при што кај жените е нешто повисока (378,8) отколку кај мажите (361,1). Инциденцата е релативно ниска — 0,14 на 1000 жители. Здравствениот товар изразен преку DALY (изгубени години на здрав живот) изнесува вкупно 1417,328, од кои 1266 се резултат на ентероколитиси. Листериозата, иако ретка, предизвикала значајни 29,51 DALYs, укажувајќи на сериозноста на последиците кај некои од поретките заболувања.

Од економски аспект, вкупните загуби во продуктивноста се проценуваат на 472,7 милиони денари или 7,69 милиони евра. Најголем дел од овие загуби (над 6,8 милиони евра) се должат на ентероколитисите. Оваа загуба претставува 0,852 % од годишната вредност на секторот земјоделство, шумарство и рибарство, што укажува на значајно влијание врз националната економија, особено врз примарниот сектор.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на докторантката м-р д-р Анета Костова, со наслов: **Проценка на оптоварувањето со болести поврзани со микробиолошки опасности во храната во Република Северна Македонија**, претставува самостоен, оригинален научен труд од областа на јавното здравје, со главна цел да се одреди оптоварувањето со болести поврзани со небезбедна храна, предизвикани од микробиолошки агенсии, на национално ниво и да се утврди јавноздравственото влијание и економското влијание. За целта на оваа студија користени се податоци од националната база за заразни заболувања и применети се индикаторите DALY, YLL (изгубени години на живот заради предвремена смртност) и YLD (години на живот со онеспособеност), вкупно за сите микробиолошки агенсии и поединечно за секој. Утврден е и економскиот товар од болести поврзани со небезбедна храна, за секоја изгубена година поради болест, инвалидитет или предвремена смрт, земјата го губи економското производство поврзано со таа година. Резултатите покажуваат дека вкупното оптоварување со болестите поврзани со небезбедна храна во Северна Македонија е 68,25 DALYs на 100 000 население, што е повисоко во споредба со Европскиот Регион, и тие имаат значајно економско влијание. Имено, вредноста на загубите во продуктивноста за вкупно болестите поврзани со небезбедна храна изнесува 472 751 172 денари.

Научните сознанија кои произлегуваат од оваа студија ќе бидат корисни за креаторите на политики да ги насочат активностите за превенција и контрола на оние патогени кои најчесто предизвикуваат болести, но, исто така, и за прехранбената индустрија со цел да се намали степенот на контаминација на храната. Резултатите треба да бидат поттик за идната

истражувачка работа и за подобрување на националниот систем за надзор на заразните болести.

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. Kostova A., Ristovska G., Kotev D. *Assessment of the burden of salmonellosis in the Republic of North Macedonia. Arch Pub Health* 2024; 16 (1): 44-55.
doi.org/10.3889/aph.2024.6113
2. Kostova A., Ristovska G., Gudeva Nikovska D. *Assesment of disease burden caused by biological agents associated with unsafe food in the Republic of North Macedonia. Arch Pub Health* 2025; 17 (1): 26-39. doi.org/10.3889/aph.2025.6155

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Оваа студија, како прва национална студија за оптоварување со БНХ, треба да послужи како важен ресурс за фокусирање на активностите што ќе го намалат ова оптоварување. Промовирањето на ваков вид национална студија за оптовареност со БНХ се базира на користа од ваков вид на проценка. Прва и основна придобивка од проценката на оптовареност со болеста е примена на резултатите за рангирање на ризик, поставување на приоритети и ефикасна распределба на ресурсите за безбедност на храната. Втора придобивка е усогласување на методологиите, споделување на податоци и пристапи за собирање податоци, како и градење технички капацитети во земјите. Трета придобивка е употреба на новите технологии и можности за намалување на трошоците за болестите поврзани со храната. Горенаведеното ќе придонесе за собирање на податоци и спроведување на студии за оптоварување на болести, особено во земји со низок и среден приход.

За намалување на оптоварувањето е потребен одржлив, мултисекторски одговор од надлежните тела и сектори во земјата, а тоа вклучува спроведување на стандарди за безбедност на храната и ефективни мрежи за надзор на национално, регионално и на глобално ниво. За тоа се потребни заеднички напори од сите засегнати страни во синцирот на исхрана, од примарното производство до потрошувачите. Разновидноста на опасностите од храната укажува на потребата од повеќеслојна стратегија, со приоритети приспособени на секое ниво.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Медицинскиот факултет да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатката м-р д-р Анета Костова со наслов: **Проценка на оптоварувањето со болести поврзани со микробиолошки опасности во храната во Република Северна Македонија.**

КОМИСИЈА

Проф. д-р Игор Спироски, претседател, с.р.
Проф. д-р Гордана Ристовска, ментор, с.р.
Проф. д-р Весна Велиќ Стефановска, член, с.р.
Проф. д-р Михаил Кочубовски, член, с.р.
Проф. д-р Елена Косевска, член, с.р.

Прилог бр. 3**РЕЦЕНЗИЈА****НА РАКОПИСОТ „ПРАКТИКУМ ПО ЕКОНОМИКА“ ОД АВТОРИТЕ ПРОФ. Д-Р АЛЕКСАНДАР СТОЈКОВ И ПРОФ. Д-Р КАТЕРИНА ШАПКОВА КОЦЕВСКА**

Врз основа на Одлуката на Наставно-научниот совет на Правниот факултет „Јустинијан Први“, бр. 02-668/12 од 4.6.2025 година за членови на Рецензентската комисија за рецензирање на ракописот „Практикум по Економика“ од авторите: проф. д-р Александар Стојков и проф. д-р Катерина Шапкова Коцевска, наменет за студентите на Правниот факултет „Јустинијан Први“ – Скопје, за предметот Економика (Правни студии, Политички студии, Студии по новинарство и Односи со јавноста), избрани се акад. проф. д-р Таки Фити и проф. д-р Ванчо Узунов.

По добивањето на ракописот и неговото детално разгледување и анализа, до Наставно-научниот совет на Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје, Рецензентите го поднесуваат следниов

ИЗВЕШТАЈ**I. ОПШТ ДЕЛ****Основни податоци за ракописот**

Назив на ракописот:	ПРАКТИКУМ ПО ЕКОНОМИКА
Назив на предметната програма:	ЕКОНОМИКА
Назив на студиската програма:	- Правни студии (прв циклус) - Политички студии (прв циклус) - Студии по новинарство (прв циклус) - Односи со јавноста (прв циклус)
Фонд на часови и ЕКТС-кредити (доколку ракописот е наменет за повеќе предмети, да се наведат сите предмети):	- Правни студии: 7,5 ЕКТС – кредити, 4,5 часа настава (вкупно 67,5 часа) - Политички студии: 7,5 ЕКТС – кредити, 4,5 часа настава (вкупно 67,5 часа) - Студии по новинарство: 7,5 ЕКТС – кредити, 4,5 часа настава (вкупно 67,5 часа) - Односи со јавноста: 7,5 ЕКТС – кредити, 4,5 часа настава (вкупно 67,5 часа)
Предметот Економика на Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје на студиската програма Правни студии е задолжителен предмет со фонд на часови 67,5, број на ЕКТС-кредити 7,5 и се слуша во прв семестар. Предметот Економика на Правниот факултет „Јустинијан Први“ на студиската програма Политички студии е задолжителен предмет со фонд на часови 67,5, број на ЕКТС-кредити 7,5 и се слуша во прв семестар. Предметот Економика на Правниот факултет „Јустинијан Први“ на студиската програма Студии по новинарство е задолжителен предмет со фонд на часови 67,5, број на ЕКТС-кредити 7,5 и се слуша во прв семестар. Предметот Економика на Правниот факултет „Јустинијан Први“ на студиската програма Односи со јавноста е задолжителен предмет со фонд на часови 67,5, број на ЕКТС-кредити 7,5 и се слуша во прв семестар.	
Реден број на изданието:	прво издание

Општи податоци за ракописот:	Ракописот кој е предаден на рецензија содржи 181 страница (фонт Таhoma), напишани на компјутер, со големина на фонтот 11. Текстот е поделен во 23 поглавја (вклучувајќи ја литературата), организирани во два дела.
-------------------------------------	---

РЕЦЕНЗЕНТИ

Акад. проф. д-р Таки Фити, с.р.
Проф. д-р Ванчо Узунов, с.р.

II. ПОСЕБЕН ДЕЛ ОД РЕЦЕНЗЕНТОТ: АКАД. ПРОФ. Д-Р ТАКИ ФИТИ

Краток опис на содржината:	Ракописот „Практикум по Економика“ е наменет за студентите на Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје и претставува практична алатка за полесно совладување на економската материја од аспект на студенти од неекономски насоки: Правни студии, Политички студии, Новинарство и Односи со јавноста. Составен е од две главни целини — микроекономика и макроекономика — и вклучува 23 поглавја кои систематски ги обработуваат основните економски концепти, принципи и аналитички пристапи. Во првиот дел се разработуваат теми како предмет и значење на економијата, методи на економијата, различни економски системи, пазар, понуда и побарувачка, теорија на корисноста и потрошувачката, видови трошоци и теорија на понудата, пазарни структури, доход од сопственост и труд, прераспределба на доходот и сиромаштија, домени на пазарен неуспех и јавен избор. Во вториот дел се обработени прашања поврзани со предметот на изучување на макроекономијата, макроекономските цели и инструменти, мерење на економската активност, компоненти на агрегатната побарувачка, невработеност, пари, инфлација и монетарна политика, фискална политика, економски циклуси, економски раст и меѓународна трговија и финансии. Секое поглавје вклучува разновидни прашања кои го поттикнуваат аналитичкото и критичкото размислување на студентите. Прашањата најчесто се од типот „избери точен одговор“, но вклучени се и сценарија и примери инспирирани од актуелни економски и општествени ситуации, преку кои се развива способноста за примена на теоретските знаења во практичен контекст. Во рамки на секое поглавје се застапени и вежби со компаративен и методолошки карактер, кои овозможуваат споредби и идентификација на логички поврзани појави.
Оцена за усогласеноста со предметната програма:	Содржината на Практикумот покажува целосна усогласеност со предметната програма по Економика што се изучува на студиските програми: Правни студии, Политички студии, Новинарство и Односи со јавноста при Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје. Практикумот целосно ги следи тематските целини предвидени во наставниот план — од основни економски концепти, преку анализа на пазарни механизми, до макроекономски индикатори и јавни политики. Ракописот претставува функционално и практично помагало што може да

	се користи паралелно со основната литература, и го поддржува квалитетното реализирање на наставната програма.
Предлози за потребни корекции:	Ситни лекторски корекции.
Оцена на ракописот:	Ракописот „Практикум по Економика“ претставува содржајно и внимателно структуриран дидактички материјал, приспособен на потребите на студенти што првпат се среќаваат со економската проблематика, особено студенти кои се од „неекономски“ студиски програми. Преку користењето на различен тип на прашања, се овозможува не само проверка на знаењата, туку и продлабочено разбирање на економските концепти во поширок правен, политички и општествен контекст. Авторите вешто успеваат да воспостават рамнотежа меѓу теоријата и практичната примена, притоа избегнувајќи прекумерна апстракција и формализам. Особено се издвојува интердисциплинарниот пристап, кој е соодветен на современите академски трендови. Преку вклучувањето на актуелни примери и критички задачи, ракописот создава високоедукативна вредност и го поттикнува аналитичкото размислување кај студентите. Посебен квалитет претставува внимателниот избор на прашања и методолошки вежби, кои го олеснуваат совладувањето на материјата и ја унапредуваат наставната интеракција.
Категоризација:	учебно помагало
Заклучок со предлог за оправданоста за објавување:	Ракописот кој е предаден на рецензија содржи 181 страница (фонт Таhoma), напишани на компјутер, со големина на фонтот 11. Текстот е поделен во 23 поглавја (вклучувајќи ја литературата), организирани во два дела. Врз основа на деталниот увид во ракописот „Практикум по предметот Економика“, може да се констатира дека станува збор за внимателно структуриран и педагошки адаптиран материјал. Авторите демонстрираат високо ниво на академска подготвеност и методолошка прецизност, при што успешно го интегрираат теоретското знаење со практични примери, прашања и дискусии. Содржината е во целосна согласност со наставната програма по предметот Економика, а формата е прилагодена на современите наставни практики. Со оглед на академскиот и дидактичкиот квалитет на ракописот, неговата објава како учебно помагало е целосно оправдана и ќе придонесе за подобрување

	на наставниот процес и повисок квалитет на изучување на економските концепти кај студентите. Сметам дека ракописот има висока образовна и практична вредност, и дека неговото објавување како учебно помагало е оправдано и посакувано, не само за студентите во рамки на предметот Економика, туку и пошироко – како ресурс за сите што сакаат да ја разберат економската логика зад современите општествени појави.
--	---

Врз основа на изнесеното, чест ми е и задоволство овој ракопис да го поддржам и да го предложам да се отпечати како учебно помагало по предметот Економика, примарно наменет за студентите на Правниот факултет „Јустинијан Први“ – Скопје од студиските програми: Правни студии, Политички студии, Студии по новинарство и Односи со јавноста.

Во Скопје, 6 август 2025 г.

РЕЦЕНЗЕНТ

Акад. проф. д-р Таки Фити, с.р.

II. ПОСЕБЕН ДЕЛ ОД РЕЦЕНЗЕНТОТ: ПРОФ. Д-Р ВАНЧО УЗУНОВ

Краток опис на содржината:	Ракописот „Практикум по Економика“ е наменет за студентите на Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје. Содржи 23 поглавја организирани во два дела. Во првиот дел од ракописот се обработуваат основите на микроекономијата, вклучувајќи го значењето и методите на економската наука, видовите економски системи, пазарните механизми, потрошувачката, трошоците, пазарните структури и прашањата поврзани со доходот, сиромаштијата и јавниот интерес. Вториот дел е посветен на макроекономијата и ги опфаќа темите за економската активност, агрегатната побарувачка, невработеноста, парите и инфлацијата, економските политики, циклуси, растот и надворешната трговија. Секое поглавје содржи голем број прашања од типот на избор со понудени одговори, дискусии базирани на реални примери, како и компаративни и методолошки вежби.
Оцена за усогласеноста со предметната програма:	Ракописот е целосно усогласен со предметната содржина на предметот Економика, на прв циклус студии на Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје, на студиските програми: Правни студии, Политички студии, Студии по новинарство и Односи со јавноста.
Предлози за потребни корекции:	Ситни корекции од лекторска природа.
Оцена на ракописот:	Ракописот е јазично и стилистички усогласен, со професионално изработена структура и содржина. Авторите на концизен и методолошки прецизен начин обработуваат клучни микроекономски и макроекономски теми, со особен акцент на поврзување на теоријата со конкретни примери, прашања и вежби. Секое поглавје содржи внимателно формулирани задачи, но и вклучени прашања за критичко размислување, што ја поттикнува активната интелектуална ангажираност кај студентите. Посебна вредност на ракописот претставува иновативниот и адаптиран пристап во прикажување на економските концепти, со избегнување на непотребна математичка формализација и задржување на аналитичка длабочина, што го прави прифатлив и достапен за поширока академска публика. Практикумот не е замислен како замена за основен учебник, туку како дополнителен инструмент за проверка на знаењата, продлабочување на разбирањето и практична примена на стекнатите економски знаења.
Категоризација:	учебно помагало

Заклучок со предлог за оправданоста за објавување:	Ракописот кој е предаден на рецензија содржи 181 страница (фонт Таhоmа), напишани на компјутер, со големина на фонтот 11. Текстот е поделен во 23 поглавја (вклучувајќи ја литературата), организирани во два дела. Врз основа на увидот во материјалот, сметам дека Практикумот претставува исклучително корисно и современо учебно помагало. Ракописот претставува значајно дидактичко средство, со потенцијал да се користи и во другите високообразовни институции каде што Економика се изучува како воведна дисциплина.
---	--

Врз основа на изнесеното, ми претставува задоволство овој ракопис да го поддржам и да го предложам да се отпечати како учебно помагало по предметот Економика, примарно наменет за студентите на Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје, на студиските програми: **Правни студии, Политички студии, Студии по новинарство и Односи со јавноста.**

Во Скопје, 6 август 2025 г.

РЕЦЕНЗЕНТ

Проф. д-р Ванчо Узунов, с.р.

ИСПРАВКА
НА ОБЈАВЕНИОТ РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА ИСТРАЖУВАЧ ВО СИТЕ НАУЧНИ ЗВАЊА ВО НАСТАВНО-
НАУЧНАТА ОБЛАСТ (ДИСЦИПЛИНА) РЕПРОДУКЦИЈА НА ФАКУЛТЕТОТ ЗА
ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА ВО СКОПЈЕ, ОБЈАВЕН ВО БИЛТЕНОТ НА УКИМ БР.
1335 ОД 15 АВГУСТ 2025 ГОДИНА

Во првиот дел во Извештајот, под реден број 1. БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ, констатирана е техничка грешка во годината на дипломирање на кандидатот д-р Игор Есмеров:

„Кандидатот д-р Игор Есмеров е роден на 4.8.1974 година, во Скопје. Средно образование завршил во УСО „Браќа Миладиновци“ во Скопје, ветеринарна насока, во 1992 година. Со високо образование се стекнал на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на Факултетот за ветеринарна медицина во Скопје, каде што дипломирал во 2021 година, со просечен успех 7,7.“

Од тие причини објавуваме ИСПРАВКА и во РЕФЕРАТОТ ЗА ИЗБОР НА ИСТРАЖУВАЧ ВО СИТЕ НАУЧНИ ЗВАЊА ВО НАСТАВНО-НАУЧНАТА ОБЛАСТ (ДИСЦИПЛИНА) РЕПРОДУКЦИЈА НА ФАКУЛТЕТОТ ЗА ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА ВО СКОПЈЕ, ОБЈАВЕН ВО БИЛТЕНОТ НА УКИМ бр. 1335 ОД 15 АВГУСТ 2025 ГОДИНА, во Извештајот треба да стои текстот:

1. БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

„Кандидатот д-р Игор Есмеров е роден на 4.8.1974 година, во Скопје. Средно образование завршил во УСО „Браќа Миладиновци“ во Скопје, ветеринарна насока, во 1992 година. Со високо образование се стекнал на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на Факултетот за ветеринарна медицина во Скопје, каде што дипломирал во 2000 година, со просечен успех 7,7.“

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Тони Довенски, с.р.
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје,
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје

Проф. д-р Бранко Атанасов, с.р.
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје,
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје

В. н. сор. д-р Љупчо Мицков, с.р.
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје,
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје

РЕФЕРАТ

ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО НАСЛОВНО ЗВАЊЕ – ДОЦЕНТ ПО ПРЕДМЕТИТЕ ОД НАСТАВНО-НАУЧНАТА ОБЛАСТ ПРИМЕНЕТА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН(6.04.00.02), НА ФАКУЛТЕТОТ ЗА ЛИКОВНИ УМЕТНОСТИ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на конкурсот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Факултет за ликовни уметности – Скопје, објавен во весниците „Нова Македонија“ и „Кoha“ од 22.5.2025 година, за избор на еден наставник во насловно звање – доцент по предметите од наставно-научната област: 6.04.00.02 – ПРИМЕНЕТА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН, и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот и уметнички совет бр. 02-147/9, донесена на 27.3.2025, формирана е Рецензентска комисија во состав: доц. м-р Игор Сековски, претседател, ред. проф. м-р Ладислав Цветковски, член, и доц. м-р Велимир Жерновски, член.

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

ИЗВЕШТАЈ

На објавениот конкурс за избор на еден наставник во насловно звање доцент по предметите од наставно-научната област: ПРИМЕНЕТА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН (6.04.00.02), во предвидениот рок се пријави еден кандидат: м-р Александар Ношпал.

1. БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Кандидатот е роден на 22 јануари 1973 година во Скопје. Основните и додипломските студии ги завршил на престижната академија ESMOD, Париз (специјализација – висока мода). Во 2008 година ги завршил магистерските студии (МА) по моден маркетинг и менаџмент на Универзитетот за креативни уметности (UCA) во Лондон, Велика Британија.

Кандидатот активно се служи со следните јазици: македонски (мајчин), француски (течно), англиски (течно), српски (течно), хрватски (течно) и германски (основни познавања).

2. НАУЧНИ, СТРУЧНИ, ПЕДАГОШКИ И ДРУГИ ОСТВАРУВАЊА НА КАНДИДАТОТ **Наставно-образовна дејност**

Кандидатот има богато искуство како наставник и ментор:

- декан и доцент на Факултетот за дизајн и мултимедија при ФОН универзитетот (2009 – 2013);
- продекан и доцент на Факултетот за дизајн и мултимедија при Универзитетот во Долна Горица, Црна Гора (2013 – 2015);
- ментор на Академија за моден дизајн „СКАЛА“, Скопје (2021 – 2024).

Научноистражувачка дејност/стручно-уметничка дејност

Кандидатот има повеќе од 100 реализирани костимографски и сценографски дела за национални и меѓународни театри, балетски куќи и опери (Париската опера „Гарние“, Бољшој театарот во Москва, Операта во Лајпциг, Националниот балет на Кина, ХНК – Загреб, ХНК – Сплит, Македонската опера и балет и други). Дополнително, има реализирано модни колекции и проекти со интернационална видливост, меѓу кои настапи на Евровизија (2000, 2002, 2004, 2019), дизајн на униформа за Батаљонот за почести и опслужување на Армијата на РСМ, како и соработки со културни институции, компании и медиуми.

Награди

Кандидатот е повеќекратен добитник на национални и меѓународни награди, меѓу кои: Гран при за најдобра дипломска колекција и најдобар дипломиран студент, ESMOD, Париз (1995); златни плакети за најдобра модна колекција („Модест“, 1997 и 1999); Награда за најдобра костимографија на фестивалот „Војдан Чернотрински“ (2011); награди за најдобра костимографија на фестивалите во Котор, Црна Гора (2006, 2007).

3. Оввшва оцена

Врз основа на приложената документација и биографија може да се констатира дека кандидатот: поседува соодветно академско образование (додипломски и постдипломски студии на реномирани институции), има повеќе од две децении искуство во наставно-педагошката работа и менторство, реализирал извонредно богат и интернационално препознаен уметнички и професионален опус и придонел за афирмација на македонската култура и мода на меѓународно ниво, менаџерско – организационо искуство во областа на културата и уметноста.

4. Заклучок и иредлој

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 м-р Александар Ношпал.

Комисијата смета дека кандидатот ги исполнува условите пропишани 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, за избор во насловно звање – доцент по предметите од наставно-научната област: ПРИМЕНЕТА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН (6.04.00.02).

Според гореизнесеното, Комисијата има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот и уметнички совет на Факултетот за ликовни уметности во Скопје, м-р Александар Ношпал да биде избран во звањето насловен доцент во научната/уметничката област: ПРИМЕНЕТА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН (6.04.00.02).

Рецензентска комисија

Доц. м-р Игор Сековски, претседател, с.р.
Проф. м-р Ладислав Цветковски, член, с.р.
Доц. м-р Велимир Жерновски, член, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА – ДОЦЕНТ, ВОНРЕДЕН ПРОФЕСОР И РЕДОВЕН ПРОФЕСОР НА СТРУЧНО-УМЕТНИЧКИ ПРЕДМЕТИ

Кандидат: Александар Веселин Ношћал

(име, татково име и презиме)

Институција: Факултетот за ликовни уметности – Скопје

(назив на факултетот/институтот)

Стручно-уметничка област: 6.04.00.02 – ПРИМЕНЕТА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН

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) (преглед во Образец 2 кон Извештајот за избор)	да
3	Има способност за наставна работа	да

КОМИСИЈА

Доц. м-р Игор Сековски, претседател, с.р.
Проф. м-р Ладислав Цветковски, член, с.р.
Доц. м-р Велимир Жерновски, член, с.р.

ОБРАЗЕЦ 2**КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНИ ЗВАЊА – ДОЦЕНТ,
ВОНРЕДЕН И РЕДОВЕН ПРОФЕСОР НА СТРУЧНО-УМЕТНИЧКИТЕ ПРЕДМЕТИ****Кандидат:** Александар Веселин Ношћал

(име, татково име и презиме)

Институција: Факултетот за ликовни уметности – Скопје

(назив на факултетот/институтот)

Научна област: 6.04.00.02 – примена на уметности и дизајн**НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ**

Ред. број	Назив на активност:	Поени
Одржување настава како доцент по прва предметна одговорност дизајн – прв циклус студии:		
<i>ФОН универзитетот, академска 2009/2010 година</i>		
1.	Втора година, зимски семестар: Аранжирање и декорација – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	2,4
2.	Прва година, зимски семестар: Теорија на моден дизајн – $3+2 = 5 \times 15 = 75$ часа	3
3.	Втора година, летен семестар: Моден дизајн 2 – $2+4 = 6 \times 15 = 90$ часа	3,6
4.	Прва година, летен семестар: Основи на моден дизајн – $3+2 = 5 \times 15 = 75$ часа	3
<i>ФОН универзитетот, академска 2010/2011 година</i>		
5.	Трета година, зимски семестар: Моден дизајн 3 – $2+4 = 6 \times 15 = 90$ часа	3,6
6.	Втора година, зимски семестар: Аранжирање и декорација – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	2,4
7.	Прва година, зимски семестар: Теорија на моден дизајн – $3+2 = 5 \times 15 = 75$ часа	3
8.	Трета година, летен семестар: Моден дизајн 4 – $2+4 = 6 \times 15 = 90$ часа	3,6
9.	Втора година, летен семестар: Сценографија – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	2,4
10.	Прва година, летен семестар: Основи на моден дизајн – $3+2 = 5 \times 15 = 75$ часа	3
<i>ФОН универзитетот, академска 2011/2012 година</i>		
11.	Трета година, зимски семестар: Моден дизајн 3 – $3+2$ (нова програма) = $5 \times 15 = 75$ часа	3
12.	Втора година, зимски семестар: Аранжирање и декорација – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	2,4
13.	Прва година, зимски семестар: Теорија на моден дизајн – $3+2 = 5 \times 15 = 75$ часа	3
14.	Трета година, летен семестар: Моден дизајн 4 – $3+2$ (нова програма) = $5 \times 15 = 75$ часа	3
15.	Втора година, летен семестар: Сценографија – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	2,4
<i>ФОН универзитетот, академска 2012/2013 година</i>		
16.	Трета година, зимски семестар: Моден дизајн 3 – $3+2 = 5 \times 15 = 75$ часа	3
17.	Втора година, зимски семестар: Аранжирање и декорација – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	2,4

18.	Прва година, зимски семестар: Теорија на моден дизајн – 2+2 (нова програма) = 4x15=60 часа	2,4
19.	Трета година, летен семестар: Моден дизајн 4 – 3+2 = 5x15 = 75 часа	3
20.	Втора година, летен семестар: Сценографија – 2+2 = 4x15=60 часа	2,4
21.	Прва година, летен семестар: Основи на моден дизајн – 2+2 (нова програма) = 4x15=60 часа	2,4
22.	Прва година, летен семестар: Основни техники на кроење и шиене – 2+2 = 4x15=60 часа	2,4
ФОН универзитетот, академска 2013/2014 година		
23.	Втора година, зимски семестар: Техники на моделирање и кроење 1 – 2+2= 4x15=60 часа	2,4
24.	Втора година летен семестар: Техники на моделирање и кроење 2 – 2+2= 4x15=60 часа	2,4
25.	Трета година, летен семестар: Дизајнирање елементи на убавина и стил – 2+2= 4x15=60 часа	2,4
Напомена: Во текот на јоренаведениот јодина, наставаа се изведува по три програми: првата е од 2008/2009, втората е од 2009/2010, третата е од 2012/2013.		
UDG универзитетот, академска 2013/2014 година		
26.	Прва година, зимски семестар: Теорија и основи на моден дизајн 1 – 4+4 = 8x15 = 120 часа	4,8
27.	Прва година, летен семестар: Основни техники на кроење и шиене – 2+2= 4x15=60 часа	2,4
UDG универзитетот, академска 2014/2015 година		
28.	Прва година, зимски семестар: Теорија и основи на моден дизајн 1 – 4+4 = 8x15 = 120 часа	4,8
29.	Втора година, зимски семестар: Техники на моделирање 1 – 4+4 = 8x15 = 120 часа	4,8
30.	Прва година, летен семестар: Основни техники на кроење и шиене – 2+2= 4x15=60 часа	2,4
31.	Втора година, летен семестар: Техники на моделирање 2 – 4+4 = 8x15 = 120 часа	4,8
Одржување настава како доцент по триа предметни од модниот дизајн – втор циклус студии:		
ФОН универзитетот, академска 2011/2012 година		
32.	Четврта година, зимски семестар: Моден дизајн 5 – 2+4 = 6x15 = 90 часа	4,5
33.	Четврта година, зимски семестар: Дизајн и маркетинг – 2+2= 4x15=60 часа	3
34.	Четврта година, летен семестар: Моделирање и кроење – 2+4 = 6x15 = 90 часа	4,5
ФОН универзитетот, академска 2012/2013 година		
35.	Петта година, зимски семестар: Унапредување на модниот дизајн 1 – 2+4 = 6x15 = 90 часа	4,5
36.	Четврта година, зимски семестар: Дизајнирање и моделирање на детска облека – 2+2= 4x15=60 часа	3
37.	Петта година, летен семестар:	4,5

	Унапредување на модниот дизајн 2 – $2+4 = 6 \times 15 = 90$ часа	
38.	Четврта година, летен семестар: Дизајнирање и моделирање на висока мода – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	3
ФОН универзитетот, академска 2013/2014 година		
39.	Петта година, зимски семестар: Колекција – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	3
40.	Петта година, зимски семестар: Изработка на прототипи – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	3
41.	Петта година, зимски семестар: Маркетинг во модата – $4+0 = 4 \times 15 = 60$ часа	3
42.	Петта година, летен семестар: Визуелен мерчендајзинг – $4+0 = 4 \times 15 = 60$ часа	3
43.	Четврта година, летен семестар: Дизајнирање и моделирање на висока мода – $2+2 = 4 \times 15 = 60$ часа	3
Наспана во школи:		
СКАЛА – Академија за моден дизајн, академска 2021/2022 година		
45.	Историја на костим (зимски семестар) – 24 часа	1,5
46.	Моден дизајн (зимски семестар) – 36 часа	1,5
47.	Модна колекција (летен семестар) – 36 часа	1,5
СКАЛА – Академија за моден дизајн, академска 2022/2023 година		
48.	Моден дизајн (зимски семестар) – 36 часа	1,5
49.	Модна колекција (летен семестар) – 36 часа	1,5
СКАЛА – Академија за моден дизајн, академска 2023/2024 година		
50.	Моден дизајн (зимски семестар) – 36 часа	1,5
51.	Модна колекција (летен семестар) – 36 часа	1,5
СКАЛА – Академија за моден дизајн, академска 2024/2025 година		
52.	Моден дизајн (зимски семестар) – 36 часа	1,5
53.	Модна колекција (летен семестар) – 36 часа	1,5
Наспана во работилници:		
54.	Костимографска работилница: „Ношпал се враќа дома“, врз основа на делото „Чернодрински се враќа дома“, на театарскиот фестивал „Војдан Чернодрински“ во Прилеп, јуни 2024	1,5
55.	Работилница по моден дизајн и мулаж со учениците од трета и четврта година од насоката Обликување на текстил и облека при средното училиште за применета уметност „Лазар Личеноски“ во Скопје, октомври 2022	1,5
Подготовка на нов предмет:		
56.	Теорија на моден дизајн	1
57.	Основи на моден дизајн	1
58.	Моден дизајн 2	1
59.	Моден дизајн 3	1
60.	Моден дизајн 4	1
61.	Моден дизајн 5	1
62.	Аранжирање и декорација	1
63.	Сценографија	1
64.	Основни техники на кроење и шиене	1
65.	Техники на моделирање 1	1
66.	Техники на моделирање 2	1
67.	Дизајнирање елементи на убавина и стил	1
68.	Дизајн и маркетинг	1
69.	Унапредување на модниот дизајн 1	1

70.	Унапредување на модниот дизајн 2	1
71.	Дизајнирање и моделирање на детска облека	1
72.	Дизајнирање и моделирање на висока мода	1
73.	Колекција	1
74.	Изработка на прототипи	1
75.	Маркетинг во модата	1
76.	Визуелен мерчендајзинг	1
Ментор на дипломска, специјалистичка работа и магистерски труд:		
77.	Ментор на дипломски работи на 10 студенти	2
78.	Ментор на специјалистичка работа на 1 студент	1
79.	Ментор на магистерски труд на 2 студента	4
Инженерни скрипти од предавања:		
80.	4 скрипти по предметите: Теорија на моден дизајн Техники на моделирање Маркетинг во модата Визуелен мерчендајзинг	4x4 = 16
Список на трудови – печатени и презентирани на конференции:		
81.	„Процесот на создавање на модни трендови и тенденции“ на 15. Конгрес на технолози и хемичари, Скопје, 1997 година	2
82.	„Развојот на интелигентните материјали“ на трибина во ЕУ Инфо центар, Скопје, 14.11.2008 година	2
83.	„Бизнис-план и стратегија за новосоздаден моден бренд во Република Македонија“, магистерски печатен труд, Лондон, 19.9.2008 година	2
Останати активности и ангажмани во областа на наставно-образовната и стручно-научната дејност:		
84.	Панел-модератор на 21. Регионален милочерски развоен форум, 2013 година	2
85.	Член на комисија за Конкурс за поддршка на проекти од областа на креативните индустрии при Министерството за култура на Р. Северна Македонија – 2014 година	1
86.	Член на комисија за Конкурс за поддршка на проекти од областа на креативните индустрии при Министерството за култура на Р. Северна Македонија – 2015 година	1
87.	Член на комисија за избор на Најдобар македонски производ при Министерството за економија на Р. Северна Македонија – 2010 година	1
88.	Избор за доцент во областа на модниот дизајн на ФОН универзитет, Скопје; 2009 – 2013	
89.	Реизбор за доцент во областа на модниот дизајн на УДГ Подгорица; 2013 – 2018	
90.	Декан на Факултетот за дизајн и мултимедија при ФОН универзитет, Скопје – 1 мандат: 2009 – 2013	6
91.	Продекан за настава на Факултетот за дизајн и мултимедија при Универзитетот во Доња Горица, Подгорица – 2 години: 2013/2014 година	4
92.	Коавтор на програмата во областа на модниот дизајн за реакредитација на Факултетот за дизајн и мултимедија при ФОН универзитетот во Скопје – 2011/2012 година	1
93.	Автор и носител на програмата за насоката Моден дизајн, поднесена за акредитација на Факултетот за дизајн и	1

	мултимедија при Универзитетот во Доња Горица, Подгорица, Црна Гора – 2012/2013 година	
	Вкупно	218,5

СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
Авторски остварувања од областа на костимографијата:		
1.	М ЗА М, (балет) кор. Мартин Шекс; Националната опера во Виена, Австрија – Јуни 2025	8
2.	12 – реж. Синиша Евтимов; Македонски Народен Театар, Скопје, Р. Северна Македонија – Ноември 2024	8
3.	ДРАМИ ЗА ПРИНЦЕЗИТЕ (ДЕВОЈКАТА И СМРТТА) – Елфриде Јелничек; реж. Жива Бизовичар; Драмски театар, Скопје, Р. Северна Македонија – ноември 2024	4
4.	ЧИШИ (QIXI), во превод од кинески јазик „Седмиот ден од седмиот месец“ или „Денот на вљубените“ (балет), кор. Мартин Шекс, Националниот балет на Лиаонинг, Шенџанг, Р Кина – август 2024	8
5.	МОЛИТВИ НА МОЕТО ТЕЛО, проект по повод 100 годишнината од раѓањето на поетот Ацо Шопов (балетски триптих), кор. Ивана Коцевска, Адријана Данчевска и Саша Евтимова, Македонска опера и балет, Р. Северна Македонија – декември 2023	8
6.	АЛО АЛО, реж. Синиша Евтимов, Театар „Комедија“, Скопје, Р. Северна Македонија – октомври 2023	4
7.	ДОРА И СЛАВА (балет) кор. Мартин Шекс; ХНК Сплит, Р Хрватска – јули 2023	8
8.	МАЈКАТА ГУСКА, (балет), кор. Мартин Шекс; Национална опера во Париз, палата „Гарние“, Париз, Франција – април 2023	8
9.	ФРАНКЕШТАЈН (балет), кор. Стефан Делатр; Танцова компанија Делатр, Мајнц, Германија – април 2023	8
10.	ЧЕКАН, (балет), кор. Мартин Шекс; Балетен Триптих „Енергетски емоции“, Национален театар Олденбург, Олденбург, Германија – јануари 2023	8
11.	НИШКАТА НА РАЈОТ (балет, костимографија и сценографија), кор. Игор Киров; Национална опера и балет „Алишар Наваи“, Ташкент, Узбекистан – декември 2022	8
12.	КЛЕТВАТА НА СКОТЈЕ ; реж. Синиша Евтимов; Театар Комедија, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2021	4
13.	КРОЈАЧ ЗА ДАМИ, реж. Синиша Евтимов; Турски Театар, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2021	4
14.	ЖИЗЕЛ (бале), Адолф Адам, обн. Ирена Пасариќ, Македонска Опера и Балет, Скопје, Р. Северна Македонија – октомври 2021	8
15.	ЧЕТИРИ СОБИ, реж. Синиша Евтимов; Театар Јордан Константинов Џинот, Велес, Р. Северна Македонија – април 2021	4
16.	СИЛЕНТИУМ, кор. Мартин Шекс, дел од балетот „Четири карактери во потрага по тема“, Большој театар, Москва, Русија – септември 2020	8

17.	НЕСООДВЕТНО ЗА НА РАБОТА (NSFW), реж. Доналд Ворен Мофет; Драмски театар – Скопје, Р. Северна Македонија – јули 2019	4
18.	ПИЈАЦОЛА/СТРАВИНСКИ (4 годишни времиња - Пјацола, кор. Даглас Ли, Клаудио Канџалоси, Кристијан Левер, Стефан Делатр; Будење на пролетта- Стравински, кор. Игор Киров); балетот на ХНК Сплит, Р Хрватска – август 2019	8
19.	АПОЛО МУЗАКЕТ, кор. Мартин Шекс, дел од балетски диптих „Стравински Аполо (Шекс)/Пулчинела (Де Палма)“; балетот на ХНК Ријека, Р Хрватска – јуни 2019	8
20.	МОЈ ТЕРМИН (комедија според мотивите на Ток Ток) реж. Синиша Евтимов; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – мај 2019	4
21.	АТМОСФЕРИ (балет), кор. Мартен Шекс, дел од балетскиот триптих Ван Манен, Шекс и Шлепфер; Балетот на Рајна, Диселдорф, Германија – април 2019	8
22.	КОПЕЛИЈА (балет), кор. Ајварс Леиманис; балетот на ХНК Сплит, Р Хрватска – март 2019	8
23.	АНА КАРЕНИНА (балет), кор. Лео Муџик; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2018	8
24.	ЛИБЕРТАНГО (балет), кор. Сабрина Боско, реж. Наташа Поплавска; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – јуни 2018	8
25.	ЛЕБЕДОВО ЕЗЕРО (балет), кор. Марио Шредер; Националната опера во Лајпциг, Германија – мај 2018	8
26.	ЖЕНА МИ СЕ ВИКА БОРИС, реж. Синиша Евтимов; Театар Комедија, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2017	4
27.	ЧАО ПРИЈАТНО, реж. Синиша Евтимов; Театар Комедија, Скопје (приватен проект), Р. Северна Македонија – ноември 2017	3
28.	КАЛИГУЛА (танц проект), кор и реж. Роналд Савковиќ; Театар Сент Гален, Швајцарија – октомври 2017	8
29.	ДЕРВИШОТ И СМРТТА (балет), кор. Игор Киров; балетот на ХНК Сплит, Р Хрватска – август 2017	8
30.	ИСТОК – ЗАПАД, балетен триптих („Мотиви” – кор. Саша Евтимова; „Симфониета” – кор. Мартен Шекс; “На работ” – кор. Игор Киров); балетот на ХНК Сплит, Р. Хрватска – мај 2017	8
31.	АТЕНА СО ПЕНИС, реж. Синиша Евтимов; Драмски театар – Скопје, Р. Северна Македонија – мај 2017	4
32.	ВЕНЕЦИЈАНСКИОТ ТРГОВЕЦ, реж. Наташа Поплавска; Драмски театар – Скопје, Р. Северна Македонија – март 2017	8
33.	РОМЕО И ЈУЛИЈА (балет), кор. Жан Филип Дири; прод. ЕББ балетна компанија; Вело, Франција – октомври 2016	8
34.	ОРЕВОКРШАЧКА (балет), кор. Жан Филип Дири; Националната опера во Лајпциг, Германија – септември 2016	8
35.	НА ПАТОТ (балет), кор. Игор Киров; балетот на ХНК Сплит, Р Хрватска – август 2016	8

36.	ЦРВЕНАТА СОБА (балет), кор. Игор Киров; Македонска опера и балет, Скопје; Р. Северна Македонија – април 2016	8
37.	ВИКАЈ МЕ СРЕКА (хуманитарен проект по повод денот на Дауновиот синдром), реж. Златко Славенски; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 2016	3
38.	ВАРДАРСКИ ПАСТУВИ, реж. Синиша Евтимов; Театар Комедија, Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 2016	4
39.	ЧИКАГО (мјузикл), реж. Наташа Поплавска; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2015	8
40.	ОГНЕНИ ГРАДИНИ (балет), кор. Џејмс Амар; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2015	8
41.	ГОСПОДАРОТ НА КУКАВИЦАТА, реж. Андреј Цветановски; Театар комедија, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2015	8
42.	5 ДО 12 (балет), кор. Игор Киров; балетот на ХНК Сплит, Р. Хрватска – август 2015	8
43.	ЗАСПАНИ УБАВИЦИ (балет), кор. Саша Евтимова; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – јуни 2015	8
44.	ШЕХЕРЕЗАДА и КАРМЕН (вечер на два балета), кор. Лео Мујиќ и Роналд Савковиќ; балетот на ХНК Риека, Р. Хрватска – април 2015	8
45.	СТАНИЦА „ЉУБОВ“, реж. Синиша Евтимов, клуб „Станица 26“ (приватен проект), Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 2015	3
46.	ЈУБИЛЕЈ 70 ГОДИНИ ОД ОСЛОБОДУВАЊЕТО НА СКОПЈЕ – 13 Ноември, реж. Наташа Поплавска; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – ноември 2014	8
47.	СИМОН БОКАНЕГРА (опера), дир. Џанлука Мартинеџи; реж. Карло Антонио Де Лука; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – мај 2014	8
48.	БУРЕ БАРУТ, реж. Наташа Поплавска; Театар “Војдан Чернодрински”, Прилеп, Р. Северна Македонија – април 2014	8
49.	СЛАСТА НА СЛАВАТА (ВЕЛИЧЕНСТВЕНО!), реж. Стегфан Сабљиќ; Градски театар, Подгорица, Црна Гора – март 2014	8
50.	14 ЧАСА (балет), кор. Игор. Киров; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2013	8
51.	ОРЕВОКРШАЧКА (балет), кор. Роналд Савковиќ; балетот на ХНК Риека, Р. Хрватска – декември 2013	8
52.	ПЕСНИ БЕЗ ЗБОРОВИ (балет), кор. Роналд Савковиќ, дел од балетскиот триптих Роналд Савковиќ / Вилијам Форсајт / Начо Дуато; балетот на ХНК Загреб, Р. Хрватска – јуни 2013	8
53.	АЛЕКСАНДАР III МАКЕДОНСКИ (балет), кор. Роналд Савковиќ; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – април 2013	8
54.	МОЦАРТ ЕФЕКТ (балет), кор. Хуго Виера; балетот на ХНК Риека, Хрватска – Март, 2013 ЗАМОЛЧИ И ИГРАЈ (балет),	8

	кор. Роналд Савковиќ; балетот на ХНК Ријека, Р. Хрватска – јануари 2013	
55.	ЦВЕТНАТА УЛИЦА, реж. Наташа Поплавска; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – јуни 2012	4
56.	САМСОН И ДАЛИЛА (балет), кор. Роналд Савковиќ; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – март 2012	8
57.	КОЈ СЕ ПЛАШИ ОД ВИРЏИНИЈА ВУЛФ, реж. Синиша Евтимов; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 2012	8
58.	АРАПСКА НОК, реж. Слободан Унковски; Турски театар, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2010	8
59.	ПЕР ГИНТ, реж. Слободан Унковски; Албански театар, Скопје, Р. Северна Македонија – јуни 2010	8
60.	БАХАНАЛИИ, реж. Наташа Поплавска, Театар “Јордан Хаџи Константинов – Џинот”, Велес, Р. Северна Македонија – март 2010	8
61.	МАЛАТА СИРЕНА, реж. Деан Дамјановски; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – јануари 2010	4
62.	ГОСПОЃА МИНИСТЕРКА, реж. Наташа Поплавска; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – март 2009	8
63.	ПРИКАЗНА ЗА ПОПОТ И НЕГОВИТ СЛУГА БУДАЛ, реж. Боњо Лунгов; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – септември 2006	4
64.	КУСКУЛЕ ПРВИ, реж. Коле Ангеловски; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 2005	4
65.	ВАСИЛИСА ПРЕКРАСНА, реж. Димитар Станковски, Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – септември 2004	4
66.	ОХРИДСКАТА РОБИНКА ТАШУЛА (балет), кор. Владимир Логунов; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – април 2004	8
67.	ДЕЦАТА НА ЛИЛИТ, реж. Ѓорѓи Јолеvски; Универзална сала, Скопје, Р. Северна Македонија – септември 2003	4
68.	ПЕРДУВИТЕ НА ЖЕРАВОТ, реж. Ана Ѓорѓевиќ; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – јули 2002	4
69.	ОХРИДСКА ПЕНЕЛОПА (балет во чест на примабалерина Зоица Пуровска Велеvска), кор. Милко Шпаремблек; Драмски театар, Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 2002	8
70.	ЦРНИ КУКЛИЧКИ, реж. Димитар Станковски; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2001	8
71.	БУНТ ВО ДОМОТ ЗА СТАРЦИ, реж. Димитар Станковски; Албански театар, Скопје, Р. Северна Македонија – октомври 2001	8
72.	ВАГИНАЛНИ МОНОЛОЗИ, реж. Димитар Станковски; Македонски Народен Театар, Скопје, Р. Северна Македонија – јуни 2001	8

73.	ТЕТОВИРАНИ ДУШИ, реж. Сашо Миленковски; Драмски театар, Скопје, Р. Северна Македонија – април 2001	8
74.	СИЛЈАН ШТРКОТ, реж. Димитар Станковски; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – јануари 2001	4
75.	МЕРИЛИН МОНРО, ПАК ЛИ?, реж. Игор Џамбазов; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – ноември 2000	8
76.	КАНДИД ВО ЗЕМЈАТА НА ЧУДАТА, реж. Сашо Миленковски; Драмски театар, Скопје, Р. Северна Македонија – октомври 2000	8
77.	ПЕСОЧНА СЛОЖУВАЛКА, реж. Зоја Бузалкова; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – октомври 1999	4
78.	ЖИЗЕЛ (балет), кор. Леонид Лавровски; Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – октомври 1999	8
79.	МАКЕДОНСКИОТ ФАУСТ, реж. Сашо Миленковски; Фестивал „Охридско лето“, Охрид, Р. Северна Македонија – јули 1999	8
80.	КРАЛЕ МАРКО, реж. Димитар Станковски; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – јули 1999	4
81.	ПЕСНИ ЗА ЛЌУБОВТА И СМРТТА (балет), кор. Милко Шпаремблек; Македонска Опера и Балет, Скопје, Р. Северна Македонија – мај 1999	8
82.	ПЕПЕЛАШКА (куклена претстава), реж. Драган Довлев; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 1999	4
83.	МИСИЈА, реж. Кристијан Ристески; Македонски народен театар, Скопје, Р. Северна Македонија – мај 1998	4
84.	ДВАЈЦА ВО ЕДЕН, реж. Димитрие Османли; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – мај 1998	4
85.	ХРАБРИОТ НОВ СВЕТ (балет, костимографија и сценографија) кор. Гордана Деан Поп-Христова; Македонска опера и балет, Скопје; Р. Северна Македонија – април 1998	8
86.	УБАВИЦАТА И СВЕРОТ, реж. Димитар Христов; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 1998	8
Авџорски остварувања од обласџа на сценографија:		
87.	КЛЕТВАТА НА СКОТЈЕ ; реж. Синиша Евџимов; Театар Комедија, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2021	4
88.	КРОЈАЧ ЗА ДАМИ, реж. Синиша Евџимов; Турски Театар, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2021	4
89.	ЖИЗЕЛ (балет), Адолф Адам, обн. Ирена Пасариќ, Македонска опера и балет, Скопје, Р. Северна Македонија – октомври 2021	8
90.	ЧЕТИРИ СОБИ, реж. Синиша Евџимов; Театар „Јордан Константинов Џинот“, Велес, Р. Северна Македонија – април 2021	4
91.	АТЕНА СО ПЕНИС, реж. Синиша Евџимов; Драмски театар Скопје, Р. Северна Македонија – мај 2017	4

92.	АРАПСКА НОК, реж. Слободан Унковски; Турски театар, Скопје, Р. Северна Македонија – декември 2010	8
93.	УБАВИЦАТА И СВЕРОТ, реж. Димитар Христов; Театар за деца и младинци, Скопје, Р. Северна Македонија – февруари 1998	8
Авторски модни ревији:		
94.	BONJOUR, MR. PARIS! – прва самостојна ревија, во составот на завршната ревија на апсолвентите при ФЛУ, фоаје на Македонска опера и балет, 27.5.1992, Скопје; Р. Северна Македонија	4
95.	ОРИЕНТ ЕКСПРЕС (АД „Тетекс“, Тетово), ревија одржана на саемот за мода и текстил „Модест ‘97“ во Скопје, Р. Македонија – 1997	4
96.	„МИРИСОТ НА СВИЛАТА“, ревија одржана на саемот за мода и текстил „Модест ‘99“, Скопје; Р. Македонија – 1999	4
97.	„ГЕОМЕТРИСКА УБАВИНА“, ревија одржана на изборот за Лице на годината на модната агенција Метрополитен – Скопје, Р. Северна Македонија, 2000	4
98.	„АФРОДИТА“, ревија одржана на изборот на убавина за Лице на годината за Орифлејм – Скопје, Р. Северна Македонија, 2001	4
Авторски модни колекции:		
99.	„АНТИГОНА“, завршна дипломска колекција – Париз, Франција, пролет/лето 1995 година	4
100.	„РЕВОЛУЦИЈА – ЕВОЛУЦИЈА“, авторска модна колекција специјално дизајнирана за модната кука „Кара“ – Скопје, Р. Северна Македонија, есен/зима 2005/2006	4
101.	„МЕМОАРИ ОД ИСТОКОТ“, авторска модна колекција специјално дизајнирана за модната кука „Кара“ – Скопје, Р. Северна Македонија, пролет/лето 2006	4
Авторски изложби:		
102.	ВРЕМЕПЛОВ: 30 ГОДИНИ СИНТЕЗИС – изложба на костимите на групата „Синтезис“ по повод 30 години од нивното постоење; Скопје, Р. Северна Македонија – септември 2024	4
Авторски проекти од национален интерес:		
103.	ДИЗАЈН НА НОВАТА УНИФОРМА НА БАТАЉОНОТ ЗА ПОЧЕСТИ И ОПСЛУЖУВАЊЕ НА АРМ, проект на Министерството за одбрана на Р. Северна Македонија – 2010/2012	8
104.	ДИЗАЈН НА НОВИТЕ УНИФОРМИ ЗА ЦАРИНСКАТА СЛУЖБА, проект на Царината на Р. Северна Македонија – 2015 година	8
Вкупно		673

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	АСИСТЕНТ ПО МОДЕЛИРАЊЕ, Ателје „МЕТИСАЖ“ („METISSAGE“), Париз; Франција – 1993/1994	1
2.	АСИСТЕНТ НА МОДНИОТ ДИЗАЈНЕР Фредерик Моленак (FREDERIC MOLENAC), Париз; Франција – 1993/1994	1
3.	АСИСТЕНТ НА МОДНИОТ ДИЗАЈНЕР, модна кука „ГРЕ“ („GRÈS“), Париз; Франција – 1994/1995	1

4.	МОДЕН ДИЗАЈНЕР, АД „ТЕТЕКС“; Тетово, Р. Северна Македонија – 1995/1996	4
5.	СМОСТОЕН УМЕТНИК ТРГОВЕЦ ПОЕДИНЕЦ, атеље НОШПАЛ; Скопје, Р. Северна Македонија -1998/2008 (изработка на над 1000 креации за приватни клиенти)	8
6.	КО-ОСНИВАЧ И УМЕТНИЧКИ ДИРЕКТОР НА ЛИНИЈАТА ЗА ВИСОКА МОДА на модната кука „Систина“, Скопје; Р. Северна Македонија – 2002/2004	8
7.	ДИЗАЈНЕР ГОСТИН за модниот бренд „Кара“ со потпис „Ношпал за Кара“, Скопје; Р. Северна Македонија – колекции есен/зима 2005/2006 и пролет/лето 2006	4
8.	69 – ДИЗАЈН НА МАИЦИ, хуманитарен проект на здружението за борба против рак на дојката „Животна искра“, Скопје – 2000	8
9.	ЕВРОВИЗИЈА 2000, дизајн на костимите за настапот на групата „XXL“, во Стокхолм, Шведска	8
10.	ЕВРОВИЗИЈА 2002, дизајн на костимите за настапот на Каролина Гошева во Талин, Естонија	8
11.	ЕВРОВИЗИЈА 2004, дизајн на костимите за настапот на Тоше Проески во Истанбул, Турција	8
12.	ДАЛИ ИМАШ СТИЛ? – YESS, проект од областа на модата за промоција на цигарите „БОСС“ на АД „Тутунски комбинат“, Скопје (реализација: „Њу момент“), 2004	4
13.	СТАЈЛИНГ ЗА КОРПОРАТИВЕН КАЛЕНДАР проект на АД „Скопска пивара“, Скопје (реализација „Идеа Плус“) – 2006 година	4
14.	СТАЈЛИНГ И ДИЗАЈН НА МОДНИ ДОДАТОЦИ ОД ФАРМАЦЕТСКИ ПРОИЗВОДИ ЗА КОРПОРАТИВЕН КАЛЕНДАР, проекти на АД „Алкалоид“, Скопје (реализација: „Концепт маркетинг“) – 2009 година	4
15.	СТАЈЛИНГ ЗА КОРПОРАТИВЕН КАЛЕНДАР, проекти на АД „Алкалоид“, Скопје (реализација „Концепт маркетинг“) – 2010 година	4
16.	СТАЈЛИНГ ЗА КОРПОРАТИВЕН КАЛЕНДАР Со Николина Пишек, проект на АД „Тиквеш“, Кавадарци (реализација: „Идеја плус“) – 2010 година	4
17.	ДИЗАЈН НА МАИЦИ, хуманитарен проект на АД „Алкалоид“, Скопје, по повод 75-годишнината од неговото постоење – 2011	4
18.	ЕВРОВИЗИЈА 2019, дизајн на костимите за настапот на Тамара Тодевска во Тел Авив, Израел	8
19.	НОШПАЛ за МИТРА, лимитирана серија на облека, за продажба на онлајн продавница, јуни 2020	4
Соработка со музички ѕвезди:		
20.	СИНТЕЗИС, креирање на целиот визуелен идентитет на костимите на групата „Синтезис“ од нејзината појава до денес, 1998 – 2025	8
21.	Дизајн на облека и изглед за ТАМАРА ТОДЕВСКА – од 2003 до денес	1
22.	Дизајн на облека и изглед за КАРОЛИНА ГОЧЕВА, 1998 – 2003	1
23.	Дизајн на облека и изглед за ТОШЕ ПРОЕСКИ, 2000 – 2005	1

24.	Дизајн на облека и изглед во видеозаписи за РЕБЕКА и за Макфест 1998 година	1
25.	Дизајн на облека и изглед за МАЈА ВУКИЧЕВИЌ за Макфест 1998 година	1
26.	Дизајн на облека и изглед за групата АРЕА, за видеозаписот „Биди ми пријател“ – 2002 година	1
27.	Дизајн на облека и изглед за настапот на ТИЈАНА ДАПЧЕВИЌ за фестивалот во Будва за песната „Сè е исто само него го нема“ (2005 година) и на фестивалот во Белград „Европесна“ за песната „Грев“ (2006 година)	4
28.	Дизајн на облека и изгледи за повеќе настапувачи на фестивалот „Скопје“ (национален избор за ПЕСНА ЗА ЕВРОВИЗИЈА), како официјален стилист ангажиран од Македонската радио-телевизија – 2000 година	4
29.	СТАЈЛИНГ ЗА „ОБЛИВИОН“, авторски музички проект на Калиопи Букле во соработка со Един Карамазов – 2009/2010	1
Дејности од поширок интерес:		
30.	ИНСТИТУЦИОНАЛНО И ЕКОНОМСКО ЗАЈАКНУВАЊЕ НА ЖЕНИТЕ И ДЕВОЈКИТЕ ОД ИСТОЧНИОТ РЕГИОН – ХУМАНИТАРНА ИЗЛОЖБА И АУКЦИЈА НА МЛАДИ ДИЗАЈНЕРИ, ментор на Тања Гиновска, млад дизајнер – септември 2024	1
31.	ЧЛЕН НА ГЕНЕРАЛНОТО СОБРАНИЕ на СОС детско село – Скопје, Р. Северна Македонија – од 2011 година до денес	
Награди и признајња:		
32.	НАГРАДА ЗА НАЈДОБРА КОСТИМОГРАФИЈА за претставата „Арапска ноќ“ на фестивалот „Војдан Чернотрински“, Прилеп; Р Македонија – 2011	5
33.	НАГРАДА ЗА НАЈДОБРА КОСТИМОГРАФИЈА за претставата „Попот и неговиот слуга Будал“ на Меѓународниот фестивал за детски театар во Котор; Црна Гора – 2007	7
34.	НАГРАДА ЗА НАЈДОБРА КОСТИМОГРАФИЈА за претставата „Кускуле први“ на Меѓународниот фестивал за детски театар во Котор; Црна Гора – 2006	7
35.	ЗЛАТНА ПЛАКЕТА ЗА НАЈДОБРА АВТОРСКА МОДНА КОЛЕКЦИЈА на саемот за мода и текстил „Модест ‘99“, Скопје; Р Македонија – 1999	3
36.	НАГРАДА ЗА НАЈДОБРА КОСТИМОГРАФИЈА И СЦЕНОГРАФИЈА за претставата „Убавицата и сворот“ на Меѓународниот фестивал за детски театар во Суботица, Р Србија – 1998	7
37.	ЗЛАТНА ПЛАКЕТА ЗА НАЈДОБРА МОДНА КОЛЕКЦИЈА „Ориент Експрес“ (АД „Тетекс“, Тетово) на саемот за мода и текстил „Модест ‘97“ во Скопје, Р Македонија – 1997	3
38.	ГРАН ПРИ на Големото жири за најдобра дипломска колекција и за најдобар дипломиран студент – моделист, ЕСМОД, Париз; Франција – 1995	7
Вкупно		158

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	218,5
СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ	673
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	158
Вкупно	1049,5

Членови на Комисијата

Доц. м-р Игор Сековски, претседател, с.р.
Проф. м-р Ладислав Цветковски, член, с.р.
Доц. м-р Велимир Жерновски, член, с.р.

РЕФЕРАТ

ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ВО НАСЛОВНО ЗВАЊЕ – ДОЦЕНТ ПО ПРЕДМЕТИТЕ ОД НАСТАВНО-НАУЧНАТА/УМЕТНИЧКАТА ОБЛАСТ (ДИСЦИПЛИНА) ЛИКОВНА/ВИЗУЕЛНА УМЕТНОСТ (6.04.00.01) НА ФАКУЛТЕТОТ ЗА ЛИКОВНИ УМЕТНОСТИ ВО СКОПЈЕ

Врз основа на конкурсот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Факултет за ликовни уметности – Скопје, објавен во весниците „Нова Македонија“ и „Коха“ од 22 мај 2025 година, за избор на еден наставник во насловно звање – доцент по предметите од наставно-научната област (дисциплина) **ликовна/визуелна уметност (6.04.00.01)**, и врз основа на Одлуката на Наставно-научниот и уметнички совет на Факултетот за ликовни уметности во Скопје, бр. **02-147/9**, донесена на **27.3.2025**, формирана е Рецензентска комисија во состав: м-р Слободанка Стевческа, редовен професор на Факултетот за ликовни уметности во Скопје, м-р Јован Шумковски, редовен професор на Факултетот за ликовни уметности во Скопје, и м-р Исмет Рамиќевиќ, редовен професор на Факултетот за ликовни уметности 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) **ликовна/визуелна уметност**, во предвидениот рок се пријави **Ивана Мирчевска**.

2. БИОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Кандидатката **Ивана Мирчевска**, магистер по визуелна уметност, насока: сликарство, е родена на 23.9.1992 година, во Скопје. Средно образование завршила во СУГС „Орце Николов“ во Скопје, во 2011 година. Со високо образование се стекнала на Факултетот за ликовни уметности во Скопје, на 5.6.2015 година. Дипломирала на 5.6.2015 година, со просечен успех **9,61**.

Кандидатката активно се служи со македонскиот, англискиот и италијанскиот јазик.

Во учебната 2015/2016 се запишала на втор циклус (магистерски) студии на Академијата за ликовни уметности „Брера“ во Милано. Студиите ги завршила на 18.3.2019 година, со просечен успех **9,50**. На 18.3.2019 година го одбрала магистерскиот труд на тема: **Документарец, репрезентации, екрани. Почнувајќи од Харун Фароки и Урсула Биман** и проектот: **Таа**, 12-минутно видео.

Рецензентската комисија ги имаше предвид вкупните научни/уметнички, стручни, педагошки и други остварувања на кандидатката од почетокот на кариерата, врз основа на сета поднесена документација која е од важност за изборот.

3. 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 УКИМ, Факултет за ликовни уметности, кандидатката м-р **Ивана Мирчевска**, како стручњак од практиката, беше вклучена во наставата по предметот Ликовна теорија 2, на сите студиски програми од првиот циклус студии.

Научноистражувачка дејност/Стручно-уметничка дејност

М-р **Ивана Мирчевска** реализирала 11 самостојни изложби и истражувачки проекти, од кои 7 во земјата и 4 во странство, и учествувала на вкупно 34 групни изложби, од кои 16 во земјата и 18 во странство. Посебно значајни се нејзините учества на “Shaping

the Contemporary : Macedonian Video Art since 1984” (2024), Re-exhibit, Rewind Artist’s Video, Шкотска; Here, but somewhere else”, Skuc Gallery, Љубљана, Словенија; „Пејзаж на вознемиреност“ – истражувачки проект и изложба, Музеј на современата уметност, Скопје; Bijenale mladih 2021 – Zajednički jezik, Белград, Србија; BANG BANG Performance Festival, Museum Tinguely во Базел, Швајцарија, итн.

Стручно-апликативна дејност и дејност од поширок интерес

М-р **Ивана Мирчевска** има објавено дела во 3 каталози од меѓународни ликовни манифестации, во 3 каталози од национални ликовни манифестации, и има реализирано една уметничка книга, „At an angle of 45 degrees“, издадена од Private Print, Скопје (2021).

Има остварено 4 уметнички резиденцијални престои во странство (Љубљана, Словенија; Загреб, Хрватска; Сплит, Хрватска; Њујорк, САД) .

Стручно усовршување во странство остварила со студиски престои во Рига (Латвија, 2023), Приштина (Косово, 2017, 2018 и 2019) и Милано (Италија, 2017).

Особена активност кандидатката покажува во дејностите од поширок интерес: добитничка е на наградата за женски млад уметник од регионот, Secondary Archive, од Katarzyna Kozura Foundation (2025), на наградата **Prince Claus Fund SEED Award**, Холандија (2024) и на наградата ДЕНЕС за млад визуелен уметник до 35 години (Residency Unlimited и Фондација Trust for Mutual Understanding, Њујорк, 2022), како и на неколку стипендии: WHW Akademija Fellowship, Загреб, Хрватска (2023), Стипендија за истакнати студенти, Регион Ломбардија, Италија (2017) и East Exit Study Visit Scholarships, Уметнички институт Сиена, Италија (2013).

Оценка од самоевалуација

Кандидатката м-р Ивана Мирчевска, во 2024 и 2025 година, доби позитивна оценка од анонимно спроведените анкети на студентите на Факултетот за ликовни уметности.

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-апликативната дејност, како и дејноста од поширок интерес на м-р Ивана Мирчевска.

Врз основа на изнесените податоци за севкупната активност на кандидатката, Комисијата заклучи дека м-р Ивана Мирчевска поседува научни и стручни квалитети и според Законот за високото образование и Правилникот за критериумите и постапката за избор во наставно-научни, научни, наставно-стручни и соработнички звања и асистенти-докторанди на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, ги исполнува сите услови да биде избрана во звањето насловен доцент во научната/уметничката област **6.04.00.01 – ликовна/визуелна уметност**.

Според гореизнесеното, Комисијата има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот и уметнички совет на Факултетот за ликовни уметности во Скопје, м-р Ивана Мирчевска да биде избрана во звањето **насловен доцент** во научната/уметничката област **6.04.00.01 – ликовна/визуелна уметност**.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. м-р Слободанка Стевческа,
претседател, с.р.

Проф. м-р Јован Шумковски, член, с.р.

Проф. м-р Исмет Рамиќевиќ, член, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1

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

Кандидат: Ивана Александар Мирчевска

Институција: Факултет за ликовни уметности – Скопје

Научна област: 6.04.00.01 – ликовна/визуелна уметност

**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 (преглед во Образец 2 кон Извештајот за избор во наставно-научно, научно и наставно-стручно звање)	да
3	Има способност за наставна работа	да

Членови на Комисијата

Проф. м-р Слободанка Стевческа, претседател, с.р.

Проф. м-р Јован Шумковски, член, с.р.

Проф. м-р Исмет Рамиќевиќ, член, с.р.

ОБРАЗЕЦ 2**КОН ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ИЗБОР ВО НАСТАВНО-НАУЧНО, НАУЧНО И НАСТАВНО-СТРУЧНО ЗВАЊЕ****Кандидат:** Ивана Александар Мирчевска**Институција:** Факултет за ликовни уметности – Скопје**Научна област:** 6.04.00.01 – ликовна/визуелна уметност**НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ**

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	ЛИКОВНА ТЕОРИЈА 2 (2024) – 2 часа x 13 недели x 0,04	1
2.	ЛИКОВНА ТЕОРИЈА 2 (2025) – 2 часа x 12 недели x 0,04	1
	Вкупно	2

СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активност:	Поени
1.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела (во странство по повик): (инсталација во јавен простор) <i>The horizon is not an image I can arrest, Present Past Project, Гетте инсталирајќи Хрватска, Zoom Festival фестивал за перформативни уметности, Риека, Хрватска, 2024</i>	7
2.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела (во странство по повик): (перформанс) <i>Surfacing synchronic happenstances</i> , курирано од Марикруз Пењалоза и Биљана Тануровска-Кулаковски, <i>Festival PERFORMANCE REIHE NEU-OERLIKON</i> , Цурих, Швајцарија, 2023	7
3.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела (во странство по повик): (инсталација) <i>Agential Landscapes: Touched by Invisible Matter</i> , курирано од Јована Стокич, <i>Residency Unlimited</i> , Њујорк, 2023	7
4.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела: (инсталација) „Домаќин или паразит: Врело тело“, изложба и истражувачки проект во коавторство со Елена Чемерска, Танц Бункер, Национална галерија, Мултимедијален центар „Мала станица“, Скопје, 2023	4
5.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела во земјата:	4

	(инсталација) <i>Човеколки неволји</i> партICIPативен проект и изложба КСП Центар -Јадро, Скопје, 2023	
6.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела: (инсталација) <i>Медиум пукнатина: Алтернативен сеи на појори, Награда Денес, Национална галерија Мултимедијален центар „Мала саница“, Скопје, 2022</i>	4
7.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела во земјата: (инсталација) <i>Медиум пукнатина: Алтернативен сеи на појори за ориентирање во шемната, Галерија „Ко-Ра“, Скопје</i>	4
8.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела во земјата: (инсталација) <i>Notes from surfacing: At an angle of 45 degrees</i> , курирано од Студио Приватен принт, Скопје, 2021	4
9.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела во земјата: (инсталација) <i>„Ничи праови конкретно“, изложба и исјражувачки проект во коавторство со Елена Чемерска, во рамки на фестивалот за феминистичка култура „Прво ја Женско“, МКЦ Галерија, Скопје, 2020</i>	4
10.	Самостојно јавно претставување со ликовни дела (во странство по повик): <i>„Таа“, PHROOM international research platform for contemporary photography and video art</i> , курирано од Бруно Муколини, Милано, Италија, 2019	7
11.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): (инсталација) <i>„Домаќин или паразит: Врело тело“</i> во соработка со Елена Чемерска, групна изложба <i>„Тука, но некаде групаде“</i> , курирано од Јана Шарделова, Национална галерија - Мултимедијален центар „Мала саница“, Скопје, 2024	2
12.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (проекти) <i>„Host or Parasite: Boiling Body“, aCinema- experimental film and video screening series</i> , Милваки, Висконсин, САД, 2024	4

13.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (проекција) „Host or Parasite: Boiling Body“, во соработка со Елена Чемерска, “Shaping the Contemporary: Macedonian Video Art since 1984” (15 Feb -29 March 2024), курирано од Џон Блеквуд, Re-exhibit, Rewind Artist’s Video, Шкотска, 2024	4
14.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (инсталација) „Host or Parasite: Boiling Body“, во соработка со Елена Чемерска, “Here, but somewhere else”, курирано од Јана Старделова, Skuc Gallery, Љубљана, Словенија, 2023	4
15.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): (проекција) „Медиум пукнатина: алтернативен сеј на појори, просторни реадитации 2.0“ трупна изложба на Скопска плага, Скопје, 2023	2
	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): Добитник на WHW Akademia Fellowship, Загреб – учество во меѓународна селектирана уметничко-истражувачка програма, завршено со групна изложба, 2023	4
16.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): (инсталација) „Звучно мапирање на Црна Река: експеримент за активно слушање“ во рамки на проектот „Пејзаж на вознемиреност“ – истражувачки проект продуциран во рамки на МСУ, Скопје. 2023	2
17.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): (проекција) „Човеколики неволји“, партиципативен перформанс филм и звучен пејзаж, „Месина на дарежливост-трансформативни станици“, КСЦ „Јадро“, Скопје, 2022	2

18.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (проекција) <i>„Сџекулaтивен ѓриpачник ѓо оѓсегнаѓи ѓpаѓови- Дело во ѓеѓ ѓлави“ во рамки на Late to the Party Showreel: Macedonian performance-on-video showreel, BANG BANG performance festival, Museum Tinguely, Базел, Швајцарија, 2022</i>	4
19.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): (изложба) <i>Иконоѓрафија на рѓѓуалоѓ: Пливање во леѓливоѓо езеро, во сорабоѓка со Елена Чемерска и Филиѓ Велковски, Галерија МКЦ, Скопје, 2021</i>	2
20.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (проекција) <i>Speculative Manual on Haunted Thresholds A Work in Five Chapters во сорабоѓка со Елена Чемереска, Supernova Digital Animation Festival, Age of Aquarius, куриpано од Ливи Снајѓер, Денвер, Колораѓо, САД, 2021</i>	4
21.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (видеоинсталација) <i>Thresholds of no-body in particular, во сорабоѓка со Елена Чемереска, Bijenala mladih 2021 – Zajednički jezik, куриpано од ULUS, Белѓpаѓ, Србија, 2021</i>	4
22.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (проекција) <i>Speculative Manual on Haunted Thresholds A Work in Five Chapters, во сорабоѓка со Елена Чемереска, Dislocations, Scottish Graduate School for the Arts and Humanities куриpано од Џон Блеквуд, Шкоѓска, 2021</i>	4
23.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): (проекција) <i>„Таа“, Биенале на млади умеѓници, Музеј на современа умеѓносѓ, Скопје, 2021</i>	2
24.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (видеоинсталација) <i>Thresholds</i>	4

	<i>of no-body in particular, во соработка со Елена Чемереска, Fuori Visioni, Festival 6 Tra muro e confine- Atto II, Пјаченца, Италија, 2021</i>	
25.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (проекција) <i>To Take Place To Make Space, Fuori Visioni Festival 6 Tra muro e confine- Atto I, Пјаченца, Италија, 2020</i>	4
26.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (проекција) <i>SHE 'Zapping the archive' изложба, курирано од PHROOM во рамките на Odessa Photo Days Festival. Odesa, Украина, 2020</i>	4
27.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (видео инсталација) <i>She и To Take Place To Make Space, Praznine 2020/ Voids 2020, курирано од Јасмина Шарич и Culture Hub, Сплит, Хрватска</i>	4
28.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): (проекција) <i>She, UTOPIC METHOD, 6^a Muestra Internacional de Video-narración A/R/Tográfica, #3 ELLIPTIC COORDINATES #3, селекција на Бруно Муцолини, Corrala de Santiago, Гранада, Шпанија, 2019</i>	4
29.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): (изложба) <i>RESTART- Нова и сѐбара генерација на сликарството во Македонија, курирано од Галерија Грал, МКЦ Галерија, Скопје, 2018</i>	2
30.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): (проекција) <i>Треба оптимизам, соработка со Најаша Негелкова и Амир Карахасан, Биенале на млади уметници: Ќе биде ли доцна, ако времето зајде?, Музеј на современа уметност, Скопје, 2018</i>	2
31.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна,	4

	селектирана и жирирана манифестација (во странство): [проекција] She Fuori Visioni 3- Festival dell'arte contemporanea, курирано од Anna Crepaldi, Museo Civico di Storia Naturale, Пјаченца, Италија, 2017	
32.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, селектирана и жирирана манифестација (во земјата): <i>She, Мултимедијален фестивал „Под земја ѝолесно се гише V”, Скопје, 2017</i>	2
33.	Групно јавно претставување со ликовни дела – со посебен проект, меѓународна, селектирана и жирирана манифестација (во странство): <i>[изложба] “Osservatorio 9”, Palazzo Mandelli, Арена По, Италија, 2017</i>	4
34.	Уметничка резиденција <i>Виртуелна резиденција, КСП Јадро</i>	0,5
36.	Целосно ликовно и графичко обликување на монографски публикации и авторски книги за домашни издавачи (како автор) At an angle of 45 degrees од Ивана Мирчевска, издадена од Студио Приватен принт, 2021. Автор на текст, визуелен материјал, прелом и дизајн – Ивана Мирчевска.	3
37.	Авторство/извршна продукција/маркетинг на сценско-уметничко или аудиовизуелно дело од мал формат; авторско учество/коавторство на аудиовизуелно дело од среден формат; „Таа“, видеоесеј, 11 мин., 26”, 2017, https://vimeo.com/243880718	3
38.	Авторство/извршна продукција/маркетинг на сценско-уметничко или аудиовизуелно дело од мал формат; авторско учество/коавторство на аудиовизуелно дело од среден формат; „To take place to make space“, видеоесеј, 6'17”, 2019 https://vimeo.com/381412620	3
39.	Авторство/извршна продукција/маркетинг на сценско-уметничко или аудиовизуелно дело од мал формат; авторско учество/коавторство на аудиовизуелно дело од среден формат; „Speculative Manual on Hunted Tresholds: A Work	3

	<i>in Five Chapters</i> ”, видеоесеј, 8’15”, коавторство со Елена Чемреска, 2020 https://vimeo.com/505262245	
40.	Авторство/извршна продукција/маркетинг на сценско-уметничко или аудиовизуелно дело од мал формат; авторско учество/коавторство на аудиовизуелно дело од среден формат; Notes from surfacing at an angle of 45 degrees, перформанс видео, 10 мин., 2021 https://vimeo.com/669373334	3
41.	Авторство/извршна продукција/маркетинг на сценско-уметничко или аудиовизуелно дело од мал формат; авторско учество/коавторство на аудиовизуелно дело од среден формат; Medium Crevice, видеоесеј, 19 мин., 2022 https://vimeo.com/727337386	3
42.	Авторство/извршна продукција/маркетинг на сценско-уметничко или аудиовизуелно дело од мал формат; авторско учество/коавторство на аудиовизуелно дело од среден формат; Host or Parasite: Boiling Body, перформанс филм/есеј, 8’18” 2023 https://vimeo.com/898558892?share=copy	3
	Вкупно	156.5

СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ

Ред. број	Назив на активноста:	Поени
1.	Учество на меѓународни ликовни симпозиуми (колони): <i>Cankarjeva Residency</i> , Љубљана, Словенија, 2023	4
2.	Учество на меѓународни ликовни симпозиуми (колони): <i>The Hub of the ephemeral- hidden in sight</i> curated by Marko Gutic Mizimakov, GMK Gallery Zagreb, Хрватска 2020	4
3.	Учество на меѓународни ликовни симпозиуми (колони): <i>Voids Residency</i> 2020, Culture Hub, Сплит, Хрватска, 2019	4
4.	Член на меѓународна жири-комисија: НАГРАДА ДЕНЕС 2024, член на интернационалната жири-комисија за избор на млад визуелен уметник до 35 години https://www.instagram.com/p/CxFnoMSMDoa/?img_index=1	2
5.	Објавено дело во каталог од меѓународна ликовна манифестација	2

	<i>изложбен кајалої La carica 104 “Osservatorio 9”, texts by Franco Marocco, Alessandro Belforti, Gaetano Grillo, Research project of the Scuola di Pittura, Accademia di Belle Arti di Brera, Милано, Италија, 2018</i>	
6.	Објавено дело во каталог од меѓународна ликовна манифестација <i>изложбен кајалої 6^a MUESTRA INTERNACIONAL DE VIDEONARRACIÓN A/R/TOGRÁFICA Utopic Method, Vera Icono Producciones. A. C., мај 2019</i>	2
7.	Објавено дело во каталог од меѓународна ликовна манифестација <i>Katalog Praznine 2020/Catoologue Voids 2020</i>	2
8.	Објавено дело во каталог од национална ликовна манифестација: каталог: Денес 2022 награда за млад/а визуел(е)н уметни(к)/чка во Северна Македонија до 35 години, 2022	1
9.	Објавено дело во каталог од национална ликовна манифестација: каталог: XIII биенале на млади уметници: 'wɒndəlst/страст за лутање. Издавач: Музеј на современата уметност, 2021	1
10.	Објавено дело во каталог од национална ликовна манифестација: каталог: XII биенале на млади уметници: ќе биде ли доцна ако времето запре? Издавач: Музеј на современата уметност, 2018	1
Вкупно		23
Дејности од поширок интерес		
1.	Државна награда за научни постигнувања и уметнички постигнувања <i>Добијничка на наградата ДЕНЕС за млад визуелен уметник до 35 години, 2022</i>	5
2.	Меѓународна награда за научни и уметнички постигнувања <i>Добијничка на Наградата за женски млад уметник од региони, Secondary Archive 2024, Katarzyna Kozyra Foundation, 2025</i>	7
3.	Меѓународна награда за научни и уметнички постигнувања <i>Добијничка на наградата Prince Claus Fund SEED Award, Холандија, 2024</i>	7
4.	Предавање на институции од јавен интерес, културно-информативни центри <i>UA Talk with Ivana Mirchevska, UnCool Artist, Brooklyn, САД, 2024</i>	0,5
5.	Студиски престој во странство до три месеци: <i>ACT: ART, CLIMATE, TRANSITION SUMMER LAB #3 – MAGICAL PEATLANDS, организирано од New Theatre Institute of Latvia, Lake Kaņieris, Kemer National park, Рига, Латвија 2023</i>	0,5

6.	Студиски престој во странство до три месеци: Summer School as a School 2019 at Stacion – Center for Contemporary Art, Приштина, Косово, 2019	0,5
7.	Студиски престој во странство до три месеци: Summer School as a School 2018 at Stacion – Center for Contemporary Art, Приштина, Косово, 2018	0,5
8.	Студиски престој во странство до три месеци: ENGAGE- Public school for Social Engagement in Artistic Research, curated by Viafarini in collaboration with Sunugal, VIR Viafarini-in-residence, Viafarini DOCVA Fabbrica del Vapore, Милано, Италија, 2017	0,5
9.	Студиски престој во странство до три месеци: Summer School as a School 2017 at Stacion – Center for Contemporary Art, Приштина, Косово, 2017	0,5
Вкупно:		22

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
НАСТАВНО-ОБРАЗОВНА ДЕЈНОСТ	2
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ	/
СТРУЧНО-УМЕТНИЧКА ДЕЈНОСТ	156,5
СТРУЧНО-ПРИМЕНУВАЧКА ДЕЈНОСТ	45
Вкупно	203,5

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. м-р Слободанка Стевческа, претседател, с.р.
 Проф. м-р Јован Шумковски, член, с.р.
 Проф. м-р Исмет Рамиќевиќ, член, с.р.

Прилог бр. 4

РЕЦЕНЗИЈА

ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА „РАЗВОЈ НА АЛАТКИ БАЗИРАНИ НА ПРОЦЕСНА АНАЛИТИЧКА ТЕХНОЛОГИЈА (ПАТ) ЗА КОНТИНУИРАНО СЛЕДЕЊЕ НА КРИТИЧНИ АТРИБУТИ НА КВАЛИТЕТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ФАРМАЦЕВТСКИ ДОЗИРАНИ ФОРМИ“ ОД М-Р ЕЛИЗАБЕТА АТАНАСКОВА, ПРИЈАВЕНА НА ФАРМАЦЕВТСКИОТ ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Наставно-научниот совет на Фармацевтскиот факултет во Скопје, на седницата одржана на 10.7.2025 година, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатката м-р Елизабета Атанаскова со наслов: „Развој на алатки базирани на процесна аналитичка технологија (ПАТ) за континуирано следење на критични атрибути на квалитет при производството на фармацевтски дозирани форми“, во состав: проф. д-р Катерина Горачинова (претседател), проф. д-р Никола Гешковски (ментор), проф. д-р Sharareh Salar-Behzadi (коментор), проф. д-р Петре Макрески (член) и проф. д-р Маја Симоноска Црцаревска (член).

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

ИЗВЕШТАЈ

АНАЛИЗА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката м-р Елизабета Атанаскова, со наслов: „Развој на алатки базирани на процесна аналитичка технологија (ПАТ) за континуирано следење на критични атрибути на квалитет при производството на фармацевтски дозирани форми“, содржи 82 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со единечен проред и големина на букви 12, 131 библиографска единица меѓу кои научни трудови, статии, книги, национални прописи, меѓународни акти и интернет-ресурси.

Трудот е структуриран во 2 глави, вовед и заклучни согледувања. 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, кандидатката зборува за значајноста на процесната аналитичка технологија (ПАТ) како дел од пристапот на квалитет преку дизајн во современиот развој и производство на фармацевтските дозирани форми. Истакнато е дека основната парадигма на современото производство на фармацевтските дозирани форми се движи од традиционалниот пристап на анализа на секоја произведена серија-производ непосредно пред ослободување на истата, кон стратегија заснована на вградување на квалитетот во процесот на производство. Токму ПАТ е критичен дел од оваа стратегија, овозможувајќи континуирана контрола во реално време на критичните атрибути на квалитет, со цел да се намали варијабилноста, да се зголеми сигурноста и квалитетот на фармацевтските производи. Како што нагласува кандидатката, контролата на процесите со примена на ПАТ-принципите се заснова на развој на мултиваријантни модели за предвидување кои можат да бидат квалитативни и квантитативни по природа. Во согласност со понатамошното истражување, акцентот е ставен на значајноста на разбирањето и дизајнирањето на мултиваријантните модели кое започнува од соодветен избор на процесни анализатори, за преку обработка на добиените спектрални податоци и соодветна хеометриска анализа на истите, да се стигне до развој на модели со висока способност за предвидување и релативно ниски грешки во анализата. За таа цел, кандидатката во овој дел приложува детална теоретската рамка на ПАТ-пристапот, различните техники кои се дел од ПАТ вклучувајќи ги нивните фундаментални принципи на анализа, основите на емпириското моделирање при анализа на хемиските/спектрални податоци, како и основните чекори во градење на предиктивните модели. Имајќи ги предвид целите на истражувањето, кандидатката истакнува дека ПАТ-моделите развиени со примена на неинвазивни спектроскопски техники во комбинација со хеометриска анализа, стануваат сè позначаен дел од производството и ефективната контрола на фармацевтските процеси и производи. Со тоа, кандидатката дава образложение на главната цел на истражувањето, а тоа е потврда на значајноста и применливоста на процесната аналитичка технологија како основна иновативна алатка за следење и контрола на производните процеси. Во воведниот дел јасно се изложени предметот и целите на истражувањето, хипотезата, истражувачките прашања, теоретската рамка и методите на

истражувањето. Објаснето е дека во предметната дисертација избрани се два процеса во кои примената на ПАТ-пристапот е од особено значење. Тоа се (i) процесот на производство на ибупрофен натриум таблети кој вклучува влажна гранулација на ибупрофен и динаatriум карбонат и постепена трансформација на ибупрофен во негова сол ибупрофен натриум и (ii) процесот на развој на липидна формулација на фелодипин со особен осврт кон анализа на униформната дистрибуција на активната компонента во рамки на липидната формулација за време на процесот на производство.

Првата глава од докторската дисертација е насловена „Развој на NIR-алатка како дел од ПАТ-пристапот за следење на трансформацијата на ибупрофен во ибупрофен натриум“. Во неа кандидатката дава детален опис на дизајнирањето на ПАТ-алатка за следење на трансформацијата на ибупрофен во неговата брзо растворлива сол ибупрофен натриум, за време на процесот на влажна гранулација. Кандидатката објаснува дека согласно со достапните литературни податоци оваа реакција на трансформација е последица на изложување на ибупрофен на базни услови, односно услови на присуство на натриум карбонат. За да се потврди процесот на трансформација во предформулациската фаза од првото истражување, преземен е иницијален чекор за докажување на трансформацијата преку компаративна анализа на добиениот молекуларен ентитет по реакцијата на влажна гранулација на ибупрофен во присуство на база. Компаративната анализа со референтна супстанца ибупрофен натриум од производител BASF потврдува усогласеност на спектрите на добиениот молекуларен ентитет и референтната супстанца, ибупрофен натриум. По потврдата на реакцијата на трансформација, истражувањето е понатаму насочено кон евалуација на примената на спектроскопијата во средно (MIR) и блиско (NIR) инфрацрвено подрачје како ПАТ-алатки. Кандидатката го применува пристапот на изработка на стандардни мешавини со варијабилен состав на трите компоненти: ибупрофен, ибупрофен натриум и натриум карбонат, со цел симулација на постепена реакција на трансформација. Во отсуство на хемиски метод за диференцијација на содржината на ибупрофен од ибупрофен натриум (поради дисоцијацијата на сол формата на лекот во присуство на вода), развиениот метод за квантификација на реакцијата на трансформација заснован на концентрацискиот состав на активните компоненти во внимателно подготвените стандардни мешавини со чија повеќекратна спектроскопска анализа е генериран калибрациониот сет на податоци. Дополнително, кандидатката образложува дека примената на процес на обработка на спектралните податоци добиени со примена на MIR и NIR спектроскопија е неопходен чекор во елиминација на спектралните варијации кои потекнуваат од влијанието на екстерни, нехемиски, фактори. Кандидатката објаснува дека од причина што концентрацијата на активните компоненти е хемиска карактеристика, како филтер за нормализација од избор (без влијание на значајните информации присутни во спектарот) е избрана трансформација на случајни променливи со стандардна нормална распределба (SNV). PLS-моделите изградени со примена на SIMCA v.14.1 софтверскиот пакет, се засноваат на обработените спектри од калибрациониот сет на примероци. Соодветноста на моделите кандидатката ја определува преку R^2X и R^2Y (кумулативната објаснета фракција на варијацијата во Y и X блоковите на променливи) и Q^2 (кумулативната фракција на вкупната варијабилност во зависните променливи, која може да се предвиди со моделот). За проценка на точноста на моделите за квантификација се користени вредностите на квадратен корен од средна квадратна грешка од естимација (RMSEE) и квадратен корен од средна квадратна грешка од естимација пресметана со вкрстената валидација на моделот (RMSEcv). Дополнително, и дијаграмите на расејување и дијаграмите на варијансата значајна за предвидување (VIP-дијаграм) се користени за евалуација на моделите. Кандидатката покажува дека споредливите вредности на корелациските коефициенти и грешките на предвидување добиени од двата модели засновани на MIR и NIR спектрите податоци ($R^2X = 0,98$, $R^2Y = 0,90$, $Q^2 = 0,96$, RMSEE = 4,13, RMSEcv = 5,89 за MIR моделот и $R^2X = 0,98$, $R^2Y = 0,98$, $Q^2 = 0,98$, RMSEE = 4,66, RMSEcv = 4,96 за NIR моделот), ја потврдуваат соодветноста на примената на овие техники за следење на процесот на трансформација. Согласно со дијаграмите на варијансата значајна за предвидување (VIP-дијаграм), регионите кои моделот ги користи за предвидување на содржината на ибупрофен и ибупрофен натриум, се значително корелирани со значајните спектрални региони од структурата на активните компоненти. Изборот на NIR како алатка за понатамошна имплементација при развој на алатка за следење на содржината на активните

компоненти во целосната формулација кандидатката го заснова на умерено подобрата прецизност и помалата грешка во предвидувањето на NIR развиениот модел.

По комплетирање на оваа иницијална скрининг фаза и избор на соодветната процесна алатка, следната фаза од истражувањето се насочува кон развој на модел за квантификација на активните компоненти во вкупната формулација, односно во присуство на сите интрагрануларни компоненти. Кандидатката во оваа фаза споредува два NIR спектрометри – пренослив и статичен, повторно со пристапот на изработка на стандардни мешавини со целосно вклучување на интрагрануларните компоненти и варијабилна концентрација на ибупрофен, ибупрофен натриум, натриум карбонат и вода потребна за процесот на влажна гранулација. Стандардна нормална распределба (SNV) повторно се применува како филтер за обработка на добиените спектрални податоци. Кандидатката покажува дека PLS моделите изградени со примена на податоците генерирани со двата спектрометра покажуваат компаративна точност и прецизност ($R^2X = 0,99$, $R^2Y = 0,93$, $Q_2 = 0,99$ за статичниот и $R^2X = 0,99$, $R^2Y = 0,95$, $Q_2 = 0,99$ за преносливиот уред). Дијаграмот на варијансата значајна за предвидување (VIP-дијаграм) и кај овие модели покажува значителна поврзаност со карактеристичните спектрални региони од структурата на активните компоненти. Понатаму, кандидатката објаснува дека поради поедноставната физичка имплементација, преносливиот спектрометар е избран за континуирано ПАТ-следење за време на фазата на гранулација. Со цел понатамошна имплементација на моделот како ПАТ-алатка за фазата на влажна гранулација, кандидатката пристапува кон негова валидација. Валидацијата на моделот вклучува две нивоа: внатрешна - вкрстена валидација, со отстранување на еден податок во тек на време од калибрациониот сет, и надворешна валидација, каде што се применува посебен валидационен сет од вкупно 23 независно подготвени примероци за анализа. Согласно со добиените вредности за коефициентот на стандардна грешка по вкрстена валидација ($RMSE_{cv}=8,16$) и коефициентот на предиктивна грешка ($RMSEP=6,78$), се истакнува робустноста и ефективноста на моделот заснован на NIR-податоците генерирани со преносливиот спектрометар како ПАТ-алатка за следење на процесот на влажна гранулација.

Перформансите на моделот понатаму кандидатката ги евалуира преку негова примена за следење на изработката на лабораториски проби изработени со различни количини на натриум карбонат, со цел да се стимулира различен степен на трансформација на ибупрофен во ибупрофен натриум. Со примена на овој пристап кандидатката потврдува соодветна усогласеност на NIR-предвидените концентрации со резултатите од тестот на растворливост, односно поголемиот степен на синтезиран ибупрофен натриум резултира со подобра растворливост на формулацијата. На овој начин е потврдена и соодветноста на моделот за определување на крајната точка на трансформацијата, кога целото количество на ибупрофен е трансформирано во ибупрофен натриум, со што се овозможува постигнување на ефективната контрола на процесот на влажна гранулација.

Втората глава од докторската дисертација се насочува кон анализа на соодветноста на примената на ПАТ-алатка во развој на липидни формулации, користејќи фелодипин како активна супстанца (BCS класа II). Развојот на липидната формулација од ова истражување се фокусира на определување на оптималниот сооднос на естрите на полиглицерол со масни киселини (PGFAs), слободни полиглицероли (PGs) и активната компонента фелодипин во насока на обезбедување на стабилна липидна формулација, молекуларна дисперзија и униформност на лекот во финалната формулација. Во оваа фаза кандидатката посочува иновативна примена на хиперспектрален имиџинг во блиско инфрацрвено подрачје (NIR-HSI) како директна алатка за контрола во тек на процес на униформната дисперзија на активната фармацевтска супстанца (API) во липидната матрица. Предностите, вклучувајќи ја недеструктивната природа, едноставноста на примена и способноста за добивање на брзи и резултати во тек на процес, се посочуваат како клучни за поставување на NIR-HSI како особено значајна алатка за мониторинг и оптимизација на процесите на производство.

Во почетната скенирачка фаза на ова истражување, кандидатката се насочува кон развој на липидна формулација со надминување на потенцијалот за раслојување, што претставува најчеста форма на нестабилност кај липидните формулации. На таков начин, влијае не само врз визуелниот изглед, туку и врз терапевтската ефикасност на лекот. Интензивната предформулациска фаза се посочува како неопходна за идентификација на оптималниот квалитативен и квантитативен состав и производствениот процес кои имаат влијание врз

стабилноста на финалната формулација. За таа цел определена е иницијалната стабилност и стабилноста по две седмици на забрзани услови на чување (40 °C/75 % RH) на бинарни формулации на тетраглицерол парцијално естерифициран со палмитинска и стеаринска киселина (LipoGalen® 1684) и неколку различни концентрациски нивоа на слободен ди-, три-, тетра- и хексаглицерол. Како најстабилна бинарна формулација со најголема концентрација на полиглицерол како средство за навлажнување, потврдена е комбинацијата на LipoGalen® 1684 и 15 % хексаглицерол (PG6). По потврда на најстабилната бинарна формулација, кандидатката пристапува кон определување на максималната концентрација на слободен полиглицерол која резултира со стабилен липиден систем кога активната компонента фелодипин е вклучена во формулацијата. Идентификацијата на фазната сепарација на примероците со фелодипин и различна концентрација на PG6 е направена со вклучување на PLM и OCT-анализи. Како резултат на потврденото отсуство на фазна сепарација, иницијално и по две седмици стабилност на забрзани услови на стареење, липидната база составена од 10 % PG6 и 90 % LipoGalen® 1684 е избрана како липиден систем за финалната формулација.

Во следната фаза кандидатката се насочува кон развој на NIR-HSI модел за квантификација и следење на униформната дистрибуција на активната компонента фелодипин. Со примена на диференцијална скенирачка калориметрија (DSC) определена е максималната растворливост на фелодипин во липидната матрица од 14 %. Оваа концентрација е избрана како максимална концентрација на лекот во калибрациониот сет на примероци применети при развој на NIR-HSI моделот за квантификација. За подготовка на калибрационен сет на податоци за развој на моделот, кандидатката генерира 48 индивидуални хиперспектрални податоци од примероци подготвени во концентрациски опсег на фелодипин од 0 % до 14 %. Развојот на моделот го започнува со анализа на соодветноста на два различни филтра за обработка на спектралните податоци, односно мин./макс. нормализација и прв извод. Компаративната анализа на индикаторите за перформансот на моделите укажуваат на супериорност на моделот за квантификација изграден со примена на прв извод на спектралните податоци. Потврдено е дека овој модел во споредба со моделот изграден со примена на нормализираните спектрални податоци, се карактеризира со иста способност за предвидување со идентични коефициенти на детерминација ($R^2X = 0.99$ и $R^2Y = 0.99$), а пониски вредности на грешки во предвидувањата (RMSEC = 0.08 наспрема RMSEC = 0.39 и SEC = 0.085 наспрема SEC = 0.391) со што се отсликува високата предиктивна точност и прецизност на развиениот модел заснован на спектралните податоци обработени со примена на прв извод. За да се определуви предиктивната точност на креираните модели, кандидатката применува пристап на валидација со примена на целосно независен сет на надворешни примероци. Предвидените концентрации на фелодипин од двата модели ги споредува со концентрациите одредени со примена на HPLC-анализа на истите примероци. Истражувањето потврдува дека моделот со податоците обработени со прв извод поседува помала релативна стандардна девијација и овозможува попрецизно определување на концентрацијата на фелодипин со вредности слични на вредностите добиени со HPLC-анализа. Со ова, кандидатката ја потврдува супериорноста на моделот креиран со примена на спектралните податоци обработени со прв извод за примена во понатамошната фаза на оптимизација и верификација на критичните формулациски и процесни параметри кои влијаат на квалитетот на производот, односно постигнувањето на униформната дистрибуција на API во формулацијата. Оваа фаза вклучува липидни системи на фелодипин составени од 10 % API и 90 % липиди (кои содржат 10 % PG6 и 90 % LipoGalen 1684) и системи изградени од 10 % API и 90 % LipoGalen 1684 (без PG6). Дополнително, тестирани се различно време (60 минути наспрема 15 минути) и температура на мешање (95 °C и 55 °C). Како заклучок од оваа фаза кандидатката потврдува дека подолго време на мешање и температура од 95 °C, генерално, се неопходни за постигнување на униформна дистрибуција на фелодипин во липидната база како резултат на фактот на подобрена молекуларна дистрибуција поради зголемената растворливост на фелодипин со приближување на температурата на подготовка до неговата точка на топење. Дополнително, релативно ниската температура на мешање (55 °C) е несоодветна за целосно растворање или диспергирање на фелодипин во липидниот систем што влијае на појавата на локализирање на API во различни зони од примерокот. Согласно со ова, комбинацијата на пократко време на мешање на пониска температура може да доведе до несоодветно мешање и локализирани подрачја со зголемена концентрација на фелодипин.

За продлабочена анализа и карактеризација во цврста состојба на подготвените липидни системи применети се техники како диференцијална скенирачка калориметрија (DSC) и рендгенска дифракција при мали и големи агли (SWAXD). Од овие анализи, кандидатката потврдува, преку DSC-кривите, присуство на двофазен систем со два ендотермни пикови на топење од компонентите на липидната база и остар еднотермен пик на топење со почеток на 141°C во DSC-термограмот на фелодипин кој е јасен индикатор на кристалната структура на API. Иако DSC-анализата на претходно изработените системи со варијации во однос на составот и параметрите на подготовка, потврдува отсуство на остаток од кристален фелодипин во сите формулации, SWAXD-резултатите потврдија дополнителен пик карактеристичен за кристалната форма на фелодипин, што укажува на присуство на резидуална кристална форма на API во примероците подготвени на температура од 50 до 60 °C. Ваквите резултат го потврдија претходно споменатиот заклучок за несоодветност на оваа температура за целосна молекуларна дисперзија на фелодипин во липидниот матрикс. Согласно со *d*-вредноста определено со примена на дифракцијата на рендгенски зраци под мали агли (SAXD), кандидатката потврдува дека LipoGalen 1684 има ламеларна конфигурација во сите формулации. Дополнително, отсуството на издолжување на ламелите кај липидните формулации на LipoGalen 1684 по додавање на API и/или PG6 е посочено како факт дека, ниту фелодипин, ниту PG6 не се распоредува во кристалната решетка на липидот. Анализите потврдуваа дека бројот на ламели во конфигурацијата на липидот и последователната големина на кристалот (D) се сепак афектирани од температурата на подготовка и додавањето на фелодипин и PG6. Намалена кристална големина кај примероците во споредба со чистиот липид се забележува кај сите формулации што е посочено дека најверојатно се должи на присуството на фелодипин. Примената на повисока температура на мешање од 95 °C е потврдено како фактор за повисока стапка на нуклеација и раст на кристалната големина на липидот. Кристалната големина на липидот кај сите примероци понатаму се потврдува како фактор кој влијае на стапката на ослободување на фелодипин од липидната матрица. Анализата на ослободувањето на лекот од формулациите во pH 6,5 фосфатен пуфер со 1 % SLS, потврдува дека ослободувањето на API од липидните формулации се одвива согласно кинетиката од прв ред и е под влијание на кристалната структура на липидите, својства на квасење на компонентите од составот на формулацијата и видот на дисперзија на API. Фелодипин покажува максимална растворливост од 70 % за период од 10 часа во присуство на SLS. Од друга страна, сите липидни формулации покажаа значително подобрување на растворливоста, постигнувајќи од 90 % до 100 % растворливост на фелодипин под истите услови во временски период од 12 часа. Кандидатката потврдува дека ослободувањето од липидните формулации е главно управувано од концентрацискиот градиент на брзо достапната API во медиумот и ерозијата на липидната матрица. Дифузијата на медиумот за растворливост низ липидната матрица и брзината на ерозија се поврзани со степенот на кристализација на липидот, како и со површината и способноста за квасење на системот. При контакт со дисолуциониот медиум, неуниформно дистрибуираната активна супстанца, во кристална дисперзна форма се ослободува иницијално со растворување, додека фракцијата на лек која била молекуларно диспергирана во липидната матрица во тек на подготовката е последователно ослободена од формулацијата по пат на дифузија низ липидната матрица. Иако речиси целосно ослободување на API се постигнува по 12 часа за сите примероци, најрамен наклон на брзината на ослободување се забележува кај примероците од експериментот подготвен со подолго време на мешање (60 минути) и повисока температура (95 °C) во присуство на PG6. Оваа појава кандидатката ја поврзува со поголемата големина на кристалот кај овој експеримент, заедно со солубилизацијата и хомогената дистрибуција на API во липидната матрица која содржи PG6, што овозможува целосно опкружување на солубилизираната API во липидот и постигнување на комплетна молекуларна дисперзија на API во липидниот матрикс. Како последица на ова, се посочува постигнување на продолжено API-ослободување при одложување на дифузијата на медиумот за растворливост во матрицата.

Како заклучок, истражувањето од втората глава на оваа докторска дисертација го потврдува концептот на примена на хиперспектрален имиџинг во блиска инфрацрвена спектроскопија (NIR-HSI) како алатка за определување на хомогеноста на активната компонента во липидни формулации. Оваа студија потврдува метод кој може да се примени како ПАТ-алатка при развој на фармацевтските производи, особено во контрола на конзистентноста на квалитет

на липидните системи. Со оваа студија кандидатката поставува и суштинско разбирање на однесувањето на липидните матрици, улогата на средствата за навлажнување и процесните параметри во хомогената дистрибуција на активната компонента во липидната матрица и карактеризацијата во цврста состојба на липидот и на API. Ова знаење понатаму може да се примени за развој на липидни формулации со прилагодено ослободување на API преку постигнување на цврста дисперзија или промена на степенот на кристализација и навлажнување на системот.

Во **заклучните согледувања**, кандидатката правилно ги сумира резултатите кои се изнесени и дискутирани во докторскиот труд. Сублимирајќи ги сознанијата од двете спроведени студии, ја потенцира можноста за примена на процесната аналитичка технологија во различни сегменти од производството на конвенционалните фармацевтски дозирани форми како премин од пристап на тестирање на квалитетот на производите, кон пристап на вградување на квалитет во тек на производството. Со воспоставувањето на основата за разбирање на процесите на производство, примената на ПАТ-алатките при постојана процесна контрола е наведена како алатка со особено значаен придонес во овозможувањето на производството на производи со подобар и контролиран квалитет. Интегрирајќи ги сознанијата за потенцијалот на примена на спектроскопските алатки во следење на производните процеси и значењето на брзиот и недеструктивен тип на анализа што го овозможуваат овие алатки, овој докторски труд детално го прикажува развојот и примената на ПАТ-алатките за мониторинг во реално време и контрола на критичните атрибути на квалитет во критичните процеси на производство.

Поглавјето ЛИТЕРАТУРА содржи 131 библиографска единица, од кои најголем дел се однесуваат на оригинални научни трудови објавени во влијателни меѓународни списанија.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатката м-р Елизабета Атанаскова, со наслов „Развој на алатки базирани на процесна аналитичка технологија (ПАТ) за континуирано следење на критични атрибути на квалитет при производството на фармацевтски дозирани форми“, претставува оригинално научно истражување во областа фармација. Изработката на темата на оваа докторска дисертација е фокусирана на примена на процесната аналитичка технологија во различни сегменти од производството на конвенционалните фармацевтски дозирани форми како премин од пристап на тестирање на квалитетот на производите кон пристап на вградување на квалитет во тек на производството.

Оригиналноста и научната вредност на истражувањето се поткрепени со фактот дека дел од резултатите добиени во рамките на докторската дисертација се сумирани во два оригинални научни труда. Целите на истражувањето се формулирани прецизно и се во потполна согласност со иницијалната истражувачка мотивација. Истражувањето е спроведено врз основа на иновативен и внимателно структуриран научен пристап со примена на актуелни и релевантни методолошки практики кои соодветствуваат на највисоките истражувачки стандарди во полето. Сите поставени цели се целосно реализирани, а резултатите се аналитички разработени со истакнат фокус на нивната научна значајност и потенцијал за практична примена во индустриски и академски контекст.

Докторската дисертација на кандидатот м-р Елизабета Атанаскова, со наслов „Развој на алатки базирани на процесна аналитичка технологија (ПАТ) за континуирано следење на критични атрибути на квалитет при производството на фармацевтски дозирани форми“, 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 или приложил (како прв автор, во меѓународни научни списанија или еден труд во списание со импакт-фактор), следниве рецензирани истражувачки трудови:

- [3]. Elizabeta Atanaskova, Marina Chachorovska, Natasha Anevska Stojanovska, Gjorgji Petrushevski, Nikola Geskovski. „MVA model development for quantification of API in solid state using vibrational spectroscopy“, *Macedonian pharmaceutical bulletin*, 69 (Suppl 1), pp. 101–102, 2023. doi: [10.33320/maced.pharm.bull.2023.69.03.049](https://doi.org/10.33320/maced.pharm.bull.2023.69.03.049)
- [4]. Elizabeta Atanaskova, Veronika Angelovska, Marina Chachorovska, Natasha Anevska Stojanovska, Gjorgji Petrushevski, Petre Makreski, Nikola Geskovski. „Development of novel portable NIR

- spectroscopy process analytical technology (PAT) tool for monitoring the transition of ibuprofen to ibuprofen sodium during wet granulation process“, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 317, p. 124369, 2024. (IF = 4,6) doi: [10.1016/J.SAA.2024.124369](https://doi.org/10.1016/J.SAA.2024.124369)
- [5]. Elizabeta Atanaskova, Johannes Poms, Matthias Wolfgang, Carolina Alva, Nadia Mussner, Andreas Zimmer, Nikola Geskovski, Sharareh Salar-Behzadi, „Novel Development of Lipid-Based Formulations: Improved Wettability and Homogeneous API Solid Dispersion Visualised via Near-Infrared Hyperspectral Imaging“, *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 2025. (IF = 4,3) - Under Review

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на извршената анализа на докторската дисертација на кандидатката м-р Елизабета Атанаскова, со наслов „Развој на алатки базирани на процесна аналитичка технологија (ПАТ) за континуирано следење на критични атрибути на квалитет при производството на фармацевтски дозирани форми“, може да се заклучи дека станува збор за оригинално научно дело од областа на фармацијата, со посебен акцент на употреба на ПАТ-техники за време на развој и производство на фармацевтските дозирани форми.

Добиените резултати имаат значајна научна и практична вредност, особено во контекст на поставување на основните принципи за развој на ПАТ-алатки и понатамошна примена во фармацевтската индустрија за следење на процесите на производство. Кандидатката успешно ги адресирала и решила поставените истражувачки проблеми користејќи соодветни методолошки пристапи и научни сознанија. Заклучоците се јасно изведени и аргументирани.

Со оглед на наведеното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Фармацевтски факултет да ја прифати позитивната оценка и да закаже одбрана на докторската дисертација на кандидатот м-р Елизабета Атанаскова со наслов: „Развој на алатки базирани на процесна аналитичка технологија (ПАТ) за континуирано следење на критични атрибути на квалитет при производството на фармацевтски дозирани форми“.

КОМИСИЈА

Проф. д-р Катерина Горачинова, претседател, с.р.

Проф. д-р Никола Гешковски, ментор, с.р.

Проф. д-р Sharareh Salar-Behzadi, коментор, с.р.

Проф. д-р Петре Макрески, член, с.р.

Проф. д-р Маја Симоноска Црцаревска, член, с.р.

R E V I E W

FOR THE EVALUATION OF THE DOCTORAL THESIS “DEVELOPMENT OF PROCESS ANALYTICAL TECHNOLOGY (PAT) BASED TOOLS FOR CONTINUOUS MONITORING OF CRITICAL QUALITY ATTRIBUTES DURING PHARMACEUTICAL DOSAGE FORMS PRODUCTION” BY MSc ELIZABETA ATANASKOVA, SUBMITTED TO THE FACULTY OF PHARMACY IN SKOPJE

The Teaching-Scientific Council of the Faculty of Pharmacy in Skopje, at its meeting held on 10.07.2025, formed an evaluation committee for the assessment of the doctoral thesis of the candidate MSc Elizabeta Atanaskova entitled “Development of Process Analytical Technology (PAT) based tools for continuous monitoring of critical quality attributes during pharmaceutical dosage forms production” composed of: Prof. Dr. Katerina Gorachinova (Chair), Prof. Dr. Nikola Geskovski (supervisor), Prof. Dr. Sharareh Salar-Behzadi (co-supervisor), Prof. Dr. Petre Makreski (member) and Prof. Dr. Maja Simonoska-Crcarevska (member).

The Committee in the stated composition carefully reviewed and evaluated the doctoral dissertation and submits to the Teaching-Scientific Council of the Faculty of Pharmacy the following

R E P O R T

Analysis of the dissertation

The doctoral dissertation of the candidate MSc Elizabeta Atanaskova, entitled “Development of Process Analytical Technology (PAT) based tools for continuous monitoring of critical quality attributes during pharmaceutical dosage forms production” comprises 82 pages of computer-processed text in Times New Roman, single spacing, 12-point font, and 131 bibliographic units, among them scientific papers, articles, books, national regulations, international acts, and internet resources.

The work is structured in 2 chapters, an introduction, and concluding observations. The parts are systematized into sections and subsections with headings and subheadings, providing appropriate follow-through of the material processed in the research.

In the **introduction**, the candidate discusses the importance of Process Analytical Technology (PAT) as part of the quality-by-design approach in the modern development and manufacturing of pharmaceutical dosage forms. It is emphasized that the fundamental paradigm of contemporary pharmaceutical manufacturing is moving away from the traditional approach of testing each manufactured batch immediately before its release toward a strategy based on building quality into the manufacturing process. PAT is a critical part of this strategy, enabling real-time continuous control of critical quality attributes, with the aim of reducing variability and increasing the safety and quality of pharmaceutical products. As the candidate highlights, process control through PAT principles relies on the development of predictive multivariate models that may be qualitative or quantitative in nature. In line with the subsequent research, emphasis is placed on the importance of understanding and designing multivariate models, which begins with the proper selection of process analyzers and, through the processing of acquired spectral data and appropriate chemometric analysis, leads to the development of models with high predictive ability and relatively low analytical errors. The candidate provides a detailed theoretical framework of the PAT approach, the different techniques that form part of PAT including their fundamental analytical principles, the basics of empirical modeling when analyzing chemical/spectral data, and the essential steps in building predictive models. Considering the research objectives, the candidate notes that PAT models developed by applying non-invasive spectroscopic techniques combined with chemometric analysis are becoming an increasingly important part of pharmaceutical process and product control. Thus, the candidate sets out the main goal of the research: to confirm the importance and applicability of Process Analytical Technology as a core innovative tool for monitoring and controlling manufacturing processes. The introduction clearly presents the

subject and aims of the research, the hypothesis, research questions, theoretical framework, and methods. It is explained that two processes were selected in which the application of PAT is of particular importance: (i) the manufacturing process of ibuprofen sodium tablets involving wet granulation of ibuprofen and disodium carbonate and the gradual transformation of ibuprofen into its salt, ibuprofen sodium; and (ii) the process of developing a lipid formulation of felodipine, with a special focus on analyzing the uniform distribution of the active ingredient within the lipid formulation during manufacturing.

The **first chapter** of the dissertation is entitled “Development of novel portable NIR spectroscopy process analytical technology (PAT) tool for monitoring the transition of ibuprofen to ibuprofen sodium during wet granulation process”. The candidate provides a detailed description of designing a PAT tool to monitor the transformation of ibuprofen into its fast-dissolving salt ibuprofen sodium during wet granulation. The candidate explains that, according to available literature data, this transformation reaction results from exposing ibuprofen to basic conditions, i.e., in the presence of sodium carbonate. To confirm the transformation process in the preformulation phase of the first study, the initial step taken by the candidate was to prove the transformation through a comparative analysis of the molecular entity obtained after wet granulation of ibuprofen in the presence of base. Comparative analysis with the BASF ibuprofen sodium reference standard confirms spectral equivalence between the obtained molecular entity and the reference standard. After confirming the transformation reaction, the research was further directed toward evaluating the application of spectroscopy in the mid-infrared (MIR) and near-infrared (NIR) regions as PAT tool. The doctoral candidate applied an approach of preparing standard mixtures with variable compositions of three components—ibuprofen, ibuprofen sodium, and sodium carbonate—in order to simulate the gradual transformation reaction. In the absence of a chemical method to differentiate the content of ibuprofen from ibuprofen sodium (due to dissociation of the salt form of the drug in the presence of water), the developed method for quantifying the transformation reaction is based on the concentration composition of the active components in carefully prepared standard mixtures, from which the calibration data set is generated by multiple spectroscopic analyses. Additionally, the candidate explains that processing the spectral data obtained with MIR and NIR spectrophotometers is an essential step to eliminate spectral variations arising from external, non-chemical factors. Because the concentration of active components is a chemical characteristic, standard normal variate (SNV) transformation was selected as a normalization filter that does not affect the significant information present in the spectrum. PLS models built using the SIMCA v.14.1 software package were based on the processed spectra from the calibration set of samples. The suitability of the models was determined via R^2X and R^2Y (the cumulative explained fraction of variation in the X and Y blocks of variables) and Q^2 (the cumulative fraction of total variability in the dependent variables that can be predicted by the model). To assess the accuracy of the quantitative models, the root mean square error of estimation (RMSEE) and the root mean square error of estimation calculated by cross-validation (RMSEECV) were used. In addition, scatter plots and variable importance in projection (VIP) plots were used for model evaluation. The candidate shows that comparable values of correlation coefficients and prediction errors obtained from both models based on MIR and NIR spectral data ($R^2X = 0.98$, $R^2Y = 0.90$, $Q^2 = 0.96$, RMSEE = 4.13, RMSEECV = 5.89 for the MIR model; and $R^2X = 0.98$, $R^2Y = 0.98$, $Q^2 = 0.98$, RMSEE = 4.66, RMSEECV = 4.96 for the NIR model) confirm the suitability of these techniques for monitoring the transformation process. According to the VIP plots, the regions the model uses to predict the content of ibuprofen and ibuprofen sodium are significantly correlated with the characteristic spectral regions of the active components’ structures. The choice of NIR as the tool for further implementation in developing a tool to monitor the content of active components in the final formulation is based on the moderately better precision and smaller prediction error of the NIR model.

After completing this initial screening phase and selecting the appropriate process tool, the next research phase focused on developing a model for quantifying the active components in the final formulation, i.e., in the presence of all intragranular components. In this phase the candidate compares two NIR spectrophotometers—portable and benchtop—again using the

approach of preparing standard mixtures that fully include the intragranular components and variable concentrations of ibuprofen, ibuprofen sodium, sodium carbonate, and the water required for wet granulation. SNV was again applied as a filter for processing the acquired spectral data. The candidate shows that the PLS models built from data generated by both spectrophotometers, exhibit comparable accuracy and precision ($R^2X = 0.99$, $R^2Y = 0.93$, $Q^2 = 0.99$ for the benchtop instrument; and $R^2X = 0.99$, $R^2Y = 0.95$, $Q^2 = 0.99$ for the portable device). The VIP plots for these models also show significant correspondence with characteristic spectral regions of the active components' structures. Furthermore, the candidate explains that, due to simpler physical implementation, the portable spectrophotometer was selected for continuous PAT monitoring during the granulation phase. To enable further implementation of the model as a PAT tool for wet granulation, the candidate proceeded to validate it. Validation included two levels: internal—cross-validation, with leave-one-out over time from the calibration set; and external validation, applying a separate validation set of 23 independently prepared samples. Based on the obtained values for the root mean square error by cross-validation ($RMSE_{cv} = 8.16$) and the root mean square error of prediction ($RMSEP = 6.78$), the robustness and effectiveness of the model based on NIR data generated with the portable spectrophotometer as a PAT tool for monitoring the wet granulation process are emphasized.

The model's performance was further evaluated by applying it to monitor the preparation of laboratory batches made with different quantities of sodium carbonate, with the aim of simulating different degrees of transformation of ibuprofen into ibuprofen sodium. Using this approach, the candidate confirms appropriate agreement of the NIR-predicted concentrations with dissolution test results—i.e., a greater degree of synthesized ibuprofen sodium results in better formulation solubility. In this way, the suitability of the model to determine the end point of the transformation—when the entire amount of ibuprofen has been transformed into ibuprofen sodium—was also confirmed, enabling effective control of the wet granulation process.

The **second chapter** of the dissertation focuses on analyzing the suitability of applying a PAT tool in the development of lipid formulations, using felodipine as the active substance (BCS Class II). The development of the lipid formulation in this study focuses on determining the optimal ratio of polyglycerol esters of fatty acids (PGFAs), free polyglycerols (PGs), and the active component felodipine in order to provide a stable lipid formulation, molecular dispersion, and uniformity of the drug in the final formulation. In this phase, the candidate highlights an innovative application of near-infrared hyperspectral imaging (NIR-HSI) as a direct tool for in-process control of the API homogeneous dispersion in the lipid matrix. The advantages—including the non-destructive nature, ease of application, and the ability to obtain rapid, in-process results—are highlighted when establishing NIR-HSI as a particularly important tool for monitoring and optimizing manufacturing processes.

As an initial screening phase, the candidate directs the research toward developing a lipid formulation that overcomes the potential for phase separation—the most common form of instability in lipid formulations—affecting not only visual appearance but also the therapeutic efficacy of the drug. An intensive preformulation phase is identified as necessary to determine the optimal qualitative and quantitative composition and the manufacturing process that influence the stability of the final formulation. Therefore, the initial stability and the stability after two weeks under accelerated storage conditions (40 °C/75% RH) were determined for binary formulations of tetraglycerol partially esterified with palmitic and stearic acids (LipoGalen® 1684) and several different concentration levels of free di-, tri-, tetra-, and hexaglycerol. The combination of LipoGalen® 1684 and 15% hexaglycerol (PG6) was confirmed as the most stable binary formulation with the highest concentration of polyglycerol as a wetting agent. After confirming the most stable binary system, the candidate proceeded to determine the maximum concentration of free polyglycerol that results in a stable lipid system when the active component felodipine is included in the formulation. Identification of phase separation in samples containing felodipine and different concentrations of PG6 was performed by including PLM (polarized light microscopy) and OCT (optical coherence tomography) analyses. As a result of the confirmed absence of phase separation, both initially

and after two weeks on accelerated stability conditions, the lipid base consisting of 10% PG6 and 90% LipoGalen® 1684 was selected as the lipid system for the final formulation.

In the next phase, the candidate focused on developing an NIR-HSI model for quantifying and monitoring the uniform distribution of felodipine. Using differential scanning calorimetry (DSC), the maximum solubility of felodipine in the lipid matrix—14%—was determined. This concentration was chosen as the maximum drug concentration in the calibration set used to develop the NIR-HSI quantification model. To prepare the calibration data set, the candidate generated 48 individual hyperspectral data sets from samples prepared over a felodipine concentration range of 0% to 14%. Model development began with evaluating the suitability of two different spectral preprocessing filters—min/max normalization and first derivative. Comparative analysis of model performance indicators shows the superiority of the quantification model built using the first derivative of the spectral data. It was confirmed that this model, compared with the model built using normalized spectral data, exhibits the same predictive ability with identical coefficients of determination ($R^2X = 0.99$ and $R^2Y = 0.99$), but lower prediction errors (RMSEC = 0.08 versus RMSEC = 0.39; SEC = 0.085 versus SEC = 0.391), reflecting the high predictive accuracy and precision of the model based on first-derivative processed spectral data. To determine the predictive accuracy of the created models, the candidate used fully independent validation data set of external samples. The predicted felodipine concentrations from both models were compared with concentrations determined by HPLC analysis of the same samples. The study confirms that the model using first-derivative data has lower relative standard deviation and enables more precise determination of felodipine concentration, with values similar to those obtained by HPLC analysis. With this, the candidate confirms the superiority of the model created using first-derivative processed spectral data for application in the subsequent phase of optimizing and verifying the critical formulation and process parameters that influence product quality—i.e., achieving a uniform distribution of the active component in the formulation. In this phase, lipid systems of felodipine consisting of 10% active substance and 90% lipids (containing 10% PG6 and 90% LipoGalen 1684) were included, as well as systems consisting of 10% active substance and 90% LipoGalen 1684 (without PG6). Additionally, different mixing times (60 minutes versus 15 minutes) and temperatures (95 °C and 55 °C) were tested. The candidate concludes that a longer mixing time and a temperature of 95 °C are generally necessary to achieve uniform distribution of felodipine in the lipid base, as a result of improved molecular distribution due to increased felodipine solubility when the preparation temperature approaches its melting point. Conversely, the relatively low mixing temperature (55 °C) is unsuitable for complete dissolution or dispersion of felodipine in the lipid system, additionally contributing to localized accumulation of the active component in different areas of the sample. Accordingly, the combination of shorter mixing time at lower temperature can lead to inadequate mixing and localized regions with increased felodipine concentration.

For in-depth solid-state analysis and characterization of the prepared lipid systems, techniques such as differential scanning calorimetry and small- and wide-angle X-ray diffraction (SWAXD) were applied. In these analyses, the candidate confirms by DSC the presence of a two-phase system with two endothermic melting peaks from the lipid base components and a sharp single endothermic melting peak beginning at 141 °C in the DSC thermogram of felodipine—clear evidence of the crystalline structure of the active component. Although DSC analysis of previously prepared systems with variations in composition and preparation parameters confirms the absence of residual crystalline felodipine in all formulations, SWAXD analysis reveals an additional peak characteristic of the crystalline form of felodipine, indicating the presence of residual crystalline active substance in samples prepared at 50–60 °C; this confirms the earlier conclusion that such temperatures are unsuitable for complete molecular dispersion of the active component in the lipid matrix. Based on the diffraction spacing determined by small-angle X-ray diffraction (SAXD), the candidate confirms the lamellar configuration of LipoGalen 1684 in all formulations. Additionally, the absence of lamellar elongation in LipoGalen 1684 lipid formulations after adding the API and/or PG6 is cited as evidence that neither felodipine nor PG6 is arranged within the lipid's crystal lattice. The analyses confirm that the number of lamellae in the lipid

configuration and the resulting crystal size (D) are nonetheless affected by the preparation temperature and the addition of felodipine and PG6. Reduced crystal size compared with the neat lipid is observed in all formulations, most likely due to the presence of felodipine. Applying a higher mixing temperature of 95 °C is confirmed as a factor for a higher nucleation rate and growth of lipid crystal size. The lipid crystal size in all samples is further confirmed as a factor influencing the felodipine release rate from the lipid matrix. Analysis of drug release from the formulations in pH 6.5 phosphate buffer with 1% SLS confirms that API release from the lipid formulations follows first-order kinetics and is influenced by the crystalline structure of the lipids, the wetting properties of the formulation components, and the type of API dispersion. The active component felodipine shows a maximum solubility of 70% over a 10-hour period in the presence of SLS. By contrast, all lipid formulations showed a significant improvement in solubility, achieving 90% to 100% felodipine dissolved under the same conditions within 12 hours. The candidate confirms that release from the lipid formulations is mainly governed by the concentration gradient of readily available API in the medium and erosion of the lipid matrix. Diffusion of the dissolution medium through the lipid matrix and the rate of erosion are related to the extent of lipid crystallization, as well as to the surface area and wetting ability of the system. Upon contact with the dissolution medium, non-uniformly distributed active substance in a crystalline dispersed form is released initially by dissolution, whereas the fraction of drug that was molecularly dispersed in the lipid matrix during preparation is subsequently released from the formulation via diffusion through the lipid matrix. Although nearly complete API release is achieved by 12 hours for all samples, the flattest release rate slope is observed for the experiment with longer mixing time (60 minutes) and higher temperature (95 °C) in the presence of PG6. The candidate associates this with the larger crystal size in that experiment, together with solubilization and homogeneous distribution of the API in the lipid matrix containing PG6, which allows complete encapsulation of the solubilized API in the lipid and achievement of complete molecular dispersion of the API in the lipid matrix. Consequently, prolonged API release is achieved by delaying diffusion of the dissolution medium into the matrix.

In conclusion, the research in Chapter Two of this doctoral dissertation confirms the concept of applying near-infrared hyperspectral imaging (NIR-HSI) microscopy as a tool for determining the homogeneity of the active component in lipid formulations. This study confirms a method that can be applied as a PAT tool in the development of pharmaceutical products, particularly for controlling quality consistency in lipid systems. The study also establishes an essential understanding of the behavior of lipid matrices, the role of wetting agents, and process parameters in the homogeneous distribution of the active component in the lipid matrix, as well as the solid-state characterization of both the lipid and the API. This knowledge can further be applied to the development of lipid formulations with tailored API release by achieving a solid dispersion or by modifying the degree of crystallization and the wetting of the system.

In the **concluding observations**, the candidate correctly summarizes the results presented and discussed in the dissertation. Summarizing the insights from the two studies conducted, she emphasizes the potential for applying Process Analytical Technology in various segments of the manufacturing of conventional pharmaceutical dosage forms, as a transition from a product quality testing approach to an approach of building quality during manufacturing. By establishing the basis for process understanding, the application of PAT tools in continuous process control is identified as a tool of particular importance in enabling the production of products with improved and controlled quality. Integrating the insights on the potential of spectroscopic tools for monitoring manufacturing processes and the significance of rapid and non-destructive analyses enabled by these tools, the dissertation presents in detail the development and application of PAT tools for real-time monitoring and control of critical quality attributes in critical production processes.

The **LITERATURE** chapter contains 131 bibliographic units, most of which are original scientific papers published in top international journals.

Evaluation of the doctoral thesis

The doctoral thesis of the candidate MSc Elizabeta Atanaskova, entitled “Development of Process Analytical Technology (PAT) based tools for continuous monitoring of critical quality attributes during pharmaceutical dosage forms production” represents original scientific research in the field of pharmacy. The topic is focused on the application of Process Analytical Technology in different segments of the production of conventional pharmaceutical dosage forms, as a transition from an approach of testing product quality to an approach of building quality during manufacturing.

The originality and scientific value of the research are supported by the fact that part of the results obtained within the dissertation are summarized in two original scientific papers. The research objectives are formulated precisely and are fully aligned with the initial research goals. The research was conducted based on an innovative and carefully structured scientific approach, applying current and relevant methodological practices that correspond to the highest research standards in the field. All set objectives are fully achieved, and the results are analytically elaborated, with a strong focus on their scientific significance and potential for practical application in industrial and academic contexts.

In the opinion of the evaluation committee, the doctoral dissertation of the candidate MSc Elizabeta Atanaskova, entitled “Development of Process Analytical Technology (PAT) based tools for continuous monitoring of critical quality attributes during pharmaceutical dosage forms production” meets the requirements and standards for a doctoral thesis.

Fulfilment of legal criteria for dissertation defense

As part of her doctoral studies, the candidate published (as first author, in international scientific journals, or one paper in a journal with an impact factor) the following peer-reviewed research papers:

- [6]. Elizabeta Atanaskova, Marina Chachorovska, Natasha Anevskaja Stojanovska, Gjorgji Petrushevski, Nikola Geskovski. “MVA model development for quantification of API in solid state using vibrational spectroscopy”, *Macedonian pharmaceutical bulletin*, 69 (Suppl 1), pp. 101–102, 2023. doi: [10.33320/maced.pharm.bull.2023.69.03.049](https://doi.org/10.33320/maced.pharm.bull.2023.69.03.049)
- [7]. Elizabeta Atanaskova, Veronika Angelovska, Marina Chachorovska, Natasha Anevskaja Stojanovska, Gjorgji Petrushevski, Petre Makreski, Nikola Geskovski. “Development of novel portable NIR spectroscopy process analytical technology (PAT) tool for monitoring the transition of ibuprofen to ibuprofen sodium during wet granulation process”, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 317, p. 124369, 2024. (IF = 4,6) doi: [10.1016/J.SAA.2024.124369](https://doi.org/10.1016/J.SAA.2024.124369)
- [8]. Elizabeta Atanaskova, Johannes Poms, Matthias Wolfgang, Carolina Alva, Nadia Mussner, Andreas Zimmer, Nikola Geskovski, Sharareh Salar-Behzadi, “Novel Development of Lipid-Based Formulations: Improved Wettability and Homogeneous API Solid Dispersion Visualised via Near-Infrared Hyperspectral Imaging”, *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 2025. (IF = 4,3) - Under Review

Conclusion and proposal

Based on the evaluation of the doctoral thesis of the candidate MSc Elizabeta Atanaskova, entitled “Development of Process Analytical Technology (PAT) based tools for continuous monitoring of critical quality attributes during pharmaceutical dosage forms production” it can be concluded that this is an original scientific work in the field of pharmacy, with special emphasis on the use of PAT techniques during the development and manufacturing of pharmaceutical dosage forms.

The obtained results have significant scientific and practical value, especially in the context of establishing the basic principles for the development of PAT tools and their further application in the pharmaceutical industry for monitoring manufacturing processes. The candidate successfully addressed and solved the research problems using appropriate methodological approaches and scientific insights. The conclusions are clearly derived and well-argued.

In view of the above, the committee proposes to the Teaching-Scientific Council of the Faculty of Pharmacy to accept the positive assessment and to schedule the defense of the doctoral dissertation of the candidate MSc Elizabeta Atanaskova, entitled “Development of Process Analytical Technology (PAT) based tools for continuous monitoring of critical quality attributes during pharmaceutical dosage forms production”.

EVALUATION COMMITTEE

Prof. Dr. Katerina Gorachinova, Chair

Prof. Dr. Nikola Geskovski, Supervisor

Prof. Dr. Sharareh Salar-Behzadi, Co-supervisor

Prof. Dr. Petre Makreski, Member

Prof. Dr. Maja Simonoska-Crcarevska, Member

РЕФЕРАТ

ЗА ИЗБОР НА ЕДЕН АСИСТЕНТ НА КАТЕДРАТА ЗА СЕМЕНАРСТВО, РАСАДНИЦИ И ПОДИГНУВАЊЕ НА ШУМСКИ КУЛТУРИ, НАСТАВНО-НАУЧНА ОБЛАСТ: ДРУГО – СЕМЕНАРСТВО И ПРОИЗВОДСТВО НА ШУМСКИ И ДЕКОРАТИВНИ САДНИЦИ СО ПОДИГНУВАЊЕ НА ВЕШТАЧКИ ШУМИ, НА ФАКУЛТЕТОТ ЗА ШУМАРСКИ НАУКИ, ПЕЈЗАЖНА АРХИТЕКТУРА И ЕКОИНЖЕНЕРИНГ „ХАНС ЕМ“ ВО СКОПЈЕ

Факултетот за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ во Скопје, на четвртата редовна седница на Наставно-научниот совет, одржана на 4.6.2025 година, донесе Одлука број 02-184/3, со која се формира Рецензентска комисија за оцена на пријавените кандидати за избор на еден соработник – асистент на Катедрата за семенарство, расадници и подигнување на шумски култури, од наставно-научната област друго (4.01.05.10) – семенарство и производство на шумски и декоративни садници со подигнување на вештачки шуми, во состав: д-р Дана Дина Колевска, редовен професор на Факултетот за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ и д-р Владан Иветиќ, редовен професор и д-р Јована Деветаковиќ, вонреден професор, двајцата од Шумарскиот факултет при Универзитетот во Белград.

Врз основа на доставената документација до деканот на Факултетот за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ во Скопје, Комисијата утврди дека на објавениот конкурс во дневните весници „Нова Македонија“ и „Коха“ од 29.4.2025 година за избор на еден соработник – асистент на Катедрата за семенарство, расадници и подигнување на шумски култури, од наставно-научната област друго (4.01.05.10) – семенарство и производство на шумски и декоративни садници со подигнување на вештачки шуми, во предвидениот рок се пријавила само кандидатката д-р Анастасија Димитрова.

Врз основа на приложените документи и личното познавање на кандидатката, Рецензентската комисија до Наставно-научниот совет го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Биографски податоци

Кандидатката д-р Анастасија Димитрова е родена на 2.VI 1992 година во Скопје, каде што го завршила основното образование и средното образование во гимназијата „Георги Димитров“, природно-математичко Б подрачје.

Во учебната 2010/2011 година се запишала на Шумарскиот факултет во Скопје, на насоката Озеленување и унапредување на животната средина. На 10.XII 2014 година, по јавна одбрана на дипломскиот труд, дипломирала со среден успех 9,50 како најдобар студент на Шумарскиот факултет во Скопје во учебната 2014/2015 година и се стекнала со звањето дипломиран шумарски инженер. Добитник е на пофалница/награда од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје за постигнат најдобар просечен успех во студирањето на Шумарскиот факултет во Скопје во академската 2014/2015 година.

Во учебната 2016/2017 година е примена на магистерски студии на Медитеранскиот агрономски институт во Ханија, Грција (MAICh - CIHEAM), на Департманот за одржливо земјоделство со целосна стипендија. По успешно завршена конкурентна прва година како студент на генерацијата со просек 8,48, продолжила со стипендирани студии уште една година и работа на магистерска теза од полето на агроекологијата насловена: *Компарација на различни методи на замки на функционален диверзитет на артроподи во крошните во маслинов агроекосистем*. На 3.XII 2018 се стекнала со официјална диплома од Меѓународниот центар за напредни медитерански агрономски студии (CIHEAM-France) за завршени магистерски студии со 120 ECTS и се стекнала со научен назив – магистер по биотехнички науки – одржливо земјоделство (*Cum Maxima Laude*) со оценка од магистерски труд 9,28.

Во учебната 2020/2021 година е примена на докторски студии на Департманот за бионауки и територија при Универзитетот на Молисе, Италија (Department of Biosciences and Territory, University of Molise). На 18.VII 2024 година, успешно ја одбранила својата докторска

дисертација насловена: *The environmental impact on woody plants functioning*, со што се стекнала со титулата доктор на науки по биологија и применети науки (*Cum Maxima Laude*).

Кандидатката активно го познава англискиот јазик и поседува Уверение за познавање на англиски јазик, ниво Ц2 според Европската јазична рамка на Советот за Европа (CEFR), издадено од Деканатот на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје. Дополнително, активно ги познава и италијанскиот и српскиот јазик, а има и пасивно познавање од германскиот јазик. Во рамки на научноистражувачката дејност се служи и со латинскиот јазик. Одлично се користи со современите компјутерски вештини, Microsoft Office пакетот и интернет. Има напредни познавања од статистичката апликација SPSS, R Studio, Image J и Inkscape, како и основни познавања од софтверот за геоинформациски системи GIS.

Покрај формалното образование, кандидатката земала активно учество и во бројни национални и меѓународни проекти, семинари, работилници и обуки за унапредување на личните вештини и способности.

Наставно-образовна дејност

Во периодот од 2019 до 2020 година, кандидатката работи како научноистражувачки соработник при Депарتمانот за одржливо земјоделство во MAiCh. Од ноември 2020 година, кандидатката е асистент на Катедрата за семенарство, расадници и подигнување на шумски култури на Факултетот за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“, со тоа што во периодот од февруари 2021 до февруари 2024 година користела една година платено и две години неплатено отсуство, за научно унапредување (докторски студии во странство). Од февруари 2024 година, активно изведува вежби по предметот Цветно аранжирање во зимскиот семестар и предметите Шумски култури, Пошумување и Производство на декоративни растенија во летниот семестар.

Научноистражувачка дејност

Досега, д-р Анастасија Димитрова била коавтор на 11 научни труда, од кои 8 се објавени во научни списанија со фактор на влијание:

- **Dimitrova, A.**, Balzano, A., Tsedensodnom, E., Byambadorj, S.O., Nyam-Osor, B., Scippa, G.S., Merela, M., Chiatante, D. and Montagnoli, A., 2024. The adaptability of *Ulmus pumila* and the sensitivity of *Populus sibirica* to semi-arid steppe is reflected in the stem and root vascular cambium and anatomical wood traits. *Frontiers in plant science*, 15, p.1393245.
- **Dimitrova, A.**, Balzano, A., Čufar, K., Scippa, G.S., Merela, M., Montagnoli, A., Nyam-Osor, B., Chimgee, E.T. and Chiatante, D., 2023. Anatomy of xylem and phloem in stems and roots of *Populus sibirica* and *Ulmus pumila* from semi-arid steppe in Mongolia. *Les/Wood*, 72(2), pp.37-48.
- Stavi, I., Bebre, I., **Dimitrova, A.** and Stanturf, J., 2024. Cover cropping to prepare degraded lands for forestry: challenges and opportunities. *New Forests*, 55(5), pp.1049-1063.
- Kouhen, M., **Dimitrova, A.**, Scippa, G.S. and Trupiano, D., 2023. The course of mechanical stress: types, perception, and plant response. *Biology*, 12(2), p.217.
- **Dimitrova, A.**, Brndevska Stipanović, V. and Kolevska, D.D., 2023. Collection of Experiences: 25 Years' Work on Seed Propagation of Allochthonous Woody Plants in Skopje and Their Possible Role in the Urban Landscape. South-east European forestry: *SEEFOR*, 14(1), pp.53-67.
- **Dimitrova, A.**, Csilléry, K., Klisz, M., Lévesque, M., Heinrichs, S., Cailleret, M., Andivia, E., Madsen, P., Böhenius, H., Cvjetkovic, B. and De Cuyper, B., 2022. Risks, benefits, and knowledge gaps of non-native tree species in Europe. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, p.908464.
- **Dimitrova, A.**, Sferra, G., Scippa, G.S. and Trupiano, D., 2022. Network-Based Analysis to Identify Hub Genes Involved in Spatial Root Response to Mechanical Constrains. *Cells*, 11(19), p.3121.

- Carley, C.N., Chen, G., Das, K.K., Delory, B.M., **Dimitrova, A.**, Ding, Y., George, A.P., Greeley, L.A., Han, Q., Hendriks, P.W. and Hernandez-Soriano, M.C., 2022. Root biology never sleeps. *New Phytologist*, 235(6), pp.2149-2154.
- Montagnoli, A., Chiatante, D., **Dimitrova, A.**, Terzaghi, M., Pinto, J.R. and Dumroese, R.K., 2021. Early pine root anatomy and primary and lateral root formation are affected by container size: implications for reforestation in dry-summer climates. *Reforesta* 12: 20-34., 12, pp.20-34.
- Byambadorj, S.O., Nyam-Osor, B., Park, B.B., Avirmed, T., Scippa, G.S., Chiatante, D., Montagnoli, A. and **Dimitrova, A.**, 2022. Afforestation of Mongolian steppe: patterns of biomass partitioning in *Populus sibirica* and *Ulmus pumila* trees in response to management supporting measures. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 156(4), pp.969-981.
- Kolevska, D.D., **Dimitrova, A.**, Cokoski, K. and Basova, M., 2020. Growth and quality of *Pinus nigra* (Arn.), *Pinus sylvestris* (L.) and *Pinus pinaster* (Aiton) seedlings in two container types. *Reforesta*, (9), pp.21-36.

Воедно, била автор и на поглавје во рамките на една научно-популарна книга:

- **Dimitrova A.** (2023). Mapping agroecology in North Macedonia. In: Wezel, A., Grard, B. and Gkisakis, V. (eds). Mapping agroecology in Europe. Country Reports Series, Vol. 1, ISARA, Lyon, France; Agroecology Europe, Corbais, Belgium.

Дополнително, како коавтор и презентер, кандидатката учествувала и во 8 презентации на меѓународни научни конференции:

- **Dimitrova A.**, Kolevska D.D. *The opportunities and limitations in the public forest nurseries of North Macedonia*. PEN-CAFoRR Final Conference. Belgrade, Serbia, September 2024.
- **Dimitrova A.**, Balzano A., Chingee E.T., Byambadorj S-O., Nyam-Osor B., Scippa G.S., Merela M., Chiatante D., Montagnoli A. Vascular cambium and wood characteristics of stem and root from *Ulmus pumila* and *Populus sibirica* grown in the semi-arid regions. IBC 2024 XX International Botanical Congress. Madrid, Spain, July 2024.
- **Dimitrova A.** Exploring the distribution of non-native tree species in urban environments: insights from a pan-European database. European Forum on Urban Forestry (EFUF) Urban forests as nature-based solutions. Krakow, Poland, May 2023.
- **Dimitrova A.**, Chiatante D., Scippa G.S., Byambadorj S-O., Nyam-Osor B., Montagnoli A. *Cambial cell analysis as a tool for understanding the tree response to irrigation and fertilization management in semi-arid regions*. CYBO 2023 2nd Conference of Young Botanists. Bolzano, Italy, February 2023.
- **Dimitrova A.**, Sferra G., Scippa G.S., Trupiano D. *Experience from a network-based analysis for identification of pivotal genes involved in asymmetric root response to mechanical constraints*. 4th Mediterranean Forum. Chania, Greece, December 2022.
- **Dimitrova A.**, Chiatante D., Scippa G.S., Byambadorj S-O., Nyam-Osor B., Montagnoli A. *Knowledge from within: the seasonal dynamics of root and shoot cambial cells of *Populus sibirica* and *Ulmus pumila* trees used for the afforesting the semi-arid steppe of Mongolia*. New Phytologist Next Generation Scientists 2022 Symposium. Tartu, Estonia, July 2022.
- Kolevska D.D., **Dimitrova A.**, Brndevska Stipanović V. *Collection of experiences from 25 years work on seed propagation of allochthonous dendroflora at the Hans Em Faculty of Forest Sciences, Landscape Architecture and Environmental Engineering in Skopje and the surroundings*. Book of Abstracts, International Scientific Conference Better Forestry, for Better Forest, for a Better Planet. Skopje, North Macedonia, June 2022.
- **Dimitrova A.**, Kolevska D.D. *Qualitative attributes in *Platanus orientalis* seeds coming from three different regions in North Macedonia*. 2nd International and 5th National Conference on Conservation of Natural Resources & Environment. Online, June 2021.

Кандидатката учествувала и во повеќе национални и меѓународни проекти, во различни капацитети. Била соработник во националниот проект: *Анализа на досегашните резултати од квалитетот на семето и производство на садници од алохтони видови дрвја и потенцијал за генеративно размножување на нови и перспективни алохтони дрвја за пошумување во РС Македонија (АКСКС-ПГРАВ) (01 – 12 2022)*, научноистражувачки проект од интегративни средства на Универзитетот 02-1160/23.11.2021 (јануари – декември 2022) и во развојот на пилот-проектот Одржливи растителни видови за биолошка ремедијација на хидројаловиште 3.2, рудник САСА ДООЕЛ, Македонска Каменица (2024). Била член на управниот одбор и работните групи во Cost Action 19128 – Pan-European Network for Climate Adaptive Forest Restoration and Reforestation (PEN-CAFoRR)(12/2020 – 11/2024), а од 2024 година е надворешен соработник на проектот 067 TAMERS (*Attitudes towards assisted migration across Europe: an experimental approach*, финансиран од Velux Stiftung и координиран од страна на д-р Каталин Числери од Швајцарскиот федерален институт за истражување на шуми, снег и предел (Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL).

Стручно-апликативна дејност

Кандидатката д-р Анастасија Димитрова активно е вклучена во испитување на квалитетни својства на семиња за потребите на шумарската оператива. Учествува и во стручната контрола на репродуктивен материјал од шумски видови дрвја во расадниците во земјата.

За одбележување е и позитивната промоција на Факултетот и УКИМ од страна на кандидатката д-р Анастасија Димитрова во однос на нејзината дејност од поширок интерес преку реализација на различни активности поврзани со струката и учество во национални и меѓународни настани и организации.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ НА КОМИСИЈАТА

Комисијата ги разгледа пријавата и приложените документи на кандидатката. Врз основа на погоре изнесеното, Рецензентската комисија констатира дека д-р Анастасија Димитрова ги исполнува општите и посебните услови за избор во соработничко звање – асистент согласно со Правилникот за избор во звања на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје и констатира дека кандидатката може успешно да ги извршува претстојните наставни обврски, научно да се усовршува и да придонесува за развојот на Факултетот за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“, како и на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Согласно со изнесеното, членовите на Комисијата имаат чест да му предложат на Наставно-научниот совет на Факултетот за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ при УКИМ во Скопје, кандидатката д-р Анастасија Димитрова да биде избрана за соработник – асистент на Катедрата за семенарство, расадници и подигнување на шумски култури, од наставно-научната област друго (4.01.05.10) – семенарство и производство на шумски и декоративни садници со подигнување на вештачки шуми.

Членови на Комисијата

Д-р Дана Дина Колевска (претседател),
редовен професор, УКИМ, Факултет за шумарски
науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс
Ем“ – Скопје, с.р.

Д-р Владан Иветиќ (член),
редовен професор, Универзитет во Белград,
Шумарски факултет, с.р.

Д-р Јована Деветаковиќ (член),
вонреден професор, Универзитет во Белград,
Шумарски факултет, с.р.

ОБРАЗЕЦ 1

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

Кандидат:

Анастасија Љубиша Димитрова

Институција:

Факултет за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“

Научна област: друго – семенарство и производство на шумски и декоративни садници со подигнување на вештачки шуми (4.01.05.10)

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ИЗБОР ВО СОРАБОТНИЧКО ЗВАЊЕ – АСИСТЕНТ/АСИСТЕНТ ИСТРАЖУВАЧ

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
1	Има завршено прв и втор циклус академски студии со најмалку 300 ЕКТС-кредити	ДА
2	Стегнат назив – магистер од соодветната област Назив на научната област: <u>магистер по биотехнички науки</u>	ДА
3	Остварен просечен успех од најмалку 8,00 (осум) на првиот циклус и вториот циклус на академски студии посебно Просечниот успех на прв циклус изнесува: <u>9,50</u> Просечниот успех на втор циклус изнесува: <u>8,88</u> \	ДА
4	Има познавање на најмалку еден странски јазик 1. Странски јазик: <u>англиски јазик – ниво Ц2</u> 2. Назив на документот: <u>Уверение за познавање на англискиот јазик според Европската јазична рамка на Советот на Европа</u> 3. Издавач на документот: <u>УКИМ, Филолошки факултет „Блаже Конески“ – Скопје</u> 4. Датум на издавање на документот: <u>25.4.2025</u>	ДА

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Д-р Дана Дина Колевска (претседател),
редовен професор, УКИМ, Факултет за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ – Скопје, с.р.

Д-р Владан Иветиќ (член),
редовен професор, Универзитет во Белград, Шумарски факултет, с.р.

Д-р Јована Деветаковиќ (член),
вонреден професор, Универзитет во Белград, Шумарски факултет, с.р.

РЕЦЕНЗИЈА
ЗА ОЦЕНА НА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА
„НАПРЕДНИ ЕЛЕМЕНТ ТЕСТОВИ ЗА ДЕФИНИРАЊЕ НА ДИНАМИЧКОТО
ОДНЕСУВАЊЕ НА ПРИРОДЕН ПЕСОК ПРИ КОМПЛЕКСНА НАПОНСКО
ДЕФОРМАЦИОНА СОСТОЈБА“
ОД М-Р ТОНИ КИТАНОВСКИ, ПРИЈАВЕНА НА ИНСТИТУТОТ ЗА
ЗЕМЈОТРЕСНО ИНЖЕНЕРСТВО И ИНЖЕНЕРСКА СЕИЗМОЛОГИЈА (УКИМ –
ИЗИИС) ВО СКОПЈЕ

Научниот совет на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) во Скопје, на седницата одржана на 7.7.2025 г., со Одлука број 09-1413/1 од 7.7.2025, формираше Комисија за оцена на докторската дисертација на кандидатот м-р Тони Китановски со наслов: „Напредни елемент тестови за дефинирање на динамичкото однесување на природен песок при комплексна напонско деформациона состојба“, во состав: проф. д-р Јулијана Бојациева (претседател), проф. д-р Влатко Шешов (член и ментор), проф. д-р Кемал Едип (член), проф. д-р Јован Папиќ (надворешен член) од Градежен факултет, УКИМ – Скопје и проф. д-р Војкан Јовичиќ од Универзитетот во Љубљана, Словенија (надворешен член).

Комисијата во наведениот состав, со внимание ја прегледа и ја оцени докторската дисертација и на Научниот совет на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (УКИМ – ИЗИИС) во Скопје му го поднесува следниов:

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Докторската дисертација на кандидатот м-р Тони Китановски, со наслов: „Напредни елемент тестови за дефинирање на динамичкото однесување на природен песок при комплексна напонско деформациона состојба“, содржи 190 страници компјутерски обработен текст во фонт Times New Roman, со проред 1.0 и големина на фонт 12 pt (10 pt за наслови на фигури и текст во табели).

Трудот е структуриран во 10 поглавја, кои ги опфаќаат воведот, истражувањето и заклучоците. На крајот е дадена листа на литература која вклучува 118 библиографски референци, вклучително научни трудови, статии, книги и извештаи. Содржината е систематизирана по точки и подточки со наслови и поднаслови, што овозможува јасно следење на материјалот обработен во истражувањето.

Поглавје 1 го поставува контекстот на истражувањето преку презентација на ограничувањата на конвенционалните триаксијални тестови во симулација на комплексните напонски и деформациони состојби во кои се наоѓаат природните песоци во реални услови. Иако традиционалните тестови обезбедуваат корисни информации за крутоста и јачината на материјалот, тие се недоволни за прецизна презентација на однесувањето при мали деформации, ефектот на анизотропијата, како и во случаите на локализирани деформации. Со цел да се надминат овие ограничувања, во дисертацијата се имплементирани напредни елемент тестови кои вклучуваат бендер елементи, локални мерачи на деформации, анизотропна консолидација и фазно товарење. Овие методи овозможуваат мерење со висока резолуција на деградацијата на крутоста, брзината на тангенцијални бранови и развојот на деформации при контролирани режими на оптоварување.

Во ова поглавје се нагласува регионалниот јаз во примената на напредни геотехнички испитувања, особено во Северна Македонија и пошироко на Балканот, каде што ваквите методологии сè уште ретко се применуваат. Студијата се фокусира на скопскиот песок, природен алувијален седимент со добро документиран својства, кој претставува испитен материјал со научна релевантност и локална применливост. Употребата на овој материјал овозможува подлабоко разбирање на однесувањето на природните почви под динамички и статички услови, релевантни за земјотресното инженерство.

Оригиналноста на истражувањето се огледа во интеграцијата на современа инструментација со сеопфатни испитни протоколи на природен материјал, комбинирани со нумеричко моделирање за дополнителна анализа. Главните придонеси од истражувањето вклучуваат генерирање на експериментални податоци со висока веродостојност, валидација на конститутивни модели и подобро разбирање на однесувањето на природниот песок под комплексни напонскодеформациони состојби на оптоварување. Конечно, даден е и преглед на структурата на трудот, која ги опфаќа методологијата на испитување, својствата на материјалот, инструментите, резултатите од тестирањата, нумеричката симулација, како и препораките за идни истражувања.

Во Поглавје 2 се претставени главните цели и методологијата за истражување на дисертацијата, насочени кон продлабочување на разбирањето на однесувањето на природен песок при комплексна напонскодеформациона состојба. Истражувањето е фокусирано на скопскиот песок и го анализира неговиот одговор при мали и високи деформации, користејќи монотони, дренирани и недренирани триаксијални тестови, со варијации на ефективното напрегање, релативната збиеност и историјата на претходно оптоварување. За прецизно мерење на брзината на тангенцијални бранови и локалните деформации, применета е напредна инструментација, вклучително бендер елементи, како и локални мерачи на деформации поставени директно на примерокот. Методологијата вклучува строго контролирана подготовка на примероци, фазно товарење и стандардизирани протоколи за обработка на сигнали. Конечно, нумеричките симулации се калибрирани според експерименталните податоци со цел валидација на резултатите и предвидување на дополнителни сценарија.

Поглавје 3 дава осврт на еволуцијата на напредните елемент тестови низ литературата и ја потенцира нивната важност во надминување на ограничувањата на конвенционалното триаксијално тестирање. Традиционалните методи често не успеваат да ги репродуцираат комплексните напонскодеформациони состојби, кои се јавуваат поради анизотропните услови во кои се наоѓа почвата и/или од сопствена анизотропија, како и претходни товарења кои се јавуваат во природни услови, и се помалку точни при мерење поради користењето на надворешни сензори. Поглавјето го следи развојот на напредната опрема и инструментација за триаксијални системи, како што се локалните мерачи на деформации и бендер елементите, кои овозможуваат добивање на податоци со висока резолуција и попрецизна дефиниција на крутоста при мали деформации и нејзина деградација.

Пионерските трудови од крајот на 20-тиот век се дискутирани заедно со понови истражувања кои застапуваат интегрирани, сензорски богати системи за тестирање. И покрај овој напредок, и понатаму постојат празнини во тестирањето на природни песоци во природна структура и во стандардизацијата на напредните испитни процедури. Ова истражување одговара на тие предизвици преку примена на целосно инструментирани триаксијални системи за тестирање на скопскиот песок, со цел да се опфати неговото однесување од многу мали до високи деформации под реални напонски состојби.

Поглавје 4 дава сеопфатен преглед на користениот материјал и неговите материјални својства, користената опремата и постапките користени во рамки на експерименталната програма. Поглавјето започнува со карактеризација на скопскиот песок кој претставува природен, хомоген песок, со висок процент на силициумски оксиди, земен од терасите на реката Вардар. Материјалот е испитан со стандардни лабораториски методи со цел да се утврдат неговите физичко-механички параметри, како што се гранулометрискиот состав, специфичната тежина, коефициентите на порозност и аголот на природен пад.

Вториот дел од поглавјето содржи детално објаснување на напредната триаксијална опрема користена за симулација на тестовите. Системот, развиен од Wykeham Farrance, вклучува сервопневматска рамка за оптоварување, триаксијална

ќелија, дигитални контролери за притисок и волумен, како и систем за контрола и аквизиција на податоци (CDAS). Дополнително, конфигурацијата вклучува бендер елементи за мерење на брзината на тангенцијални бранови и локални мерачи на аксијални и радијални деформации поставени директно на примерокот. Описот ја истакнува флексибилноста и прецизноста на системот во контролата на дренажни услови, притисокот за консолидација и циклично или монотонно оптоварување, што е клучно за реплицирање на теренски услови.

Во последниот дел детално се опишува експерименталната постапка, вклучувајќи подготовка на примероци, заситување на примерокот, консолидација и режими на оптоварување. Сите примероци беа реконструирани со методот на влажно тапкање (moist tamping) за постигнување на конзистентна релативна збиеност. Заситувањето се постигнуваше со примена на CO_2 и постепено зголемување на позадинскиот притисок, додека консолидацијата беше изведена под изотропни и анизотропни услови. Поглавјето завршува со преглед на процедурите за монотони и циклични тестови со ниски деформации, нагласувајќи ја внимателната имплементација на секоја фаза со цел да се обезбеди повторливост, веродостојност и висок квалитет на податоците низ целата серија тестирања.

Во **Поглавје 5** е презентирана сеопфатна експериментална програма на монотони триаксијални тестови спроведени на Скопски песок со користење на триаксијалниот систем за тестирање. Поглавјето започнува со краток историски осврт на развојот на монотони триаксијални тестови, со што се поставува методолошкиот контекст на пристапот применет во оваа студија.

Првиот дел од поглавјето ги претставува резултатите од серија дренирани и недренирани триаксијални тестови изведени на примероци консолидирани под изотропни услови, при различни нивоа на ефективен притисок и релативна збиеност. Овие тестови претставуваат референтен сет на податоци за евалуација на основното механичко однесување на песокот.

Вториот дел го анализира влијанието на анизотропната консолидација, преку тестови на примероци консолидирани под услови на K_0 -консолидација. Целта е да се споредат резултатите од изотропно и анизотропно консолидирани примероци под инаку идентични услови на оптоварување, со цел да се оцени нивното влијание врз монотоното однесување.

Третиот дел од поглавјето го разгледува ефектот на циклично претходно оптоварување врз понатамошното монотонно однесување. Примероците беа изложени на нискоамплитудно циклично оптоварување пред фазата на смолкнување, со варијации во бројот на циклуси и амплитудата на деформација. Оваа серија на тестови го испитува начинот на кој историјата на оптоварување го модифицира одговорот на песокот при монотонно оптоварување.

Во сите делови, детално се документирани протоколите на тестирање и условите на примероците, обезбедувајќи структуриран основ за интерпретација на механичкото однесување.

Поглавје 6 ги презентира резултати од експериментите за детерминацијата на модулот на смолкнување при мали деформации ($G_{\max}$) на скопскиот песок, користејќи циклични триаксијални тестови според стандардот ASTM D3999. На примероците им беше нанесено оптоварување со контрола на деформацијата, под различни нивоа на ефективен притисок и релативна збиеност, со цел да се оцени крутоста при мали деформации.

Во поглавјето е вклучена и споредбена анализа со мерења добиени од бендер елементи на слични примероци, при што е утврдена добра согласност помеѓу двете методи потврдувајќи ја доверливоста и точноста на применетиот експериментален пристап.

Поглавје 7 го претставува технички најзначајниот сегмент од истражувањето: имплементацијата, валидацијата и интерпретацијата на мерењата добиени со помош на напредна инструментација интегрирана во триаксијалниот систем. Поглавјето е поделено на два дела, при што во првиот фокусот е поставен на бендер елементите, додека во вториот на локалните мерачи на деформации „on-sample transducers“ поставени директно на примерокот. Овие инструменти се клучни за прецизно следење на механичкото однесување при мали деформации и локализирани напрегања кај скопскиот песок под различни режими на оптоварување.

Првиот дел е посветен на примената на бендер елементи за мерење на брзината на тангенцијалните бранови (V_s), параметар кој е директно поврзан со модулот на смолкнување при мали деформации (G_{max}). Мерењата беа извршени веднаш по завршена консолидација и континуирано за време на монотоното оптоварување, и тоа под дренирани и недренирани услови, како и во случај на анизотропна консолидација. Овој пристап овозможи следење во реално време на развојот на V_s , кој типично се зголемува во почетната фаза на аксијално напрегање поради зголемување на средниот ефективен притисок, а потоа постепено опаѓа како резултат на појава на локализација и деградација на крутоста. Врз основа на измерените вредности за G_{max} , извршена е емпириска калибрација на Hardin равенката, со што се добиени специфични параметри за скопскиот песок.

Вториот дел од поглавјето се однесува на мерењето на локалните деформации со примена на аксијални и радијални LVDT трансдусери, поставени директно на примероците. Овие сензори обезбедуваат деформациски податоци со висока резолуција, далеку попрецизни во споредба со класичните надворешни мерења. Особено внимание е посветено на однесувањето на радијалните мерачи при недренирани тестови, каде што појавата на бабрење на примерокот води до неуниформни деформации.

Во целина, поглавјето ја демонстрира успешната интеграција на бендер елементи и локални трансдусери, што не само што ја зголемува прецизноста на експерименталните податоци, туку и овозможува подлабоко разбирање на основното однесување на почвите при мали и средни деформации. Ова поглавје претставува клучен придонес на дисертацијата, напредувајќи ја експерименталната методологија и доверливоста на податоците при елемент тестирање на природен песок.

Поглавје 8 ги содржи нумеричките симулации на монотони дренирани триаксијални тестови на скопскиот песок, користејќи го хипопластичниот конститутивен модел имплементиран во софтверот PLAXIS. Целта на симулациите е да се репродуцираат експерименталните напонскодеформациони криви и да се оцени способноста на моделот за предвидување на однесувањето. За таа цел, од лабораториските податоци е калибриран единствен сет на хипопластични параметри, со само мали прилагодувања по групи со различна релативна збиеност.

Симулациите беа изведени за различни нивоа на релативна збиеност и ефективен притисок. Добиените резултати покажаа висока согласност со експерименталните криви, успешно опфаќајќи ги клучните карактеристики на однесувањето како што се иницијалната крутост, врвната цврстина и омекнувањето по достигнување на врвната точка.

Во целина, поглавјето демонстрира дека хипопластичниот модел, кога е внимателно калибриран, може реалистично да го симулира однесувањето на природни песоци кое зависи од релативната збиеност и ефективното напрегање.

Поглавје 9 ги сумира главните наоди од дисертацијата и ги претставува насоките за идни истражувања. Во заклучоците е истакната ефикасноста на напредната инструментација во прецизно фаќање на крутоста при мали деформации и локализираните деформации кај скопскиот песок. Резултатите од триаксијалните тестови ја потврдија зависноста на механичкото однесување од релативната збиеност,

нивото на напрегање и историјата на товарење, додека хипопластичниот модел успешно ги репродуцираше експерименталните трендови со минимална калибрација.

Во препораките се предлага проширување на програмата на тестирање со поширок спектар на збиености и ефективни напрегања, испитување на влијанието на содржината на фини честички, дополнително унапредување на протоколите за триаксијални тестирања како и понатамошно развивање и применување на нумерички модели. Ова поглавје ја потенцира важноста од комбинирање на високопрецизни експериментални методи со напредно конститутивно моделирање за реалистична симулација на однесувањето на природните песоци.

Посебно **Поглавје 10**, со наслов „Референци“, ја систематизира научната и стручната литература користена при изработката на дисертацијата.

Предмет на истражување

Оваа докторска дисертација го истражува однесување на природен песок при комплексна напонскодеформациона состојба преку примена на напредни елемент тестови, со особен фокус на крутоста при мали деформации, ефектите од анизотропна консолидација и зависноста од историјата на оптоварување во услови на различна релативна збиеност. Истражувањето е базирано на скопскиот песок кој претставува природен алувијален песок добиен од терасите на реката Вардар во близина на Скопје, Северна Македонија. Поради својата униформна гранулометриска распределба и субаголна форма на честичките, претставува соодветен репрезентативен материјал за детална експериментална карактеризација и моделирање на некохерентни почви.

Во основата на истражувањето се наоѓа обемна лабораториска програма изведена со целосно инструментирани триаксијални системи, кој вклучува бендер елементи и локални мерачи на аксијални и радијални деформации поставени директно на примерокот. Оваа напредна инструментација овозможува мерење со висока резолуција на брзината на тангенцијални бранови (V_s), модулот на смолкнување при мали деформации (G_{max}), како и следење на локалните деформации низ целиот процес на оптоварување. Тестовите се изведени под дренирани и недренирани услови, на изотропно и K_0 -консолидирани примероци, со цел да се опфатат ефектите од ефективниот притисок, релативната збиеност и претходното циклично оптоварување врз крутоста, дилатантноста и максималната носивост на почвата. Комбинацијата од континуирано следење на V_s и податоци од локални деформации обезбедува детален увид во деградацијата на крутоста и анизотропниот механички одговор, што не може прецизно да се регистрира со конвенционални триаксијални уредувања.

Како надополнување на експерименталните наоди, спроведена е калибрација на хипопластичен конститутивен модел базиран на измереното напонскодеформационо однесување при различни нивоа на збиеност и притисок. Моделот е имплементиран во софтверот PLAXIS и е верификуван според лабораториските резултати. Симулациите потврдуваат дека моделот е способен да го репродуцира набљудуваното однесување со минимална потреба од дополнителни модифицирање на неговите параметри.

Ова истражување придонесува кон напредокот на лабораториското испитување на почви преку демонстрација како современите триаксијални системи, прецизно конфигурирани и правилно употребени, можат значително да го подобрат квалитетот и интерпретацијата на податоците. Резултатите претставуваат основа за подобро моделирање на почвено однесување, сеизмичка анализа на перформанси, како и развој на стандарди за тестирање на природни некохерентни почви при реални товарни истории.

Податоци за состојбата на подрачјето во кое е работена дисертацијата

И покрај значителниот напредок во областа на компјутерското моделирање и теренските (in-situ) методи за испитување, конвенционалните лабораториски елемент тестови, особено триаксијалните испитувања, и понатаму претставуваат основа на експерименталната механика на почви. Овие тестови остануваат незаменливи во

инженерската практика поради нивната способност да обезбедат контролирани, повторливи и едноставни мерења на јачината, носивоста и останатите карактеристични параметри на почвата. Повеќето современи геотехнички истражувачки рамки и понатаму се потпираат врз параметри добиени со стандардни лабораториски процедури, што ја потврдува релевантноста на овие методи. Сепак, конвенционалните триаксијални тестови често ги поедноставуваат реалните напонскодеформациони состојби во кои се наоѓаат почвите и ги занемаруваат појавите на анизотропијата и историјата на претходни оптоварувања, фактори кои имаат критично влијание врз однесувањето на почвите под монотонно или сеизмичко и циклично дејство. Во последните неколку децении, водечките геотехнички истражувачки лаборатории низ светот значително напредуваа во развојот на напредни елементи тестови. Ваквите системи овозможуваат карактеризација со висока веродостојност на однесувањето на почвата низ целиот деформациони спектар, од микродеформации до лом при големи напрегања.

Наспроти тоа, примената на вакви напредни методологии за тестирање останува ограничена на Балканот, вклучително и во Северна Македонија. Високите трошоци, потребата од специјализирана опрема и стручен кадар, долгиот временски период потребен за изведба на експериментите, како и комплексната обработка на податоците сè уште претставуваат значителни бариери. Како што се наведува и во неколку регионални студии, мал број на институции во земји со поразвиени програми за сеизмичко инженерство започнале со примена на овие техники.

Во овој контекст, дисертацијата се фокусира на надминување на евидентниот истражувачки и инфраструктурен јаз и претставува пионерски чекор не само за нашата земја, туку и пошироко. Таа претставува целосна експериментална програма на природен песок (Скопски песок) спроведена со напреден триаксијален систем кој интегрира бендер елементи и мерачи на локални деформации. Истражувањето придонесува кон усогласување на локалните лабораториски капацитети со меѓународните стандарди и нуди висококвалитетна база на податоци и методологија применлива како во академски, така и во практичен контекст на сеизмичко геотехничко инженерство.

Краток опис на применетите методи

За постигнување на целите поставени во рамки на оваа докторска дисертација, беа применети комбинација од напредни експериментални и нумерички методи, со посебен акцент на прецизни лабораториски испитувања на природен песок под контролирани услови на напрегања.

- Подготовка на примероци и програма за тестирање: Цилиндричните примероци од скопскиот песок беа подготвени со методот на мокро тапкање (wet tamping), следејќи го протоколот на Tatsuoka et al. (1986), со цел постигнување на посакуваните вредности на релативна збиеност. Беше дизајнирана сеопфатна програма за тестирање, со цел да се покријат сите аспекти потребни за реализација на дисертацијата.
- Напредно триаксијално тестирање: Сите тестови беа изведени на динамички триаксијален систем од компанијата Wykeham Farrance со строго придржување до протоколите на производителот, особено при тестовите со K_0 -консолидација и фазно оптоварување.
- Имплементација на бендер елементи: Пиезоелектрични бендер елементи беа инсталирани во триаксијалниот апарат, со цел мерење на брзината на тангенцијални бранови (V_s) како по завршена консолидација, така и за време на монотонното оптоварување. Беше адаптирана и усвоена соодветна постапка за обработка на сигналите. Добиените вредности на G_{max} беа искористени за калибрација на емпириска равенката за проценка на крутоста.
- Имплементација на локални мерачи на деформации (LVDTs) поставени на примерокот: За прецизно мерење на деформациите со висока резолуција, аксијални и радијални сензори беа директно монтирани на примероците.

Овие трансдучери овозможуваат точно следење на развојот на локалните деформации.

- Обработка и анализа на податоци: Податоците добиени од тестирањата беа обработени за да се извлечат клучни механички параметри, вклучително дилатантност, деградација на крутост и максимална јакост и нејзин развој и др. Беа изведени компаративни анализи меѓу различни групи тестови.
- Нумерички симулации: Резултатите од монотоните триаксијални тестови беа симулирани со помош на PLAXIS со примена на хипопластичен конститутивен модел. Калибрацијата на моделот беше врз основа на експерименталните резултати и изведена посебно за секоја група по релативна збиеност, со минимално приспособување на параметрите.

Краток опис на резултатите од истражувањето

Оваа дисертација претставува сеопфатно експериментално и нумеричко истражување на однесување на скопскиот песок, применувајќи напредни елементи тестови. Беше спроведена широка серија на монотони, дренирани и недренирани триаксијални тестови на примероци со различна релативна збиеност и под различни ефективни напрегања. Испитната програма систематски ги анализираше ефектите од иницијалната анизотропија (преку K_0 -консолидација) и претходното циклично оптоварување, при што беа добиени податоци со висока резолуција за крутост, дилатантност и тангенцијална јачина.

Клучен придонес на студијата претставува успешната интеграција на напредна инструментација во триаксијалниот систем, вклучувајќи бендер елементи за мерење на брзината на тангенцијални бранови (V_s) и локални трансдучери за мерење на аксијални и радијални деформации директно на примерокот. Овие инструменти овозможуваат прецизно определување на модулот на еластичност при мали деформации (G_{max}) и дадоа подлабоко разбирање за деградацијата на крутоста и појавата на локализирани деформации. Резултатите од бендер елементите беа верификувани преку споредба со резултати од циклични триаксијални тестови со контролирана деформација, а дополнително беа искористени за калибрација на емпириски равенки за скопскиот песок.

Експериментите потврдија дека однесувањето на скопскиот песок е силно зависно од иницијалната збиеност, ефективното напрегање, како и состојба на напрегање и историјата на оптоварување. Анизотропната консолидација предизвикува различно дилатантно однесување, додека претходното оптоварување со ниска амплитуда резултираше со изменета мобилизирана крутост и деформации при достигнување на максимална носивост. Мерењата на брзината на тангенцијални бранови за време на оптоварување овозможуваат следење на развојот на крутоста и ги истакнаа ефектите поттикнати од условите на дренирање и анизотропија.

Нумеричките симулации со примена на хипопластичен конститутивен модел покажаа одлична согласност со експерименталните резултати. Со минимално прилагодување на параметрите, моделот успешно го преслика однесувањето зависно од густина и притисок, потврдувајќи ја неговата применливост за предвидување на одговорот на песочни почви.

Сумирано, добиените резултати поставуваат солидна рамка за карактеризација на природни песоци со висока веродостојност и ја нагласуваат важноста на напредните триаксијални методи во геотехничкото моделирање, особено во контекст на сеизмичко и крутост-базирано проектирање.

ОЦЕНА НА ТРУДОТ

Докторската дисертација на кандидатот м-р Тони Китановски, со наслов: „Напредни елементи тестови за дефинирање на динамичкото однесување на природен песок при комплексна напонско деформациона состојба“, претставува значаен и оригинален придонес во областа на геотехничкото сеизмичко инженерство. Истражувањето е фокусирано на напредна експериментална карактеризација на

скопскиот песок со употреба на современ триаксијален систем за тестирање, при што се анализира неговото однесувањето при ниски и високи деформации под комплексни напонскодеформациони состојби.

Во дисертацијата успешно се интегрирани напредни инструменти, вклучително бендер елементи и локални трансдусери поставени директно на примерокот, за евалуација на крутоста при мали деформации, ефектите од анизотропна консолидација и влијанието на претходното циклично оптоварување. Овие техники, кои ретко се применуваат во регионот, овозможува мерења со висока веродостојност и дадоа длабинско разбирање за деградацијата на крутоста, дилатанцијата и еволуцијата на напонскодеформационото однесување. Експерименталната матрица е внимателно дизајнирана и опфаќа дренирани и недренирани триаксијални тестови со систематска варијација на релативната збиеност и ефективниот притисок.

Понатаму, во рамките на студијата е развиена и нумеричка програма за симулација базирана на хипопластичен конститутивен модел. Калибрираниот модел покажува високо совпаѓање со експерименталните резултати, демонстрирајќи способност за предвидување и проширување на применливоста на наодите во практични инженерски сценарија.

Според мислењето на Комисијата за оцена, докторската дисертација на м-р Тони Китановски ги исполнува сите академски, научни и методолошки критериуми што се потребни за изработка на докторски труд. Истражувањето обезбедува висококвалитетна експериментална база на податоци, воведува напредна методологија на тестирање во локалниот контекст и овозможува идно применување на софистицирани конститутивни модели во геотехничката анализа. Овој труд поставува темели за понатамошен академски развој и практично унапредување на постапките за карактеризација на почви во рамки на сеизмичко проектирање.

ИСПОЛНЕТОСТ НА ЗАКОНСКИТЕ УСЛОВИ ЗА ОДБРАНА НА ТРУДОТ FULFILLMENT OF LEGAL REQUIREMENTS FOR THESIS DEFENSE

Кандидатот, пред одбраната на докторската дисертација, ги има објавено следниве рецензирани трудови:

- (1) **Kitanovski, T.**, Sheshov, V., Bojadjieva, J., Edip, K., & Ivanovski, D. (2023). Effect of prior cyclic loading on triaxial monotonic experiments. In Proceedings of the 2nd Croatian Conference on Earthquake Engineering (2CroCEE). Zagreb, Croatia.
- (2) **Kitanovski, T.**, Sheshov, V., Bojadjieva, J., Edip, K., & Ivanovski, D. (2025). Laboratory testing on small strain modules of natural sandy deposits. In Proceedings of the 3rd Croatian Conference on Earthquake Engineering (3CroCEE). Zagreb, Croatia.
- (3) **Kitanovski, T.**, Sheshov, V., Bojadjieva, J., Edip, K., & Ivanovski, D. (2025). Shear wave velocity development in natural sand under triaxial loading. Proceedings of the 29th ECSMGE2005 European Young Geotechnical Engineering Conference. Rijeka, Croatia

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Главни научни придонеси

Оваа докторска дисертација дава значителен придонес во експерименталното геотехничко инженерство преку унапредување на примената на модерни триаксијални елемент тестови за истражување на однесувањето на природни некохерентни почви. Истражувањето е насочено кон скопскиот песок и овозможува детална напонскодеформациона карактеризација при широк опсег на релативни збиености, ефективни напрегања и историја на оптоварување. Еден од клучните научни придонеси е развојот и имплементацијата на протоколи при користење на инструментите за напредно елемент тестирање, кои ги опфаќаат фазите на подготовка на примероци, заситување, консолидација, фазно товарење и користење на „on-sample“ трансдусери. Овие протоколи претставуваат практична и лесно повторлива методологија која има за цел да обезбеди константни резултати со што се премостува јазот помеѓу конвенционалните лабораториски процедури и најсовремените меѓународни стандарди.

Дисертацијата исто така претставува чекор напред за регионалното геотехничко сеизмичко истражување преку имплементација на целосно инструментирани триаксијални системи, опремени со бендер елементи и локални мерачи на деформации, алатки кои сè уште се недоволно застапени на Балканот. Со успешна интеграција на овие техники и генерирање на податоци со висока резолуција, истражувањето ја демонстрира изводливоста, сигурноста и неопходноста од примена на напредна инструментација, дури и во лаборатории со ограничени ресурси. На тој начин, се руши долгогодишниот отпор кон вакви технологии и се охрабрува нивна поширока примена во академската и професионалната заедница. Дополнителен придонес е обезбедувањето на база од високорезолуциски податоци за природен песок под комплексни напонскодеформациони услови. Истовремено, дисертацијата нуди и валидиран хипопластичен нумерички модел, калибриран според експерименталните податоци за различни збиености и ефективни напрегања. Успешната симулација на однесување со минимално подесување на параметри ја потврдува предвидливата моќ на моделот и отвора можности за негова примена во современ геотехнички дизајн.

Севкупно, дисертацијата дава придонес во знаењето, методологијата и инженерската практика преку: (1) воспоставување на протоколи за користење на напредна лабораториска опрема при изведба на елемент тестови на природни песоци, (2) намалување на методолошкиот јаз со водечките светски лаборатории и (3) проширување на регионалните капацитети за напредно моделирање на почви и анализа на сеизмички одговор.

Подрачје на примена и ограничувања

Истражувањето има директна примена во анализи на одговор на почвите при сеизмички влијанија, проектирање на фундаменти и потпорни конструкции, како и при решавање на проблеми од типот на интеракција тло – конструкција, каде што прецизното моделирање на крутоста и носивост на почви е од клучно значење. Особено е релевантно за инженерската практика во региони со умерен и висок сеизмички hazard во области со природни алувијални песоци, каде што геотехничката сигурност во голема мера зависи од точната лабораториска карактеризација на почвата.

Добиените резултати го поддржуваат воведувањето на напредни експериментални протоколи во регионалните лаборатории и инженерската пракса. Дополнително, калибрираниот хипопластичен модел може да се интегрира во нумерички симулации, обезбедувајќи подобрена способност за предикција на резултатите при користење на геотехнички модели.

Сепак, истражувањето има и неколку ограничувања. Користењето на реконструирани примероци преку методот на мокро тапкање (наместо непореметени примероци), може да не ги претставува целосно коректно теренските услови во кои се наоѓа почвата, како на пример природната структура. Дополнително, студијата нема можност за директна споредба со претходни регионални податоци. Оваа новина, иако

вредна, ја ограничува валидација и можноста за споредба со други истражувачи од регионот. Конечно, целокупната работа е базирана на лабораториски испитувања, без придружни теренски истражувања како што се геофизички истражувања, теренски мерења и слично, кои би овозможиле зајакнување на корелацијата помеѓу лабораториски добиените параметри и реалното однесување на терен. Идните истражувања треба да се насочат кон затворање на овој јаз преку интегрирани лабораториско-теренски бази на податоци.

Можни понатамошни истражувања

Врз основа на заклучоците, експерименталните резултати и нумеричките анализи презентирани во оваа докторска дисертација, се појавија неколку значајни прашања и потенцијални насоки за понатамошни истражувања. Иако тековната работа обезбеди вредни сознанија за примената на напредни елемент тестирања на природен Скопски песок при комплексни напонскодеформациони состојби, темата останува широка и динамична. Затоа, се предлагаат следните насоки за надградба и проширување на постигнатите резултати:

- Да се промовира примена на напредни методи за елемент тестирање, особено во региони и лаборатории каде овие техники сè уште се недоволно користени, со акцент на нивната улога во зголемување на сигурноста во проектирањето и карактеризацијата на почвите.

- Да се поттикне интегрирањето на напредна триаксијална опрема и инструментација во рутинската геотехничка лабораториска пракса, со што ќе се овозможи премин од основни кон високо-прецизни методи како нов стандард.

- Да се прошири експерименталната база на податоци од дренирани и недренирани монотони тестови, особено за релативни збиености и ефективни напрегања надвор од опфатот на оваа студија, со цел да се воспостави покомплетна слика за однесувањето на скопскиот песок.

- Да се истражи влијанието на фините честички, особено процентот на прашина, врз механичкото однесување и деградацијата на крутост кај природните песоци под монотono и циклично оптоварување.

- Да се анализира ефектот од варирање на почетната анизотропија на напрегање (K_0) низ поширок опсег на вредности, со цел подобро разбирање на влијанието врз носивоста, дилатантноста и еволуцијата на крутоста.

- Да се изврши систематска анализа на бројот на циклуси и нивната амплитуда при претходно циклично оптоварување, за да се дефинираат прагови над кои доаѓа до значајни промени во механичкото однесување.

- Да се инкорпорираат мерења со бендер елементи и за време на цикличните и пост-цикличните фази, со цел следење на деградацијата и потенцијалното мерење на крутоста во реално време, како и анализа на ефектите на историја на товарење и акумулација на деформации.

- Да се применат напредните протоколи за триаксијално тестирање и на други природни и реконституирани почви.

- Да се продолжат нумеричките симулации за да го опфатат целосниот експериментален сет, вклучително и тестовите со анизотропна консолидација и претходно оптоварување, и да се искористат алатки за машинско учење за оптимизирање на калибрацијата на параметрите на конститутивните модели и зголемување на точноста на предвидувањата.

Врз основа на погоре изложеното, Комисијата има чест и задоволство да предложи до Научниот совет на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (УКИМ – ИЗИИС) во Скопје, да ја прифати позитивната оценка и да закаже јавна одбрана на докторската дисертација на кандидатот м-р Тони Китановски со наслов: *Најредни елементи шестови за дефинирање на динамичкото огнесување на природен ѓесок при комплексна напонско деформациона состојба.*

Комисија за оцена на докторската дисертација:

**Проф д-р Јулијана Бојациева,
ИЗИИС – УКИМ (претседател), с.р.**

**Проф. д-р Влатко Шешов,
ИЗИИС – УКИМ (член и ментор), с.р.**

**Проф. д-р Кемал Едип,
ИЗИИС – УКИМ (член), с.р.**

**Проф. д-р Јован Папиќ,
ГФ – УКИМ (надворешен член), с.р.**

**Проф. д-р Војкан Јовичиќ,
Универзитет во Љубљана, Словенија,
(надворешен член), с.р.**

R E V I E W
FOR EVALUATION OF DOCTORAL DISSERTATION
“ADVANCED ELEMENT TESTING OF COMPLEX DYNAMIC STRESS-STRAIN
BEHAVIOUR IN NATURAL SAND”
OF M.SC. TONI KITANOVSKI, SUBMITTED TO THE INSTITUTE OF EARTHQUAKE
ENGINEERING AND ENGINEERING SEISMOLOGY
(IZIIS-UKIM) IN SKOPJE

The Scientific Council of the Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology (UKIM-IZIIS) in Skopje, at the session held on 07.07.2025, with Decision No. 09-1413/1 of 07.07.2025, established a Commission for the evaluation of the doctoral dissertation of the candidate M.Sc. Toni Kitanovski entitled "Advanced element testing of complex dynamic stress-strain behaviour in natural sand", composed of: Prof. Dr. Julijana Bojadjieva (Chairman), Prof. Dr. Vlatko Sheshov (Member and Mentor), Prof. Dr. Kemal Edip (Member), Prof. Dr. Jovan Papic (External Member) from the Faculty of Civil Engineering, UKIM-Skopje and Prof. Dr. Vojkan Jovicic from University of Ljubljana, Slovenia (External Member).

The committee, in the above composition, carefully reviewed and evaluated the doctoral dissertation and submits the following to the Scientific Council of the Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology (UKIM-IZIIS) in Skopje:

REPORT

Thesis analysis

The doctoral dissertation of the candidate, M.Sc. Toni Kitanovski, entitled "Advanced element testing of complex dynamic stress-strain behaviour in natural sand ", contains 204 pages of computer-processed text in Times New Roman, with 1.0 line spacing and 12pt font size (10pt for figure titles and text in tables).

The work is structured in 10 chapters, which include the introduction, research and concluding observations. At the end, a list of literature is provided, which lists 112 bibliographical references, including scientific papers, articles, books and reports. The sections are systematized in points and subpoints with titles and subtitles, which ensures proper tracking of the material covered in the research.

Chapter 1 sets the context of the research by addressing the limitations of conventional triaxial testing in reproducing the complex stress and strain conditions experienced by natural sands in the field. While traditional tests provide useful information on stiffness and strength, they fall short in capturing small-strain behaviour, anisotropy, and strain localization. To overcome these limitations, the dissertation implements advanced element testing techniques that incorporate bender elements, local strain transducers, anisotropic consolidation procedures and phase loading. These methods allow high-resolution measurement of stiffness degradation, shear wave velocity, and strain development under controlled loading paths.

The chapter emphasizes the regional gap in advanced geotechnical testing, particularly in North Macedonia and the surrounding Balkans, where such methodologies are rarely applied. The study focuses on Skopje sand, a natural alluvial deposit with well documented properties, as the test material offering both scientific relevance and local applicability. Its use enables deeper insight into the behaviour of natural soils under dynamic and static conditions relevant to earthquake engineering.

The originality of the research lies in its integration of state-of-the-art instrumentation with comprehensive testing protocols on a natural material, combined with numerical modelling for extended analysis. The main research contributions include the generation of high-fidelity experimental data, validation of constitutive models, and improved understanding of sand behaviour under complex loading paths. Finally, the structure of the thesis is outlined, covering experimental methodology, material properties, instrumentation, test results, numerical simulation, and recommendations for practice and future research.

Chapter 2 outlines the main objectives and methodology of the dissertation, aimed at advancing the understanding of natural sand behaviour under complex loading. The study focuses on Skopje sand and investigates its small and large strain response using monotonic drained and undrained triaxial tests, with variations in consolidation type, relative density, and preloading history. Advanced instrumentation, including bender elements and on-sample LVDTs, is used to capture shear wave velocity and local strains with high precision. The methodology includes strict sample preparation, staged loading, and signal processing protocols. Finally, numerical simulations are calibrated against experimental data to validate findings and predict additional test outcomes.

Chapter 3 reviews the evolution of advanced element testing techniques and highlights their importance in overcoming the limitations of conventional triaxial testing. Traditional methods often fail to reproduce the complex, anisotropic, and cyclic stress paths experienced in situ, and are prone to measurement errors due to external sensors and system compliance. The chapter traces the development of improved equipment and instrumentation, such as local strain transducers and bender elements, which enable higher resolution data collection and more accurate assessment of small-strain stiffness and stiffness degradation. Pioneering works from the late 20th century are discussed alongside recent studies advocating for integrated, sensor-rich testing systems. Despite progress, gaps remain in testing natural sands with in-situ fabric and in the standardisation of advanced test procedures. This research responds to those gaps by applying a fully instrumented triaxial system to Skopje sand, aiming to capture its behaviour from very small strains to large deformations under realistic stress paths.

Chapter 4 provides a comprehensive overview of the material properties, equipment, and procedures used in the experimental campaign. It begins with the characterization of Skopje sand, a natural, uniform, silica-rich sand retrieved from the terraces of the Vardar River. The material was evaluated through standard laboratory tests to determine key physical properties such as grain size distribution, specific gravity, void ratios, and internal friction angle. The testing confirmed the sand's low fines content, subangular particle shape, and well-defined gradation, supporting its suitability for advanced element testing. The second part of the chapter consists of a detailed explanation of the advanced triaxial equipment used to simulate complex loading paths. The system, developed by Wykeham Farrance, includes a servo-pneumatic loading frame, a triaxial cell, digital pressure and volume controllers, and a control and data acquisition system (CDAS). Additionally, the setup incorporates bender elements for measuring shear wave velocity and on-sample transducers for capturing local axial and radial strains. The description emphasizes the flexibility and precision of the system in controlling drainage conditions, confining pressure, and cyclic or monotonic loading, which are essential for replicating field-like stress conditions.

The final section describes the experimental procedure in detail, covering sample preparation, saturation, consolidation, and loading protocols. All specimens were reconstituted using the moist tamping method to ensure consistency in relative density. Saturation was achieved through CO₂ flushing and incremental back pressure, while consolidation was performed under both isotropic and anisotropic conditions. The chapter concludes with an outline of monotonic and low-strain cyclic testing procedures, highlighting the careful implementation of each stage to ensure repeatability, reliability, and data quality across the test series.

Chapter 5 outlines a comprehensive experimental program of monotonic triaxial tests conducted on Skopje sand using the triaxial testing system. The chapter begins with a short historical overview of monotonic triaxial testing, setting the context for the methodological approach adopted in this study. The first part of the chapter presents a series of drained and undrained triaxial tests on isotropically consolidated specimens, performed across a range of effective confining pressures and relative densities. These tests serve as the reference dataset for evaluating the sand's baseline mechanical behaviour.

The second part investigates the effect of anisotropic consolidation, with specimens prepared under K_0 -stress conditions. This segment is focused on comparing isotropic and

anisotropic consolidation modes under otherwise identical test conditions to assess their influence on monotonic response.

The third part of the chapter examines the impact of cyclic preloading on subsequent monotonic behaviour. Specimens were subjected to low-amplitude cyclic loading prior to shear, with variations in the number of cycles and strain amplitude. This test series explores how preloading history alters the sand's response during monotonic shearing. Across all series, detailed test protocols and specimen conditions are documented, providing a structured basis for interpreting mechanical behaviour.

Chapter 6 presents the determination of the small-strain shear modulus ($G_{\max}$) of Skopje sand using cyclic triaxial tests performed in accordance with ASTM D3999. Strain-controlled loading was applied to specimens under different effective stress levels and relative densities to evaluate stiffness at small strains. The chapter also includes a comparison with bender element measurements on similar specimens, showing good agreement between methods and confirming the reliability of the adopted testing approach.

Chapter 7 presents the most technically significant component of the research: the implementation, validation, and interpretation of measurements obtained using advanced instrumentation integrated into the triaxial testing system. The chapter is divided into two parts, focusing on bender elements and on-sample local deformation transducers, both of which are critical for capturing the small-strain and localized mechanical behaviour of Skopje sand under various loading conditions.

The first part is dedicated to the application of bender elements for measuring shear wave velocity (V_s), a parameter directly linked to the small-strain shear modulus ($G_{\max}$). Measurements were performed both immediately after consolidation and continuously during monotonic loading, under both drained and undrained conditions. This enabled real-time tracking of V_s evolution, which typically increased during the early stages of axial compression due to rising mean effective stress, before gradually declining as strains localized and stiffness degraded. Based on the measured $G_{\max}$ values, empirical calibration of the Hardin equation was performed, enabling derivation of site-specific parameters for Skopje sand.

The second part of the chapter focuses on on-sample local strain measurements using axial and radial LVDTs attached directly to the specimen surface. These transducers provide high-resolution deformation data that significantly outperform conventional external measurements. Special attention is given to the behaviour of radial strain sensors in undrained tests, where bulging of the specimen introduces nonuniform deformation.

Overall, in this chapter is demonstrated the integration of bender elements and on-sample transducers which not only enhances the precision of experimental data but also enables deeper insight into fundamental soil behaviour at small and intermediate strains. This chapter represents a key contribution of the dissertation, advancing both experimental methodology and data fidelity in element testing of natural sand.

Chapter 8 presents numerical simulations of monotonic drained triaxial tests on Skopje sand using the hypoplastic constitutive model implemented in PLAXIS. The aim was to reproduce the experimental stress–strain behaviour and evaluate the model's predictive capacity. A consistent set of hypoplastic parameters was calibrated from laboratory data, with only minor adjustments per density group. Simulations were performed across a range of relative densities and confining pressures. The results show strong agreement with experimental curves, capturing key features such as initial stiffness, peak strength, and post-peak softening. Overall, the chapter demonstrates that the hypoplastic model, when carefully calibrated, can realistically simulate the density- and pressure-dependent behaviour of natural sands.

Chapter 9 summarizes the main findings of the dissertation and outlines future research directions. The conclusions highlight the effectiveness of advanced instrumentation, bender elements and on-sample transducers in capturing small-strain stiffness and localized deformation in Skopje sand. Triaxial tests confirmed the influence of density, stress level, and loading history on mechanical behaviour, while hypoplastic modelling successfully reproduced observed trends with limited calibration.

The recommendations propose expanding testing across broader density ranges and stress paths, investigating fines content, refining triaxial testing protocols, and extending numerical modelling approaches. The chapter reinforces the value of combining high-fidelity experimental methods with advanced constitutive modelling for realistic simulation of natural sand behaviour.

A separate **Chapter 10** entitled "References" systematizes the scientific and professional papers used in the preparation of the dissertation.

Research topic

This doctoral dissertation investigates the dynamic stress–strain behaviour of natural sand through advanced element testing techniques, with a particular focus on the small-strain stiffness, anisotropic consolidation effects, and strain history dependencies. The study is based on Skopje sand, a natural fluvial sand sourced from the terraces of the Vardar River near Skopje, North Macedonia. Owing to its uniform gradation, subangular particle shape, and high silica content, Skopje sand serves as a suitable representative material for in-depth experimental characterization and modelling of granular soils.

The core of the research is an extensive laboratory testing program conducted with a fully instrumented triaxial system, integrating bender elements and on-sample local deformation transducers. These advanced tools enable high-resolution measurement of shear wave velocity (V_s), small-strain shear modulus (G_{max}), and local axial and radial strains throughout the loading process. Tests were performed under both drained and undrained conditions, with isotropic and K_0 -consolidated specimens, capturing the effects of confining stress, relative density, and cyclic preloading on stiffness, dilatancy, and peak strength. The combination of continuous V_s monitoring and local strain data provides detailed insight into stiffness degradation and anisotropic mechanical response, features that cannot be reliably captured using conventional triaxial setups.

To complement the experimental findings, a hypoplastic constitutive model was calibrated using the measured stress–strain behaviour across multiple density and pressure levels. The model was implemented in PLAXIS, using a user-defined material framework, and validated against the laboratory data. The simulations confirm the model's ability to reproduce the observed pressure- and density-dependent behaviour with minimal parameter tuning.

This research contributes to the advancement of laboratory soil testing by demonstrating how modern triaxial systems, when fully equipped and properly configured, can significantly improve data quality and interpretation. The results serve as a foundation for enhanced soil modelling, seismic performance assessment, and the development of testing standards for natural granular soils under realistic loading paths.

Data on the dissertation thesis field condition

Despite remarkable advancements in computational modelling and in-situ testing techniques, conventional laboratory element testing, particularly triaxial testing, continues to be the cornerstone of experimental soil mechanics. These tests remain irreplaceable in engineering practice due to their ability to provide controlled, repeatable, and easily interpretable measurements of soil strength, stiffness, and other standard parameters. Most current geotechnical design frameworks still rely heavily on parameters derived from standard laboratory procedures, underlining the enduring relevance of these methods. However, conventional triaxial tests often simplify real stress paths and overlook anisotropy, and strain history effects, factors known to critically influence soil response under seismic and cyclic loading. Over the past few decades, leading geotechnical research laboratories worldwide have advanced the development of advanced element testing systems. These systems enable high-fidelity characterization of soil behaviour across the full strain spectrum, from microstrain stiffness to large-strain failure.

In contrast, the application of such advanced testing methodologies remains limited in the Balkans, including North Macedonia. High costs, the need for specialized equipment and expert personnel, lengthy testing procedures, and complex data processing continue to pose

significant barriers. As noted in regional studies only a few institutions in countries with more established seismic engineering programs have begun to explore such techniques in depth.

In this context, the present dissertation addresses a clear research and infrastructure gap. It introduces a comprehensive experimental program on natural sand (Skopje sand) using an advanced triaxial system with integrated bender elements and on-sample transducers. The research contributes to aligning local laboratory capabilities with international standards and provides a high-quality dataset and methodology applicable to both academic and practical seismic geotechnical engineering.

Brief description of the applied methods

To achieve the objectives of this doctoral research, a combination of advanced experimental and numerical methods was applied, with a particular emphasis on precision laboratory testing of natural sand under controlled loading conditions.

- Sample preparation and testing program: Cylindrical samples of Skopje sand were prepared using the wet-tamping method, following the protocol of Tatsuoka et al. (1986), to achieve targeted relative densities. A comprehensive testing program was designed to cover the needs of the dissertation
- Advanced triaxial testing: All tests were conducted using a Wykeham Farrance static and dynamic triaxial testing system. Strict compliance with the manufacturer's protocols was ensured, particularly during K_0 consolidation and stage loading.
- Implementation of bender elements: Piezoelectric bender elements were installed in the top cap and pedestal of the triaxial cell to measure shear wave velocity (V_s), both after consolidation and during loading. The procedure for signal processing methods was adapted. The obtained $G_{\max}$ values were used to calibrate the Hardin-type equation for stiffness estimation.
- On-sample local strain transducers: To capture high-resolution deformation, axial and radial LVDTs were mounted directly on the specimen surface. These transducers allowed for accurate measurement of local strain development.
- Data processing and analysis: Test data were processed to evaluate key mechanical parameters including dilatancy, stiffness degradation, and peak/post-peak strength. Comparative analyses were performed between different test groups (e.g., isotropic vs anisotropic, drained vs undrained samples).
- Numerical simulations: Monotonic triaxial test results were simulated using PLAXIS software with a hypoplastic constitutive model implemented via user-defined DLLs. Model calibration was based on experimental results and performed per density group with minimal parameter tuning.

Brief description of the research results

This dissertation presents a comprehensive experimental and numerical investigation of the dynamic stress–strain behaviour of Skopje sand using advanced element testing techniques. A wide series of drained and undrained monotonic triaxial tests were performed across multiple relative densities and effective confining pressures. The testing program systematically examined the effects of initial anisotropy (via K_0 consolidation) and cyclic preloading, generating high-resolution data on stiffness, dilatancy, and shear strength.

A key contribution of the study is the successful implementation of advanced instrumentation within the triaxial system, including bender elements for measuring shear wave velocity (V_s) and on-sample transducers for capturing local axial and radial strains. These instruments enabled accurate determination of the small-strain shear modulus ($G_{\max}$) and provided improved insights into stiffness degradation and strain localization. Bender element results were validated against strain-controlled cyclic triaxial $G_{\max}$ data and further used to calibrate the Hardin-type model for Skopje sand.

The experiments confirmed that the mechanical behaviour of Skopje sand is highly sensitive to initial density, stress conditions, and loading history. Anisotropic consolidation reduced strength and shifted dilatancy behaviour, while low-amplitude cyclic preloading altered the mobilized stiffness and strain at peak. Shear wave velocity measurements during

loading tracked the evolution of stiffness and highlighted drainage- and fabric-dependent behaviour.

Numerical simulations using a hypoplastic constitutive model showed strong agreement with experimental results. With minimal parameter adjustment, the model captured density- and pressure-dependent behaviour, validating its suitability for forward prediction of sand response.

Together, these results establish a robust framework for high-fidelity characterization of natural sands and demonstrate the importance of advanced triaxial methods in geotechnical modelling, particularly in seismic and stiffness-based design contexts.

THESIS EVALUATION

The doctoral dissertation of candidate M.Sc. Toni Kitanovski, titled “Advanced element testing of complex dynamic stress-strain behaviour in natural sand,” represents a significant and original contribution to the field of geotechnical earthquake engineering. The research is focused on the advanced experimental characterization of Skopje sand using a modern triaxial testing system, addressing both small and large-strain behaviour under varied loading conditions.

The dissertation successfully integrates advanced instrumentation, including bender elements and on-sample local deformation transducers, to evaluate small-strain stiffness, anisotropic consolidation effects, and the influence of cyclic preloading. These techniques, rarely implemented in the region, enabled high-fidelity measurements and provided deep insights into stiffness degradation, dilatancy, and stress–strain evolution. The experimental matrix is well-designed, encompassing drained and undrained triaxial tests with systematic variation of density and effective stress.

Furthermore, the study includes a comprehensive numerical simulation program based on hypoplastic constitutive modelling. The calibrated model shows strong agreement with experimental results, demonstrating predictive capability and extending the applicability of the findings to practical design scenarios.

According to the opinion of the Evaluation Committee, the doctoral dissertation of M.Sc. Toni Kitanovski fulfils all academic, scientific, and methodological criteria required for a PhD thesis. The research provides a high-quality experimental database, introduces advanced testing methodology to the local context, and supports the future application of sophisticated constitutive models in geotechnical analysis. The work lays a foundation for both academic advancement and practical improvement of soil characterization procedures in seismic and performance-based design.

FULFILLMENT OF LEGAL REQUIREMENTS FOR THESIS DEFENSE

The candidate, prior to the defence of his doctoral thesis, published the following peer-reviewed papers:

- (4) **Kitanovski, T.**, Sheshov, V., Bojadjieva, J., Edip, K., & Ivanovski, D. (2023). Effect of prior cyclic loading on triaxial monotonic experiments. In *Proceedings of the 2nd Croatian Conference on Earthquake Engineering (2CroCEE)*. Zagreb, Croatia.
- (5) **Kitanovski, T.**, Sheshov, V., Bojadjieva, J., Edip, K., & Ivanovski, D. (2025). Laboratory testing on small strain modules of natural sandy deposits. In *Proceedings of the 3rd Croatian Conference on Earthquake Engineering (3CroCEE)*. Zagreb, Croatia.
- (6) **Kitanovski, T.**, Sheshov, V., Bojadjieva, J., Edip, K., & Ivanovski, D. (2025). Shear wave velocity development in natural sand under triaxial loading. *Proceedings of the 29th ECSMGE2005 European Young Geotechnical Engineering Conference*. Rijeka, Croatia

CONCLUSION AND SUGGESTION

Main scientific contributions:

This doctoral dissertation makes significant contributions to experimental geotechnical engineering by advancing the use of modern triaxial element testing in the investigation of natural granular soils. The research focuses on Skopje sand and delivers a detailed stress–strain characterization across a wide range of densities, stress conditions, and loading histories. A core scientific contribution is the development and implementation of protocols for advanced element testing, including sample preparation, saturation, consolidation, staged loading, and the synchronized use of integrated sensors. These protocols form a practical and reproducible methodology that bridges the gap between conventional testing practices and cutting-edge international standards.

The dissertation also marks an advancement in regional research by introducing a fully instrumented triaxial system equipped with bender elements and on-sample transducers, tools that remain underutilized across the Balkans. By successfully integrating these techniques and generating high-fidelity data, the study demonstrates the feasibility, reliability, and necessity of applying advanced instrumentation even in resource-constrained settings. In doing so, it challenges the longstanding reluctance to adopt such technologies and encourages broader academic and professional uptake. Another key contribution is the providing high-resolution data on natural sand under complex stress-strain loading. Additionally, the research offers a validated hypoplastic numerical model calibrated against experimental data across a range of densities and confining pressures. The successful simulation of stress–strain response using minimal parameter adjustments confirms the model's predictive capacity and opens the door for its integration into performance-based geotechnical design.

Altogether, the dissertation contributes to knowledge, methodology, and practice by (1) establishing a replicable testing framework for natural sands, (2) closing the methodological gap with leading global laboratories, and (3) expanding the regional capabilities for advanced soil modelling and seismic analysis.

Area of application and limitations:

The research has direct applications in seismic site response analysis, foundation and retaining wall design, and soil–structure interaction problems where accurate stiffness and strength modelling of granular soils is critical. It is particularly relevant for engineering practice in regions with natural fluvial sands and moderate to high seismic hazard, where geotechnical reliability depends heavily on realistic laboratory characterization.

The findings support the adoption of advanced testing protocols in regional laboratories and engineering practice. Moreover, the calibrated hypoplastic model can be integrated into numerical simulations for boundary value problems, offering enhanced predictive capability for performance-based geotechnical design.

However, the research also presents several limitations. The use of reconstituted specimens via moist tamping (instead of undisturbed), may not fully represent in-situ fabric or ageing effects. Additionally, the study lacks opportunities for direct comparison with prior regional data. This novelty, while valuable, limits cross-validation and benchmarking. Lastly the work is based entirely on laboratory testing, without accompanying field investigations such as geophysical profiling, in-situ density measurements and others, which could strengthen the correlation between lab-derived parameters and field behaviour. Future efforts should aim to close this gap through integrated lab-field datasets.

Possible further work:

Based on the findings, experimental results, and numerical analyses presented in this doctoral dissertation, several important questions and potential directions for further investigation have emerged. While the current work has provided valuable insights into the advanced element testing of natural Skopje sand under complex stress–strain conditions, the topic remains broad and evolving. Therefore, the following directions are proposed to build upon and extend the outcomes of this work:

- Promote wider awareness and adoption of advanced element testing methods, especially in regions where such techniques remain underutilized, by emphasizing their role in improving design reliability and soil characterization.
- Encourage the integration of advanced triaxial equipment and instrumentation into routine geotechnical laboratory practice, supporting the transition from basic to high-resolution soil testing as a standard.
- Expand the experimental database of drained and undrained monotonic tests, particularly for relative densities and confining pressures beyond those investigated in this study, to establish a more comprehensive behavioural envelope for Skopje sand.
- Investigate the influence of fines content, particularly the percentage of silt, on the mechanical response and stiffness degradation trends of natural sands under both monotonic and cyclic loading.
- Explore the effect of varying initial stress anisotropy (K_0) across a broader range of values to understand its impact on strength, dilatancy, and stiffness evolution.
- Systematically assess the number of cycles and amplitude in cyclic preloading, to define thresholds beyond which significant changes in mechanical behaviour occur.
- Incorporate bender element testing during cyclic and post-cyclic stages, to monitor stiffness degradation and recovery in real time, offering valuable insight into soil memory effects and strain accumulation.
- Apply advanced triaxial testing protocols to other natural and reconstituted soils.
- Extend the numerical simulations to the full experimental dataset, including anisotropic and preloaded tests, and leverage machine learning tools to optimize the calibration of constitutive model parameters and enhance predictive accuracy.

In view of all the above, the Commission has the honour and pleasure to propose to the Scientific Council of the Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology (UKIM-IZIIS) in Skopje to accept the positive evaluation and to schedule an oral defence of the doctoral dissertation of the candidate, **M.Sc. Toni Kitanovski**, entitled: **Advanced element testing of complex dynamic stress-strain behaviour in natural sand**

Doctoral Dissertation Evaluation Committee:

Prof. Dr. Julijana Bojadjieva,
IZIIS – UKIM (chairman)

Prof. Dr. Vlatko Sheshov,
IZIIS – UKIM (member and mentor)

Prof. Dr. Kemal Edip,
IZIIS – UKIM (member)

Prof. Dr. Jovan Papic,
GF – UKIM (external member)

Prof. Dr. Vojkan Jovicic,
University of Ljubljana, Slovenia, (external member)

РЕФЕРАТ
ЗА ИЗБОР НА НАУЧЕН СОВЕТНИК ВО СИТЕ НАУЧНИ ЗВАЊА ВО
НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКИТЕ ОБЛАСТИ: ИСТОРИЈА НА МАКЕДОНИЈА
ВО НОВИОТ ВЕК (6.01.01.08) И ИСТОРИЈА НА МАКЕДОНИЈА ВО НАЈНОВИОТ
ВЕК (6.01.01.11), ВО ОДДЕЛЕНИЕТО ЗА ИСТОРИЈАТА НА
МАКЕДОНСКИОТ НАРОД (1914 – 1941) ПРИ ЈНУ ИНСТИТУТ ЗА
НАЦИОНАЛНА ИСТОРИЈА – СКОПЈЕ

Советот на Институтот за национална историја во Скопје, на седницата одржана на 19.8.2025 година (со Одлука бр. 02-266/3 од 19.8.2025 година), нè именува за членови на Рецензентската комисија по пријавата на д-р Зеќир Рамчиловиќ, виш научен соработник во Одделението за историјата на македонскиот народ (1914 – 1941) при ЈНУ Институт за национална историја, а по објавениот конкурс во дневните весници „Нова Македонија“ и „Коха“ од 2.7.2025 г., за избор во научно звање – научен советник. Комисијата во состав: проф. д-р Лидија Ѓурковска, проф. д-р Љубица Јанчева и проф. д-р Габриела Топузовска, по разгледувањето на доставените материјали кон пријавата, има чест до Советот на Институтот за национална историја да го достави следниов

ИЗВЕШТАЈ

Д-р Зеќир Рамчиловиќ е роден на 16.3.1975 г., каде што го завршил основното и средното образование. Во 1997 г., дипломирал на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на Институтот за географија на Природно-математичкиот факултет. Во текот на студиите, Зеќир Рамчиловиќ партиципирал во повеќе студиски активности и проекти. Во 2005 г., магистрирал на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Природно-математички факултет – Институт за географија, со наслов на магистерскиот труд: *Развој и денешни карактеристики на туризмот во Шарско-полошкиот Регион*. Во 2013 г., на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ – Институт за национална историја во Скопје, докторирал на темата со наслов: *Бошњациите во Македонија во текот на XX век, со посебен акцент на културата и просветата*. Во 2017 година, магистрирал на Софискиот универзитет „Св. Климент Охридски“ во Софија, Факултет за класична и модерна филологија – Студии по османистика, со наслов на магистерскиот труд: *Македонија во „Географијата“ на ал-Идриси*.

Д-р Зеќир Рамчиловиќ континуирано врши истражувања во земјата и во странство, кои му овозможува изработка на магистерските трудови, како и на докторската дисертација. Неговата интензивна научноистражувачка работа му овозможува учество на домашни и меѓународни научни собири, како и изработка и објавување на научни трудови.

Од објавените трудови може да се констатира дека во научната преокупација на д-р Зеќир Рамчиловиќ е присутно проучувањето и расветлувањето на прашања и проблеми од историјата на Македонија во османлискиот период, во текот на XX век, како и на историјата на бошњачкиот народ, а неколку статии со својата проблематика се однесуваат и за актуелните случувања и состојби во регионот. Се јавува како автор на 8 монографии: *Бошњациите во Македонија во текот на XX век, со посебен акцент на културата и просветата*, БКЗ, Скопје, 2014; *Македонија во „Географијата“ на Ал-Идриси*, Диван, ИНИ, Скопје, 2017; *Зборови со персиско потекло во македонскиот јазик*, Диван, Скопје, 2019; *Надгробни споменици на османски јазик во атарот на Средно Коњари*, Скопско, Диван, Скопје, 2019; *Долно Коњари низ слика и време*, Диван, Скопје, 2020; *Bošnjaci u Makedoniji u XX vijeku sa posebnim akcentom na kulturu i prosvjetu*, Divan, Skoplje, 2023; *Bošnjaci u Makedoniji u XX vijeku sa posebnim akcentom na kulturu i prosvjetu, drugo dopunjeno izdanje*, Avlija, Rožaje, 2024, и коавтор е на 2 монографии:

Poznati Bošnjaci Makedonije, Šadrvan, Skoplje, 2014; Општина Петровец: вчера, денес, утре, Диван, Скопје, 2018.

По изборот во звањето виш научен соработник во 2022 година, покрај двете споменати книги објавени во 2023 и 2024 година, д-р Зекир Рамчиловиќ се јавува и како автор на повеќе трудови со оригинални научни резултати во домашни и меѓународни научни списанија. Особено се значајни трудовите објавени во списанија со фактор на влијание од базата на списанија утврдена од Националниот совет за високо образование: *Revizionizam i (zlo)upotreba historije od strane Bugarske prema Sjevernoj Makedoniji i njenoj integraciji u Europsku uniju*, *Historijski pogledi*, God. V, Br. 8, Centar za istraživanje moderne i savremene historije Tuzla, Tuzla, 2022., 134-152; *Republika Sjeverna Makedonija i Bosna i Hercegovina od uspostavljanja diplomatskih odnosa do danas (1993-2022)*, *Historijski pogledi*, God. VI. Br. 10, Centar za istraživanje moderne i savremene historije, Tuzla 2023., 313-340. и S.Dzogovic, H. Skrijelj, Z. Ramcilovic, *Cultural policy and sustainable development challenges and opportunities of Shar Mountains National Park*, *Lingua Montenegrina*, god. XVIII1, br. 35, Cetinje, 2025, 335-364. Но, не помалку се значајни научните резултати објавени во исто така реномирани домашни и светски научни списанија, и тоа: *Tombstones from the Ottoman period in the cementary "Arabdere" in the area of Sredno Konjari in Skopje*; Юбилеен сборник посветен на 75-годишнината на Катерина Венедикова, Център по източни езици и култури, СУ „Св. Климент Охридски“, ИК „Огледало“, София, 2022., 239-262.; *Просторот на денешна Македонија во книгата „Огледало на светот“ од Катиб Челеби*, *Историја*, Год. LVII, бр. 1, ЗИРМ, Скопје, 2022., 333-348.; *Odnosi između stanovništva Bosne i Hercegovine i Sjeverne Makedonije - predosmanski i osmanski period do Velike istočne krize 1875. godine*, *Saznanja - Časopis za Historiju, Društvo historičara*, br. 10., Tuzla, 2022., 59-78.; *Raspuštanje Antifašističkog Vijeća Narodnog Oslobođenja Sandžaka (AVNOS) i negacija nacionalnog identiteta Bošnjaka kao primarni faktori za iseljavanje Bošnjaka iz Sandžaka*, *Zbornik radova: "ZAVNOS – historijske okolnosti autonomije Sandžaka"*, *Bošnjačko nacionalno vijeće*, Novi Pazar, 2022., 161-190.; *Makedonski pisani mediji o Bosni i Hercegovini januara 1992.*, *Saznanja* br.11., Društvo Historičara Tuzla, Tuzla, 2023., 191-204.; Meithiya, A., Noviza, N., Putra, B. J., Ramčiločić, Z., Hijaz, M & Abrori, M., *Application of Mutual Storytelling Techniques in Overcoming Sibling Rivalry in Client "A"*, *Grief and Trauma*, Vol. 2 No. 1, June 2024.; *The Islamic Religion in Course Curriculum of High School History Textbooks in the Republic of Macedonia*, *Cultural and Religious Studies*, April 2024, Vol. 12, No. 4, David Publishing Company at 3 Germay Dr., Unit 4, Wilmington DE 19804, USA, 2024., 210-223.; *O Bošnjacima u Makedoniji i njihovom značaju za bošnjaštvo, Bosnu i Hercegovinu i Sjevernu Makedoniju*, *Zbornik međ. naučne konfer. „Bošnjaci u domovinskim zemljama – izazovi i perspektive“*, *Udruženje za razvoj saradnje domovine i dijaspora*, Sarajevo, 2024., 8-75.; *Bošnjačka književnost i književnici u Sjevernoj Makedoniji porijeklom iz Bihora*, *Glasnik Bihora* br. 9., Centar za kulturu Petnjica, Petnjica, 2025., 35-59.; *Položaj i prava Bošnjaka prema Ustavu i zakonima u Republici Sjevernoj Makedoniji*, *Zbornik radova sa međunarodnog naučnog skupa "Bosna i Hercegovina: Nacionalne manjine i dijaspora"*, JU Centar za multidisciplinarna istraživanja, Pravni fakultet Tuzla, Tuzla, 21. i 22. decembar 2023., Tuzla, 2025., 7-31. Потоа, неколку прикази на книги во научно списание и тоа: Salim Kadri Kerimi, *Sudbina organizacije Judžel – sudski proces protiv Judželdžija*, *Historijski pogledi/Historical Views*, god. VI, br. 9, Tuzla 2023, str.419-422.; Ферид Мухиќ, *Исламскиот идентитет на Европа*, *Историја*, Здружение на историчарите на РМ, Год. LVIII, Бр. 2, Скопје, 2023., 267-271. и Салим К. Керими, *Иселувањето на Турците од Македонија во Турција*, *ИНИ Гласник*, Год. 67, Бр.1-2, Скопје, 2023, 307-309. Но, и критичка презентација на историски документи: Пропагандните активности на Бугарија, Србија и Грција на просторот од

Македонија според писмото од 1892 година од дипломатското претставништво на Црна Гора во Истанбул, Историја, Год. LIX, Бр. 1-2, ЗИРМ, Скопје, 2024., 219-234.

Д-р Зекир Рамчиловиќ со своите научни трудови континуирано учествува на бројни домашни и меѓународни научни собири, на кои преку оригинални научни резултати и научни методи стана препознатлив како студиозен научен работник чии извори, коментари и заклучоци се од значење за историската наука, но и подобро разбирање на процесите во минатото и нивното влијание врз актуелните општествено-политички процеси.

Во периодот кој е предмет на нашата рецензија, д-р Зекир Рамчиловиќ земал учество на повеќе национални и меѓународни научни собири со реферати: *Međunarodna naučna konferencija Obnova nezavisnosti Bosne i Hercegovine – 30 godina poslije. Društeno-politički i privredni kontekst*, Centar za istraživanje moderne i savremene historije Tuzla, Hotel „Vertigos“, Tuzla, 18 – 19. novembar 2022. (Odnosi između Republike Sjeverne Makedonije i Bosne i Hercegovine od nezavisnosti do danas (1993-2022)); 3rd International Balkan Studies Congress, September 1-2 2023, Istanbul Medeniyet University, Istanbul, Türkiye, (History Textbooks in North Macedonia - What Students Learn About Islam in High School); Меѓународната научна конференција по повод 75 години од основањето на ЈНУ Институт за национална историја, Европа и Македонија идеи, процеси и личности, 21 – 22.9.2023, МАНУ, Скопје (Топонимите на просторот на Македонија во делата на Ал-Идриси (XII век) и на Ќатиб-Челеби (XVII век) – континуитет и промени); *Međunarodni skup, Bosna i Hercegovina: Nacionalne manjine i dijaspora*, Pravni fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, 21-22.12.2023., (Položaj i prava Bošnjaka prema Ustavu i zakonima u Republici Sjevernoj Makedoniji); *Međunarodna naučna konferencija, „Bošnjaci u domovinskim zemljama – izazovi i perspektive“*, Udruženje za razvoj saradnje domovine i dijasporе, Novi Pazar, 01.06.2024. i Podgorica, 08.06.2024., (O Bošnjacima u Makedoniji i njihovom značaju za bošnjaštvo, Bosnu i Hercegovinu i Sjevernu Makedoniju); Меѓународен научен собир: Антифашизмот помеѓу меморијата и заборавот (по повод 80 години од Првото заседание на АСНОМ), Меморијален центар на холокаустот на евреите од Македонија, Скопје, 13 – 15 ноември 2024., (Учеството на учениците од „Државна Велика Медреса на Кралот Александар I“ во Народноослободителната и антифашистичка војна во Македонија и во Југославија); *Međunarodna naučna konferencija, Između istoka i zapada: Bosna i Hercegovina u žiži historijskih procesa i događaja (1699-2024)*, Centar za istraživanje moderne i savremene historije, Tuzla, 15-16. novembar 2024. (Bosna i Hercegovina u izvještajima Crnogorskog veleposlanika u Istanbulu, Mitra Bakića (1885-1892)); *Međunarodni naučni skup „Osamadeset godina od oslobođenje Tuzle - kako se sjećati Drugog svjetskog rata“*, Društvo historičara, Tuzla, 14.12.2024. (Makedonski pogled na Drugi svjetski rat i Narodnooslobodilačku borbu) и *Međunarodna naučna konferencija: Bosanski jezik – historijski razvoj i savremeni trenutak; Bošnjačko nacionalno vijeće u Republici Srbiji, Bošnjačko vijeće u Crnoj Gori; Novi Pazar, 09. - 11. maj 2025. (Bosanski jezik u Sjevernoj Makedoniji, sa fokusom na njegovu upotrebu u obrazovanju).*

Д-р Зекир Рамчиловиќ учествувал во подготовка и во реализација на научноистражувачки проекти: *Međunarodni naučni projekt: „Bošnjaci u domovinskim zemljama – izazovi i perspektive“*, 1.12.2023 – 25.9.2024., Udruženje za razvoj saradnje domovine i dijasporе, Sarajevo, BiH. Исто така, бил модератор и предавач на работилницата „Bošnjaci u udžbenicima historije“ на 19.7.2022., BANU, Novi Pazar во рамки на летна школа „Mladi Bošnjaci između tradicije, ambicije i stvarnosti“, 18 – 24 јули 2022, Novi Pazar, Rožaje.

Покрај наведените активности во научноистражувачката дејност, кандидатот во периодот на рецензија се јавува и како член на повеќе редакциски и организациски научни одбори на научни списанија и научни собири во земјата и во странство.

Во својата богата авторска дејност се вбројува и неговиот ангажман како рецензент и уредник на повеќе научни статии и монографии во земјата и во странство.

Според сето погоре изнесено, можеме да заклучиме дека кандидатот ја познава проблематиката со која се занимава, и од кој во иднина можат да се очекуваат резултати со нови сопствени тези и аргументи.

&

Вреднувајќи ги научниот профил и научноистражувачкиот опус на кандидатот д-р Зекир Рамчиловиќ, базиран на погоре изнесените констатации и оценки, како членови на Рецензентската комисија, цениме дека тој ја исполнува законската регулатива за бараното научно звање и може да се справи со истражувачките предизвици што ги бара современата историска наука и да одговори на научните прашања и проблеми со кои тој се занимава.

Оттука, имаме задоволство и чест на Советот на ЈНУ Институт за национална историја да му предложиме, кандидатот д-р Зекир Рамчиловиќ да го избере во научното звање научен советник во Одделението за историјата на македонскиот народ (1914 – 1941) при ЈНУ Институт за национална историја – Скопје.

Членови на Комисијата

Проф. д-р Лидија Ѓурковска, с.р.

Проф. д-р Љубица Јанчева, с.р.

Проф. д-р Габриела Топузовска, с.р.

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

Кандидат: *Зекир Хазир Рамчиловиќ*
(име, татково име и презиме)

Институција: *Институтот за национална историја*
(назив на факултетот/институтот)

Научна област: *6.01.01.08 – историја на Македонија во новиот век,*
6.01.01.11 – историја на Македонија во најновиот век

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	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 *	Да
2	Научен степен – доктор на науки од научната област за која се избира Назив на научната област: <i>историја на Македонија во новиот век; историја на Македонија во најновиот век;</i> поле: <i>историја;</i> подрачје: <i>хуманистички науки.</i>	Да
3	Објавени најмалку шест рецензирани научни труда** во референтна научна публикација согласно со ЗВО во последните пет години пред објавувањето на конкурсот за избор	Образец 2
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 1. Назив на научното списание: _____ 2. Назив на електронската база на списанија: _____ 3. Наслов на трудот: _____ 4. Година на објава: _____	
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 1. Назив на научното списание: _____ 2. Меѓународен уредувачки одбор (вкупен број членови, број и припадност по земји): _____ 3. Наслов на трудот: _____ 4. Година на објава: _____	

Ред. број	ОПШТИ УСЛОВИ	Исполнетост на општите услови да/не
3.3	Научно списание во кое трудовите што се објавуваат подлежат на рецензија и кое е објавено во земја членка на Европската Унија и/или ОЕЦД 1. Назив на научното списание: _____ 2. Назив на членката на ЕУ/ОЕЦД _____ 3. Наслов на трудот: _____ 4. Година на објава: _____	
3.4	Книга или дел од книга рецензирана и објавена во земја членка на Европската Унија и/или ОЕЦД 1. Наслов на книгата: _____ 2. Назив на членката на ЕУ/ОЕЦД _____ 3. Издавач, година и место на издавање/објавување: _____	
3.5	Зборник на рецензирани научни трудови, презентирани на меѓународни академски собири каде што членовите на програмскиот или научниот комитет се од најмалку три земји 1. Назив на зборникот: _____ 2. Назив на меѓународниот собир: _____ 3. Имиња на земјите: _____ 4. Наслов на трудот: _____ 5. Година на објава: _____	
3.6	Преводи на капитални дела во области кои ги утврдува Националниот совет за високо образование и научноистражувачка дејност 1. Наслов на преведеното капитално дело: _____ 2. Датум на објава _____ 3. Издавач, место на издавање и година	/
4	Објавен рецензиран учебник, монографија, практикум или збирка задачи од научната област за која се избира ***	Да
5	Претходен избор во наставно-научно звање – вонреден професор, датум и број на Билтен: 1.3.2022., бр. 1256.	Да
6	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 6 (шест) научни труда во референтна научна публикација, рецензентската комисија научните труда ќе ги наведе, ќе ги оцени и ќе ги вреднува во Образец 2.

*** Наведениот услов ќе се применува по истекот на три години од денот на стапувањето во сила на Законот за високото образование (Службен весник на Република Македонија бр. 82/2018).

ОБРАЗЕЦ 2

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

Кандидат: Зеќир Хазир Рамчиловиќ

Институција: ЈНУ Институт за национална историја – Скопје

Научна област:

6.01.01.08 – историја на Македонија во новиот век,

6.01.01.11 – историја на Македонија во најновиот век

Научноистражувачка и наставно-научна дејност

Ред. бр.	Назив на активноста	Вкупно
1	Монографија 1. Bošnjaci u Makedoniji u XX sa posebnim akcentom na kulturu i prosvjetu, Divan, Skoplje, 2023. 2. Bošnjaci u Makedoniji u XX sa posebnim akcentom na kulturu i prosvjetu, <i>drugo dopunjeno izdanje</i> , Avlija, Rožaje, 2024.	20
2	Труд со оригинални научни резултати, објавен на еден од светските јазици во научно списание со меѓународно значење 1. The Islamic Religion in Course Curriculum of High School History Textbooks in the Republic of Macedonia, Cultural and Religious Studies, April 2024, Vol. 12, No. 4, David Publishing Company at 3 Germay Dr., Unit 4 #4651, Wilmington DE 19804, USA, 2024., 210-223. 2. Meithiya, A., Noviza, N., Putra, B. J., Ramčilović, Z., Hijaz, M & Abrori, M., Application of Mutual Storytelling Techniques in Overcoming Sibling Rivalry in Client "A", Grief and Trauma, Vol. 2 No. 1, June 2024., 32-39.	12
3	Труд со оригинални научни резултати, објавен во научно списание со меѓународна редакција 1. Просторот на денешна Македонија во книгата „Огледало на светот“ од Катиб Челеби, Историја, Год. LVII, бр. 1, ЗИРМ, Скопје, 2022., 333-348. 2. Odnosi između stanovništva Bosne i Hercegovine i Sjeverne Makedonije - predosmanski i osmanski period do Velike istočne krize 1875. godine, Saznanja - Časopis za Historiju, Društvo historičara, br. 10., Tuzla, 2022., 59-78. 3. Makedonski pisani mediji o Bosni i Hercegovini januara 1992., Saznanja br.11., Društvo Historičara Tuzla, Tuzla, 2023., 191-204. 4. Bošnjačka književnost i književnici u Sjevernoj Makedoniji porijeklom iz Bihora, Glasnik Bihora br. 9., Centar za kulturu Petnjica, Petnjica, 2025., 35-59.	24
4	Труд со оригинални научни резултати објавен во зборник од трудови на научен собир 1. O Bošnjacima u Makedoniji i njihovom značaju za bošnjaštvo, Bosnu i Hercegovinu i Sjevernu Makedoniju, Zbornik međ. naučne konfer. „Bošnjaci	3

	u domovinskim zemljama – izazovi i perspektive“, Udruženje za razvoj saradnje domovine i dijaspora, Sarajevo, 2024., 8-75.	
5	Труд со оригинални научни резултати, објавен во зборник од научен собир со меѓународна редакција 1. Tombstones from the ottoman period in the cementary "Arabdere" in the area of Sredno Konjari in Skopje; ЮБИЛЕЕН СБОРНИК посветен на 75-годишнината на Катерина Венедикова, Център по източни езици и култури, СУ „Св. Климент Охридски“, ИК „Огледало“, София, 2022., 239-262. 2. Raspuštanje Antifašističkog vijeća narodnog oslobođenja Sandžaka (Avnos) i negacija nacionalnog identiteta Bošnjaka kao primarni faktori za iseljavanje Bošnjaka iz Sandžaka, Zbornik radova: “ZAVNOS – historijske okolnosti autonomije Sandžaka“, Bošnjačko nacionalno vijeće, Novi Pazar, 2022., str. 161-190. 3. Položaj i prava Bošnjaka prema Ustavu i zakonima u Republici Sjevernoj Makedoniji, Zbornik radova sa međunarodnog naučnog skupa “Bosna i Hercegovina: Nacionalne manjine i dijaspora”, JU Centar za multidisciplinarna istraživanja, Pravni fakultet Tuzla, Tuzla, 21. i 22. decembar 2023., Tuzla, 2025., 7-31.	9
6	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 1. Revizionizam i (zlo)upotreba historije od strane Bugarske prema Sjevernoj Makedoniji i njenoj integraciji u Europsku uniju, Historijski pogledi, God. V, Br. 8, Centar za istraživanje moderne i savremene historije Tuzla, Tuzla, 2022., 134-152. 2. Republika Sjeverna Makedonija i Bosna i Hercegovina od uspostavljanja diplomatskih odnosa do danas (1993-2022), Historijski pogledi, God. VI. Br. 10, Centar za istraživanje moderne i savremene historije, Tuzla 2023., 313-340. 3. S.Dzogovic, H. Skrijelj, Z. Ramcilovic, Cultural policy and sustainable development challenges and opportunities of Shar Mountains National Park, Lingua Montenegrina, god. XVIII1, br. 35, Cetinje, 2025, 335-364.	22.4
7	Приказ на книга во научно списание 1. Salim Kadri Kerimi, Sudbina organizacije Judžel – sudski proces protiv Judželdžija, Historijski pogledi/Historical Views, god. VI, br. 9, Tuzla 2023, str.419-422. 2. Ферид Мухиќ, Исламскиот идентитет на Европа, Историја, Здружение на историчарите на РМ, Год. LVIII, Бр. 2, Скопје, 2023., 267-271.	4

	3. Салим К. Керими, Иселувањето на Турците од Македонија во Турција, ИНИ Гласник, Год. 67, Бр.1-2, Скопје, 2023, 307-309.	
8	Апстракт објавен во зборник од меѓународна конференција Book of Abstracts 2023: History Textbooks in North Macedonia - What Students Learn About Islam in High School, 3rd International Balkan Studies Congress, September 1-2 2023, Istanbul Medeniyet University, Istanbul, 16.	1
9	Труд во научно списание кое критички презентира историски материјал/документ Пропагандните активности на Бугарија, Србија и Грција на просторот од Македонија според писмото од 1892 година од дипломатското претставништво на Црна Гора во Истанбул, Историја, Год. LIX, Бр. 1-2, ЗИРМ, Скопје, 2024., 219-234.	2
10	Учество на меѓународен научен собир со реферат 1. Меѓународна научна konferencija, Obnova nezavisnosti Bosne i Hercegovine – 30 godina poslije. Društeno-politički i privredni kontekst, Centar za istraživanje moderne i savremene historije Tuzla, Hotel „VERTIGOS“, Tuzla, 18 – 19. novembar 2022. (Odnosi između Republike Sjeverne Makedonije i Bosne i Hercegovine od nezavisnosti do danas (1993-2022)) 2. 3rd International Balkan Studies Congress, September 1-2 2023, Istanbul Medeniyet University, Istanbul, Türkiye, (History Textbooks in North Macedonia - What Students Learn About Islam in High School) 3. Меѓународната научна конференција по повод 75 години од основањето на ЈНУ Институт за национална историја, Европа и Македонија идеи, процеси и личности, 21-22.9.2023., МАНУ, Скопје, (Топонимите на просторот на Македонија во делата на Ал-Идриси (XII век) и на Ќатиб-Челеби (XVII век) – континуитет и промени). 4. Меѓународни skup, Bosna i Hercegovina: Nacionalne manjine i dijaspora, Pravni fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, 21-22.12.2023., (Položaj i prava Bošnjaka prema Ustavu i zakonima u Republici Sjevernoj Makedoniji). 5. Меѓународна научна konferencija, „Bošnjaci u domovinskim zemljama – izazovi i perspektive“, Udruženje za razvoj saradnje domovine i dijasporе, Novi Pazar, 01.06.2024. i Podgorica, 08.06.2024., (O Bošnjacima u Makedoniji i njihovom značaju za bošnjaštvo, Bosnu i Hercegovinu i Sjevernu Makedoniju). 6. Меѓународен научен собир: Антифашизмот помеѓу меморијата и заборавот (по повод 80 години од Првото заседание на АСНОМ), Меморијален центар на холокаустот на евреите од Македонија, Скопје, 13 – 15 ноември 2024., (Учеството на учениците од „Државна Велика Медреса на Кралот Александар I“ во Народноослободителната и антифашистичка војна во Македонија и во Југославија). 7. Меѓународна научна konferencija, IZMEĐU ISTOKA I ZAPADA: Bosna i Hercegovina u žiži historijskih procesa i događaja (1699-2024), Centar za istraživanje moderne i savremene historije, Tuzla, 15-16. novembar 2024. (Bosna i Hercegovina u izvještajima Crnogorskog veleposlanika u Istanbulu, Mitra Bakića (1885-1892). 8. Меѓународни научни skup „Osamadeset godina od oslobođenje Tuzle-	17

	kako se sjećati Drugog svjetskog rata“, Društvo historičara, Tuzla, 14.12.2024. (Makedonski pogled na Drugi svjetski rat i Narodnooslobodilačku borbu) 9. Međunarodna naučna konferencija: Bosanski jezik – historijski razvoj i savremeni trenutak; Bošnjačko nacionalno vijeće u Republici Srbiji, Bošnjačko vijeće u Crnoj Gori; Novi Pazar, 09. - 11. maj 2025. (Bosanski jezik u Sjevernoj Makedoniji, sa fokusom na njegovu upotrebu u obrazovanju).	
11	Учесник во научен проект во: Međunarodni naučni projekt: „Bošnjaci u domovinskim zemljama – izazovi i perspektive“, 01.12.2023 do 25.09.2024., Udruženje za razvoj saradnje domovine i dijasporе, Sarajevo, BiH.	3
12	Научноистражувачки престој, архивско/теренско истражување Државен Архив на Црна Гора, Цетиње (мај, 2024)	4
13	Член на уредувачки одбор на научно списание СЦИ/ЦА/друго 1. Historijski pogledi, God.V., Br. 7 - 13., Centar za istraživanje moderne i savremene historije (CIMOSHIS), Tuzla, 2022 - 2025. 2. Glasnik Bihora, br. 7. - 9, CKP, Petnjica, 2022 - 2025. 3. Saznanja, Časopis za historiju, br. 9 -11, Društvo historičara Tuzla, Tuzla, 2022 - 2023. 4. Berkala Ilmiah Pendidikan, (Научно списание за образование), Vol. 5 No. 1 (2025): Universitas Ma'arif Lampung, Lampung, Indonesia	2
14	Член на организациски одбор на меѓународен научен собир Член на организациски одбор на: Međunarodne regionalne naučne konferencije „Bošnjaci u domovinskim zemljama – izazovi i perspektive“, 01.06.2024., Novi Pazar, Srbija, Udruženje za razvoj saradnje domovine i dijasporе, Sarajevo, BiH.	2
15	Рецензент на научна монографија 1. Рецензент и уредник на научна монографија: Драги Ѓоргиев, Анонимен османлиски речник од XIX век, Диван, Скопје, 2022. 2. Рецензент на научна монографија: Admir Lisica, Bošnjaci pred izazovima globalnih političkih procesa: političko stasavanje jedne nacije, Sarajevo, 2022. 3. Recenzent: Zbornik međ. naučne konf. „Bošnjaci u domovinskim zemljama – izazovi i perspektive“, Udruženje za razvoj saradnje domovine i dijasporе, Sarajevo, 2024., 169.	10
Вкупно поени:		135.4

Стручно-апликативна дејност

Ред. бр.	Назив на активноста	Вкупно
1	Коавтор во научно фундирана енциклопедија/историски речник Leksikon školstva Crne Gore (6 leksikografskih članaka sa 5.800 slovnih znakova)	1.2

2	Секретар/ координатор на научен семинар/летна школа Координатор на: Ljetnja škola “Mladi Bošnjaci između tradicije, ambicije i stvarnosti”, 18 - 24 JUL 2022, Novi Pazar, Rožaje.	3
3	Учество на летни школи/семинари Модератор и предавач на: Radionica "Bošnjaci u udžbenicima historije" 19. 07. 2022., BANU, Novi Pazar во рамките на Ljetnja škola “Mladi Bošnjaci između tradicije, ambicije i stvarnosti”, 18 - 24 jul 2022, Novi Pazar, Rožaje.	2
4	Учество во подготвка на музејска поставка/изложба: 1. Изложба „ТЕМПЛО - Браќата Ѓиновски и нивните иконостаси“, ЈУ Музеи и галерии на Подгорица, Подгорица, јануари 2024. 2. Изложба на фотографии „Браќата Манаки“, од Милтон и Јанаки Манаки, Државен архив на Република Северна Македонија, Одделение Битола и Галерија Ф64., Подгорица, февруари 2024 година. 3. Изложба „Теракотните икони од Виничко Кале“, ЈУ Музеи и галерии на Подгорица, Археолошки и историски музеј „ТЕРАКОТА“ Веница, Подгорица, април 2024. 4. Изложба „Моја Македонија“, Секретаријат за култура на Подгорица и Амбасада на РСМ во ЦГ, септември/октомври 2024.	8
5	Промотор на монографија 1. Музеј на македонска револуционерна борба, 23.12.2022., Скопје: Admir Lisica, Bošnjaci pred izazovima globalnih političkih procesa: političko stasavanje jedne nacije, Sarajevo, 2022. 2. ЈУ Народна Библиотека Рожаје, 04.04.2024., Рожаје, ЦГ: Zećir Ramčilović, Bošnjaci u Makedoniji u XX sa posebnim akcentom na kulturu i prosvjetu, drugo dopunjeno izdanje, Avlija, Rožaje, 2023. 3. ЈУ Centar za kulturu Petnjica, 25.07.2024., Petnjica, CG: Reho Ramčilović, Korijeni mog plemena, Pegaz, Bijelo Polje, 2024.	4.5
Вкупно поени:		18.7

ПРОФЕСИОНАЛНИ РЕФЕРЕНЦИ НА КАНДИДАТОТ ЗА ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ	Поени
Научноистражувачка и наставно-научна дејност	135,4
Стручно-апликативна дејност	18,7
Вкупно	154,1

Членови на Комисијата

Проф. д-р Лидија Ѓурковска, с.р.

Проф. д-р Љубица Јанчева, с.р.

Проф. д-р Габриела Топузовска, с.р.