

Република Србија
КРИМИНАЛИСТИЧКО-ПОЛИЦИЈСКИ
УНИВЕРЗИТЕТ

Број: 43/3-4

Датум: 12. 10. 2026. пч

ВЕЋУ ДЕПАРТМАНА ФОРЕНЗИЧКОГ ИНЖЕЊЕРСТВА
КРИМИНАЛИСТИЧКО-ПОЛИЦИЈСКОГ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата Снежане Стојичић

Поштовани чланови Већа Департмана форензичког инжењерства,

Одлуком Већа научних области природно-математичких и техничко-технолошких студија Криминалистичко-полицијског универзитета 16 бр. 83/3-3-2026 од 18. 09. 2026. именовани смо за чланове Комисије за оцену докторске дисертације докторанда **Снежане Стојичић**, под насловом

„Математичко-стохастички модели динамике одређених облика кривичних дела значајних за форензичке анализе“

Након прегледа достављене докторске дисертације, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидаткиња Снежана Стојичић уписала је школске 2017/2018. године Докторске академске студије Форензичко инжењерство на Департману форензичког инжењерства Криминалистичко-полицијског универзитета у Београду. Након положених свих испита предвиђених студијским програмом, са просечном оценом 9,50, кандидаткиња је поднела пријаву теме докторске дисертације, број 43/23 од 29. 5. 2025. године, под називом **„Математичко-стохастички модели динамике одређених облика кривичних дела значајних за форензичке анализе“**, у научном пољу *Техничко-*

технолошке науке, научној области Технолошко инжењерство, ужој научној бласти Форензичко инжењерство.

Веће научних области природно-математичких и техничко-технолошких студија Криминалистичко-полицијског универзитета прихватило је предложену тему докторске дисертације и именовало проф. др Владицу Стојановића и проф. др Радована Радовановића за менторе кандидаткиње, Одлуком број 16-85/5-2-2025 од 19. 9. 2025. године.

У складу са чланом 26 Правилника о докторским студијама (22 бр. 79/10-4-2022 од 19. 9. 2022. године), кандидаткиња Снежана Стојичић поднела је завршену докторску дисертацију на оцену, уз прилагање прописане документације.

Сходно члану 26. став 2. Правилника о докторским студијама, ментори су доставили писану сагласност, којом су потврдили да је докторска дисертација кандидаткиње подобна за оцену и да кандидаткиња има објављен најмање један рад повезан са садржајем докторске дисертације, у којем је први аутор, а који је објављен у часопису са импакт фактором који се налази на SCI, односно SCIE листи.

У складу са чланом 28. став 1. Правилника о докторским студијама, успешно је извршена провера оригиналности достављене докторске дисертације. Степен сличности добијен антиплагијат провером износи (само) 3%. Сходно члану 28. став 2. истог Правилника, ментори су 1. 9. 2026. године доставили позитивно писано мишљење о процени оригиналности докторске дисертације, у којем су констатовали да дисертација представља оригиналан резултат научног истраживања које је спровела кандидаткиња, као и да су цитирање и навођење извора у дисертацији у потпуности усклађени са академским правилима и нормама.

У складу са чланом 29. став 1. Правилника о докторским студијама, а након позитивног мишљења чланова Катедре за форензику, усвојен је предлог за образовање Комисије за оцену докторске дисертације у следећем саставу:

- др Душан Јоксимовић, председник, редовни професор Криминалистичко-полицијског универзитета у Београду;
- др Иван Аранђеловић, члан, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду;
- др Драган Милановић, члан, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

У складу са чланом 29. став 2. Правилника о докторским студијама, Веће научних области природно-математичких и техничко-технолошких студија Криминалистичко-полицијског универзитета образовало је Комисију за оцену докторске дисертације кандидаткиње Снежане Стојичић у наведеном саставу.

1.2. Научна област дисертације

Докторске академске студије Форензичко инжењерство на Криминалистичко-полицијском универзитету акредитоване су у оквиру образовно-научног поља Техничко-технолошке науке и научне области Технолошко инжењерство. У складу са наведеним, Комисија констатује да је предметна докторска дисертација пријављена и реализована у научном пољу и области за коју је Криминалистичко-полицијски универзитет матичан.

Предложени ментори:

Ментор др Владица Стојановић је редовни професор на Департману информатике и рачунарства Криминалистичко-полицијског универзитета, изабран у ужој научној области *Примењена математика*. Проф. др Владица Стојановић задовољава све услове за ментора и налази се на Листи ментора Департмана форензичког инжењерства Криминалистичко-полицијског универзитета. Коаутор је на 49 радова објављених у часописима са импакт фактором на SCI/SCIE листи. Увидом у базу *Web of Sciences (WOS)* утврђено је 130 хетероцитата и остварени *h*-индекс 9.

Ментор др Радован Радовановић је редовни професор на Департману форензичког инжењерства Криминалистичко-полицијског универзитета, изабран у ужој научној области *Машински системи и процеси*. Проф. др Радован Радовановић задовољава све услове за ментора и налази се на Листи ментора Департмана форензичког инжењерства Криминалистичко-полицијског универзитета. Коаутор је на 22 рада објављених у часописима са импакт фактором на SCI/SCIE листи. Увидом у базу *WOS* утврђено је 38 хетероцитата и остварени *h*-индекс 4.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Кандидаткиња Снежана Стојичић рођена је 9. 10. 1961. године у Пожаревцу, где је завршила основну школу и гимназију. Основне студије завршила је 1985. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Београду, на студијском програму Математика, информатика са применом рачунара, и стекла стручно звање дипломирани математичар. Специјалистичке студије из области Форензичког инжењерства завршила је 2014. године на Криминалистичко-полицијској академији и стекла звање специјалисте криминалистике. Тема специјалистичког рада била је „Моделовање експлозивних и пожарних процеса у форензичком инжењерству“.

Од 2014. године кандидаткиња је национална контакт особа Републике Србије за област безбедности у оквиру програма Хоризонт 2020 Европске уније, а потом и национална контакт тачка у оквиру програма Хоризонт Европа. У том својству учествовала је у координацији представника научне, стручне и привредне заједнице у припреми и реализацији пројеката, као и у активностима у којима учествује Министарство унутрашњих послова Републике Србије.

Кандидаткиња је била члан преговарачких тимова Републике Србије за Преговарачко поглавље 24 – Правда, слобода и безбедност и Преговарачко поглавље 10 – Информационо друштво и медији, у оквиру којих је учествовала у праћењу и реализацији активности из наведених области. Такође је обављала послове овлашћеног лица за поступање по захтевима за слободан приступ информацијама од јавног значаја и стручног редактора преведених правних аката Европске уније. Запослена је у Сектору за информационо-комуникационе технологије Министарства унутрашњих послова Републике Србије. Током професионалног рада добила је више награда и признања за остварене резултате.

Кандидаткиња је 29. 5. 2025. године поднела пријаву теме докторске дисертације под називом „**Математичко-стохастички модели динамике одређених облика кривичних дела значајних за форензичке анализе**“, у научној области Технолошко инжењерство. Завршену докторску дисертацију поднела је на оцену уз прилагање прописане документације.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација је написана на српском језику и има следећу структуру:

1. УВОД

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР

2.1 Појам и врсте модела

2.1.1 Математички модели

2.1.2 Детерминистички и стохастички модели

2.2 Обичне и парцијалне диференцијалне једначине

2.2.1 Основни појмови и дефиниције

2.2.2 Егзистенција и јединственост решења

2.2.3 Решавање линеарне диференцијалне једначине

2.3 Хомотопско-пертурбациони метод (HPM)

2.3.1 Основни принципи HPM-а

2.3.2 Кошијеви проблеми у HPM-у

2.4 Stopbreak и GSB процеси

2.5 Јединичне расподеле и ПАР модели

2.5.1 Јединичне расподеле

2.5.2 Пропорционални ауторегресивни (PAR) модел

2.6 Форензичко инжењерство и савремена форензичка аналитика

2.6.1 Форензичко инжењерство као област примене математичких модела

2.6.2 Форензички аналитички циклус

2.6.3 Методе форензичког инжењерства

2.6.4 Очекивани резултати примене метода форензичког инжењерства, интерпретација и подршка одлучивању

2.7 Елементи форензичке интелигенције

- 3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА И ОПИС ПОДАТАКА
 - 3.1 Подаци о одређеним кривичним делима од интереса за примену форензичких метода
 - 3.2 Временска дистрибуција
 - 3.3 Просторна дистрибуција
- 4. ДЕТЕРМИНИСТИЧКИ МОДЕЛ КРИМИНАЛНИХ АКТИВНОСТИ
 - 4.1 МСА модел
 - 4.1.1 *Дефиниција проблема и МСА модела*
 - 4.1.2 *Егзистенција и јединственост решења*
 - 4.2 Решавање МСА модела методом хомотопских пертурбација
 - 4.2.1 *НРМ трансформација МСА модела*
 - 4.2.2 *Егзистенција и јединственост НРМ решења*
 - 4.3 Валидација НРМ процедуре
 - 4.3.1 *Серија А*
 - 4.3.2 *Серија В*
 - 4.3.3 *Серија С*
 - 4.4 Практична примена модела
- 5. СТОХАСТИЧКИ МОДЕЛИ ДИНАМИКЕ КРИМИНАЛА
 - 5.1 2D-GSB процес
 - 5.1.1 *Дефиниција и структура 2D-GSB процеса*
 - 5.1.2 *Дистрибутивна својства 2D-GSB процеса*
 - 5.1.3 *Оцене параметара*
 - 5.1.4 *Нумеричке симулације и примена модела*
 - 5.2 QHU-PAR модел динамике специфичних облика криминалитета
 - 5.2.1 *Дефиниција и основне особине QHU-PAR(1) процеса*
 - 5.2.2 *Практични аспекти примене QHU-PAR(1) процеса*
- 6. ФОРЕНЗИЧКА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА И ПРИМЕНА МОДЕЛА
 - 6.1 Идентификација форензичке перспективе примењених модела
 - 6.2 Форензичка интерпретација детерминистичког (МСА) модела
 - 6.2.1 *Анализа стабилности система*
 - 6.2.2 *Идентификација критичних тачака*
 - 6.2.3 *Динамичко праћење трендова*
 - 6.2.4 *Форензички значај НРМ апроксимације*
 - 6.2.5 *Форензички значај валидације на реалним подацима (Серије А, В, С)*
 - 6.2.6 *Форензичка примена МСА модела*
 - 6.3 Форензичка интерпретација стохастичких модела (2D-GSB И PAR)
 - 6.3.1 *Улога стохастичких модела у форензичкој анализи*
 - 6.3.2 *Форензичка интерпретација 2D-GSB модела*
 - 6.3.3 *Форензичка интерпретација QHU-PAR(1) модела*
 - 6.4 Аспект примене у области форензичке интелигенције
 - 6.5 Примена у форензичкој пракси
 - 6.6 Ограничења и даљи правци
- 7. ЗАКЉУЧАК
- 8. ЛИТЕРАТУРА

9. БИОГРАФИЈА

Дисертација је изложена на укупно 247 стране А4 формата, садржи укупно 33 слика, 21 табелу и 156 литературна навода. Након насловне странице на српском језику, налази се насловна страница на енглеском језику, сажетком и кључним речима на српском и енглеском језику. Након тога следе садржај, попис коришћених скраћеница, попис слика, попис табела, горе наведена поглавља и њихова потпоглавља, попис литературе, биографија, изјава о ауторству, изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације и изјава о коришћењу.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Наслов докторске дисертације јасно је формулисан и у потпуности одражава предмет, циљ и мултидисциплинарни карактер спроведеног истраживања.

У **уводном поглављу** дефинисани су предмет и циљеви истраживања, образложен је научни и друштвени значај теме, постављене су основне истраживачке хипотезе и представљен методолошки приступ. Дат је и општи преглед структуре истраживања и очекиваних резултата.

Друго поглавље – Теоријски оквир – представља основу за развој и примену модела у наставку дисертације. У њему су размотрени основни појмови и врсте математичких модела, са посебним освртом на детерминистичке и стохастичке моделе. Представљени су основни појмови везани за обичне и парцијалне диференцијалне једначине, као и метод хомотопских пертурбација (енгл. *Homotopy Perturbation Method* – HPM). Посебна пажња посвећена је STOPBREAK и GSB (енгл. *Generalized STOPBREAK* – GSB) процесима, јединичним расподелама и пропорционалним ауторегресивним (енгл. *Proportional Autoregressive* – PAR) моделима, који представљају теоријску основу за развој стохастичких модела у дисертацији. Поглавље обухвата и разматрање улоге форензичког инжењерства и савремене форензичке аналитике, као и елемената форензичке интелигенције.

У **трећем поглављу – Методологија истраживања и опис података** – представљени су подаци коришћени у истраживању, који се односе на евидентирана кривична дела у Републици Србији у периоду од 2015. до 2024. године, на основу података Министарства унутрашњих послова Републике Србије. Описана је класификација посматраних облика криминалитета и начин формирања података за примену математичко-стохастичких модела. Посебно су анализиране временска и просторна дистрибуција посматраних кривичних дела, чиме је обезбеђена основа за њихово даље математичко моделовање и интерпретацију.

Четврто поглавље – Детерминистички модел криминалних активности – посвећено је формализацији и анализи детерминистичког модела заснованог на диференцијалним једначинама. Најпре је дефинисан МСА (енгл. *Mathematical Criminal Activities*) модел и испитани су услови егзистенције и јединствености његовог решења. Затим је размотрена примена метода хомотопских пертурбација за добијање апроксимативног решења модела, уз анализу егзистенције и јединствености HPM

решења. Добијена процедура је верификована на више серија података, а резултати су илустровани кроз практичну примену модела на динамику одабраних облика криминалитета.

Пето поглавље – Стохастички модели динамике криминала – представља централни део дисертације у погледу развоја и примене стохастичког моделовања. У првом делу поглавља разматран је оригинални дводимензионални генерализовани Split-BREAK (2D-GSB) процес, при чему су дефинисани његова структура и основна дистрибутивна својства, размотрене методе оцене параметара и спроведене нумеричке симулације. Модел је затим примењен на реалне податке, чиме је испитана његова применљивост у анализи динамике посматраних облика криминалитета. У другом делу овог поглавља представљен је нови QHU-PAR(1) модел динамике специфичних облика криминалитета, заснован на QHU јединичној расподели и пропорционалној ауторегресивној структури. Поред дефиниције и основних особина процеса, размотрен је и практични аспект његове примене на нормализоване временске серије, уз анализу добијених резултата.

Шесто поглавље – Форензичка интерпретација и примена модела – усмерено је на повезивање развијених математичких модела са практичним аспектима форензичке аналитике. Најпре је идентификована форензичка перспектива примењених модела, а затим су одвојено размотрени детерминистички и стохастички приступ. У оквиру анализе МСА модела разматрани су стабилност система, критичне тачке, динамичко праћење трендова, значај НРМ апроксимације и валидација модела на реалним подацима. За стохастичке моделе размотрени су њихова улога у форензичкој анализи и могућности интерпретације резултата добијених применом 2D-GSB и QHU-PAR(1) процеса. Посебно су размотрени аспекти примене модела у области форензичке интелигенције и форензичке праксе, као и ограничења спроведеног истраживања и могући правци будућег рада.

У **закључном поглављу** сумирани су најважнији резултати истраживања и истакнут је научни допринос примене математичко-стохастичких модела у анализи динамике одабраних облика кривичних дела значајних за форензичке анализе. Такође су наведена ограничења спроведеног истраживања и указано на могуће правце његовог даљег развоја. Закључна разматрања повезују теоријске резултате развијених модела са њиховом применом на реалне податке и форензичком интерпретацијом добијених резултата.

Попис литературе садржи 156 библиографских јединица и обухвата релевантне изворе из области математичког и стохастичког моделовања, временских серија, диференцијалних једначина, као и форензичког инжењерства и форензичке аналитике.

3. ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

У докторској дисертацији кандидаткиња је адекватно обрадила изабрану тему, идентификовала и анализирала савремене приступе и проблеме, као и значај математичког моделовања за анализу динамике одабраних облика криминалних активности. Сprovedено истраживање усклађено је са савременим приступима у области форензичке аналитике и форензичког инжењерства, у којима све значајнију улогу имају обрада и анализа података о криминалним активностима. У том контексту, примена математичких и стохастичких модела омогућава квантитативну анализу, интерпретацију динамике посматраних појава и идентификацију образаца у расположивим подацима. Сprovedени програм истраживања заснован је на методама математичког моделовања, статистичке анализе и анализе стохастичких процеса, у складу са природом постављеног проблема и циљевима истраживања.

Оригиналност истраживања огледа се пре свега у интеграцији детерминистичког и стохастичког приступа. У оквиру детерминистичког приступа, оригинално је примењен **метод хомотопских пертурбација (HPM) за решавање и апроксимацију МСА модела**, уз испитивање егзистенције, јединствености и стабилности решења и верификацију добијених резултата на реалним подацима. У стохастичком делу истраживања, кандидаткиња развија и примењује два нова стохастичка модела, **дводимензионални генерализовани Split-BREAK (2D-GSB) процес и QHU-PAR(1) модел**, који су затим примењени у анализи динамике посматраних облика криминалитета. 2D-GSB процес представља проширење GSB приступа на дводимензионални оквир, док је QHU-PAR(1) модел заснован на комбиновању QHU јединичне расподеле и пропорционалне ауторегресивне структуре. За оба приступа развијена су одговарајућа теоријска својства и поступци оцено параметара, а њихова применљивост испитана је на реалним подацима.

Посебан значај истраживања представља **повезивање развијених математичко-стохастичких модела са савременим концептом форензичке аналитике**, чиме се математичко моделовање разматра не само са теоријског, већ и са аспекта његове примене у анализи података релевантних за форензичко-инжењерске поступке.

Математичко-стохастички модели обрађени у овој дисертацији трансформишу статистичке податке у стратешко знање на начин који омогућава форензичким аналитичарима боље разумевање и предикцију *амбијента криминала*. Ови модели побољшавају просторно-временско предвиђање дешавања одређених облика кривичних дела, што може позитивно утицати на припремљеност форензичких тимова, чиме се ствара могућност за убрзавање истрага. Осим убрзавања истрага, просторно-временско предвиђање дешавања одређених облика кривичних дела директно утиче на усмеравање превентивних метода и поступака са циљем сузбијања криминалне активности у одређеном подручју.

Имајући у виду наведено, Комисија оцењује да докторска дисертација представља савремено и оригинално истраживање у области технолошког инжењерства, уже

научне области форензичког инжењерства, са јасно израженом интердисциплинарном компонентом.

3.2. Осврт на коришћену литературу

Попис литературе садржи **156 библиографских јединица**, међу којима су релевантни научни радови и други извори који су коришћени за увођење и разматрање теоријских појмова из области детерминистичког и стохастичког математичког моделовања, анализе временских серија, форензичког инжењерства и форензичке аналитике. Посебно су заступљени радови који приказују резултате савремених истраживања у наведеним областима, објављени у релевантним домаћим и међународним научним часописима.

Коришћена литература је у складу са предметом и тематиком докторске дисертације и адекватно је коришћена за теоријско утемељење истраживања, избор и развој примењених математичко-стохастичких модела, као и за тумачење и поређење добијених резултата. Избор литературе омогућио је кандидаткињи да сагледа постојећа научна достигнућа у области истраживања и да резултате дисертације постави у одговарајући научни контекст.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У складу са темом, предметом и циљевима истраживања, у докторској дисертацији примењен је одговарајући спектар научноистраживачких метода и поступака. Са аспекта математичког моделовања, примењене методе могу се систематизовати у две основне групе: методе детерминистичког и методе стохастичког моделовања.

- **Методе детерминистичког моделовања** заснивају се на формализацији динамике посматраног система помоћу система обичних и парцијалних диференцијалних једначина. У оквиру овог приступа примењене су методе математичке анализе за испитивање егзистенције и јединствености решења, као и анализа стабилности и асимптотског понашања система. За добијање апроксимативних аналитичких решења примењен је метод хомотопских пертурбација (НРМ), док је адекватност добијених апроксимација испитивана применом одговарајућих мера грешке и поређењем са решењима посматраног система. Наведене методе примењене су у развоју и анализи МСА модела динамике криминалних активности.
- **Методе стохастичког моделовања** представљају комплементаран приступ, усмерен на обухватање случајности, варијабилности и неизвесности присутних у динамици криминалних активности. У овом делу истраживања примењене су методе анализе временских серија и стохастичких процеса, као и одговарајуће методе оцено параметара и статистичке анализе. За оцено параметара коришћени су *метод момената (MoM)*, метод заснован на *емпиријској карактеристичној функцији (ECF)*, као и *метод максималне веродостојности (ML)*, у зависности од карактеристика посматраног процеса. За испитивање

статистичких својстава и понашања оцена коришћене су нумеричке и Монте Карло симулације, док су адекватност и перформансе предложених приступа процењиване применом статистичких тестова, мера грешке и информационих критеријума, као и поређењем са одговарајућим референтним моделима. У оквиру овог приступа развијени су и примењени 2D-GSB и QHU-PAR(1) модели.

Избор и примена наведених метода усклађени су са постављеним хипотезама и циљевима истраживања, као и са природом посматраних података и модела. Комбинација аналитичких, нумеричких и статистичких поступака омогућила је теоријску анализу модела, оцену њихових параметара, проверу добијених резултата и испитивање применљивости на реалним подацима. Добијени резултати су систематично представљени и анализирани, а закључци су изведени на основу спроведених теоријских, нумеричких и емпиријских испитивања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати остварени у оквиру докторске дисертације имају потенцијал за примену у анализи динамике одабраних облика криминалних активности и за подршку форензичкој аналитици. Њихова примењивост огледа се пре свега у могућности да се математичким и стохастичким моделима формализују и анализирају динамичке карактеристике посматраних појава, као и да се на основу реалних података испитају образци и зависности значајни за даљу форензичку анализу.

Кроз статистичку анализу података о криминалним активностима у посматраном узорку испитивана је динамика различитих облика криминалитета. На основу постојећих модела и метода развијен је и анализиран математички модел криминалних активности (МСА модел), заснован на систему диференцијалних једначина, којим се описује динамика посматраних облика кривичних дела. За анализу случајности и варијабилности присутних у посматраним временским серијама развијени су и примењени стохастички модели, укључујући 2D-GSB и QHU-PAR(1) моделе.

Применљивост предложених модела испитана је на реалним подацима о криминалитету, уз примену нумеричких симулација, анализу стабилности и упоредну процену резултата добијених различитим моделима. На тај начин проверена је могућност примене развијених приступа за описивање и анализу динамике посматраних појава у условима реалних података.

Добијени резултати могу представљати основу за даљи развој математичких и статистичких алата намењених форензичкој аналитици, посебно у делу који се односи на анализу временске динамике и идентификацију образаца у подацима о криминалним активностима. У практичном контексту, резултати могу пружити додатну аналитичку основу за сагледавање динамичких карактеристика посматраних кривичних дела и за планирање даљих истраживања и развоја метода форензичког инжењерства.

Имајући у виду да су модели испитани на конкретном узорку података, њихову непосредну примену у другим условима потребно је додатно проверити на подацима

различитог обима, структуре и просторног и временског обухвата. У том смислу, остварени резултати представљају основу за даљу валидацију и унапређење предложених модела и њихову потенцијалну примену у ширем контексту форензичке аналитике.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидаткиња је спровела обиман преглед релевантне литературе из области математичко-стохастичког моделовања и примене форензичко-инжењерских анализа, критички сагледала постојећа научна достигнућа и на основу тога дефинисала одговарајући методолошки оквир истраживања. Током израде докторске дисертације показала је способност самосталног спровођења сложених математичких и статистичких анализа, примене и развоја математичко-стохастичких модела, као и повезивања резултата различитих сегмената истраживања у јединствену научну целину.

Способност кандидаткиње за самосталан научни рад додатно је потврђена верификацијом резултата истраживања кроз објављивање научних радова у међународним научним часописима са SCI листе. На основу целокупног истраживачког рада и остварених резултата, Комисија констатује да је кандидаткиња показала **висок степен способности за самосталан научни рад**, као и способност за самостално представљање и научну комуникацију резултата истраживања.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Докторска дисертација представља истраживање усмерено на развој и примену математичко-стохастичких модела за анализу динамике одабраних облика криминалних активности значајних за примену метода форензичког инжењерства. Истраживање је засновано на комбинацији детерминистичког и стохастичког приступа и на примени развијених модела на реалним подацима о регистрованим кривичним делима у Републици Србији у периоду од 2015. до 2024. године.

Научни допринос дисертације огледа се у развоју и анализи MCA модела и примени метода хомотопских пертурбација, као и у развоју и примени 2D-GSB и QHU-PAR(1) стохастичких модела. Посебан значај има повезивање теоријских резултата математичког и стохастичког моделовања са анализом реалних података и њиховом интерпретацијом у контексту форензичке аналитике.

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси ове докторске дисертације могу се систематизовати на следећи начин:

- **Развој и анализа МСА модела применом метода хомотопских пертурбација (НРМ).** У дисертацији је представљен оригиналан приступ примени НРМ методе за решавање МСА модела, уз испитивање егзистенције, јединствености и стабилности решења. Конвергенција НРМ апроксимација ка решењима МСА система формално је анализирана и верификована за различите граничне услове. Добијени поступак примењен је и на податке о динамици одабраних кривичних дела, чиме је испитана његова практична применљивост.
- **Примена стохастичког моделовања за анализу варијабилности динамике криминалних активности.** Увођењем стохастичког приступа омогућено је моделирање случајних компоненти и варијабилности присутних у посматраним временским серијама. На тај начин проширен је аналитички оквир заснован на детерминистичком моделу и омогућено је сагледавање динамике посматраних појава у условима присутне случајности и неизвесности.
- **Развој дводимензионалног генерализованог Split-BREAK (2D-GSB) процеса.** У дисертацији је теоријски формулисан и практично испитан дводимензионални GSB модел за моделовање мултиваријантних стохастичких процеса са променама режима и зависношћу између посматраних временских серија. Модел представља проширење униваријантне GSB конструкције увођењем заједничке динамике вођене прагом. Изведени су експлицитни облици карактеристичних функција дистрибуција главних компоненти процеса и размотрено разликовање стационарне и нестационарне компоненте. Развијен је и поступак оцене параметара који комбинује метод заснован на моментима и метод заснован на емпиријској карактеристичној функцији, а применљивост модела испитана је на коначном реалном узорку.
- **Развој и примена QHU-PAR(1) модела.** У дисертацији је теоријски размотрен и практично примењен QHU-PAR(1) модел, заснован на QHU јединичној расподели и пропорционалној ауторегресивној структури. Модел је примењен на нормализоване временске серије које представљају учесталост одабраних облика криминалитета, чиме је испитана могућност примене овог приступа за анализу ограничених стохастичких процеса.
- **Повезивање математичко-стохастичког моделовања са форензичком аналитиком.** Резултати теоријског и емпиријског истраживања повезани су са потребама форензичке аналитике, при чему су развијени модели разматрани као квантитативни алати за анализу динамике и образаца у подацима о криминалним активностима. На тај начин остварена је веза између развоја математичких модела, анализе реалних података и њихове интерпретације у контексту форензичког инжењерства.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Резултати истраживања показују да је у дисертацији успостављен целовит математичко-стохастички оквир за анализу динамике одабраних облика криминалних активности. Посебна вредност истраживања огледа се у комбиновању детерминистичког и стохастичког приступа, чиме се омогућава истовремено разматрање структурних

карактеристика посматраних динамичких система и случајних варијација присутних у реалним подацима.

Детерминистички МСА модел, заједно са применом метода хомотопских пертурбација, омогућио је формалну анализу динамике посматраних система, укључујући испитивање егзистенције, јединствености и стабилности решења. Примена НРМ поступка омогућила је добијање апроксимативних решења и њихову проверу на подацима о одабраним облицима криминалитета. Овај приступ има посебну вредност у ситуацијама у којима је потребно анализирати основну динамичку структуру посматране појаве.

Са друге стране, стохастички модели представљени у дисертацији омогућавају да се у анализу укључе случајност и варијабилност које детерминистички приступ сам по себи не обухвата. Посебно се издваја 2D-GSB модел, којим је проширен постојећи GSB приступ на дводимензионални оквир, као и QNHU-PAR(1) модел, којим је размотрена примена QNHU јединичне расподеле у пропорционалној ауторегресивној структури. Теоријска својства модела допуњена су нумеричким симулацијама и применом на реалним подацима, што омогућава проверу њихове применљивости у конкретном истраживачком контексту.

Значајан резултат представља и повезивање математичког моделовања са форензичком аналитиком. Развијени модели омогућавају квантитативно сагледавање временске динамике и зависности у подацима о криминалним активностима, што представља додатну аналитичку основу за форензичко-инжењерске анализе. При томе, добијене резултате треба посматрати пре свега као подршку аналитичком процесу, а не као замену за непосредне форензичке методе и стручну интерпретацију материјалних трагова и других доказа.

Критичким сагледавањем резултата може се уочити и одређено ограничење њихове непосредне генерализације. Предложени модели испитани су на конкретном скупу реалних података о криминалиту у Републици Србији за период 2015–2024. године. Стога се могућност њихове примене на друге облике криминалитета, различите временске периоде или друге просторне целине мора додатно испитати. Такође, практична употреба развијених модела у форензичкој аналитици захтева њихову даљу валидацију на независним скуповима података и у условима различите структуре и обима података.

Наведена ограничења, међутим, не умањују остварени научни допринос дисертације, већ прецизније одређују домен у којем су резултати непосредно проверени и применљиви. Истовремено, она указују на могуће правце даљег истраживања, пре свега у погледу проширења модела на друге облике криминалних активности, примене на различите скупове података и даљег развоја метода за њихову практичну интеграцију у форензичку аналитику.

На основу спроведених теоријских, нумеричких и емпиријских анализа, Комисија оцењује да су добијени резултати методолошки утемељени, међусобно конзистентни и релевантни за постављене циљеве истраживања. Дисертација при томе успоставља јасну везу између развоја математичко-стохастичких модела, њихове провере на реалним подацима и могућности њихове примене у форензичкој аналитици.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни резултати остварени у оквиру докторске дисертације потврђени су и објављивањем радова у међународним научним часописима. Из резултата истраживања

директно су проистекла следећа три научна рада (објављена у часописима са SCI-листе):

1. **Stojičić, S.**; Stojanović, V.; Radovanović, R.; Joksimović, D.; Jovanović, M. Mathematical Modeling of Criminal Activities: An Approach Based on Homotopy Perturbations. *Advances in Differential Equations and Control Processes*, **2025**, 32(3). DOI: 10.59400/adecep3329. (M22)
2. **Stojičić, S.**; Stojanović, V.S.; Jovanović, M.; Joksimović, D.; Radovanović, R. Bivariate Generalized Split-BREAK Process with Application in Modeling Crime Dynamics. *Mathematics*, **2026**, 14(5), 754. DOI: 10.3390/math14050754. (M21A)
3. Stojanović, V.S.; Bakouch, H.S.; **Stojičić, S.**; Alghmadi, S. Proportional Autoregressive Quasi-Lindley Half-Logistic Unit Process with Application in Modeling Crime Dynamics. *Symmetry*, **2026**, 18(9), 1482. DOI: 10.3390/sym18091482. (M22)

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија за оцену докторске дисертације под називом „**Математичко-стохастички модели динамике одређених облика кривичних дела значајних за форензичке анализе**“ кандидаткиње Снежане Стојичић сматра да је докторска дисертација адекватно методолошки постављена, научно заснована и успешно реализована, уз примену савремених научних метода и актуелних научних сазнања из области математичко-стохастичког моделовања и његове примене у анализи динамике одређених облика кривичних дела значајних за форензичке анализе. Дисертација садржи све елементе прописане Правилником о докторским студијама Криминалистичко-полицијског универзитета у Београду.

Комисија такође сматра да докторска дисертација кандидаткиње Снежане Стојичић представља оригиналан научни допринос у научној области Технолошко инжењерство, односно ужој научној области Форензичко инжењерство. Остварени резултати имају научни значај, као и потенцијалну практичну примену у области математичко-стохастичког моделовања и анализе динамике одређених облика кривичних дела значајних за форензичке анализе.

Током рада на докторској дисертацији кандидаткиња Снежана Стојичић показала је способност за самосталан научноистраживачки рад, висок степен самосталности, критичког размишљања и способности за решавање сложених научних проблема. У истраживању је успешно повезала различите методолошке приступе и области, од математичког и стохастичког моделовања до примене развијених модела у форензичкој аналитици. Резултати истраживања додатно су верификовани објављивањем научних радова у међународним научним часописима са SCI листе, укључујући радове у часописима категорија M21A и M22.

На основу свега наведеног, имајући у виду остварене научне резултате и научни допринос, потенцијалну практичну применљивост резултата, адекватност примењеног методолошког оквира, као и показане способности кандидаткиње за самосталан научни рад, **Комисија даје позитивну оцену предметне докторске дисертације.**

У складу са горе наведеним, Комисија предлаже Већу Департмана форензичког инжењерства Криминалистичко-полицијског универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену докторске дисертације кандидаткиње Снежане Стојичић и да, у складу са прописаном процедуром, одобри њену јавну одбрану.

Имајући у виду све наведено, Комисија предлаже Већу Департмана форензичког инжењерства Криминалистичко-полицијског универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену докторске дисертације кандидаткиње Снежане Стојичић под називом „Математичко-стохастички модели динамике одређених облика кривичних дела значајних за форензичке анализе“, да је изложи на увид јавности и, након спроведеног поступка, упути на коначно усвајање Већу научних области природно-математичких и техничко-технолошких студија Криминалистичко-полицијског универзитета у Београду.

У Београду,

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Душан Јоксимовић, председник, редовни
професор Криминалистичко- полицијског
универзитета у Београду



др Иван Аранђеловић, члан, редовни професор
Машинског факултета Универзитета у Београду



др Драган Милановић, члан, редовни професор
Машинског факултета Универзитета у Београду