

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији
кандидата Небојше Драговића

Одлуком 05-01 бр. 3/92-5 од 03.09.2026. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Небојше Драговића под насловом

„Унапређење модела за превенцију и рано откривање илегалних активности применом предиктивне аналитике“

и на основу тога подносимо следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат Небојша Драговић је школске 2018/19. године уписао докторске академске студије на Факултету организационих наука Универзитета у Београду (студијски програм: Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје: Квантитативни менаџмент).

Након што је положио све испите предвиђене планом и програмом, кандидат је 15.06.2022. године пријавио израду Приступног рада на докторским академским студијама. Одлуком Наставно-научног већа 05-01 бр. 3/91-8 од 22.06.2022. године формирана је Комисија за преглед и одбрану Приступног рада и оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације. За потенцијалног ментора именован је др Драган Вукмировић, редовни професор Универзитета у Београду – Факултета организационих наука. Приступни рад под насловом „Унапређење модела за превенцију и рано откривање илегалних активности применом предиктивне аналитике“ одбрањен је 29.09.2022. године. Одлуком 05-01 бр. 3/133-8 од 28.09.2022. године извршена је промена састава те комисије: уместо проф. др Зорана Радојичића именован је проф. др Милија Сукновић.

Одлука о усвајању Извештаја Комисије о научној заснованости теме пријављене докторске дисертације донета је на Наставно-научном већу Факултета организационих наука под бројем 05-01 бр. 3/198-4 од 28.12.2022. године. Одлуком Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду од 23.01.2023. године, 02 број: 61206-288/2-23, дата је сагласност на предлог теме докторске дисертације Небојше Драговића под називом „Унапређење модела за превенцију и рано откривање илегалних активности применом предиктивне аналитике“ и на одређивање проф. др Драгана Вукмировића за ментора. На Наставно-научном већу Факултета организационих наука од 08.02.2023. године одобрена је израда докторске дисертације кандидата Небојше Драговића.

Ментор проф. др Драган Вукмировић је у Извештају о завршетку рада кандидата на изради докторске дисертације, датираном 14.07.2026. године, навео да је кандидат Небојша Драговић

завршио израду докторске дисертације. Наставно-научно веће Факултета организационих наука одлуком 05-01 бр. 3/92-5 од 03.09.2026. године именовало је Комисију за оцену завршене докторске дисертације у саставу:

1. др Милија Сукновић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука – председник Комисије;
2. др Борис Делибашић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука;
3. др Зоран Радојичић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука;
4. др Александар Ђоковић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука;
5. др Саша Милић, научни саветник, Електротехнички институт Никола Тесла, Београд.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација кандидата Небојше Драговића тематски припада области организационих наука и квантитативног менаџмента, са посебним фокусом на предиктивну аналитику, полицијску аналитику и системе подршке одлучивању у безбедносном контексту. Истраживање је постављено на пресеку статистике, науке о подацима, машинског учења, информационих система и управљања безбедносним ризицима.

Са теоријског становишта, дисертација се ослања на концепте полицијске и криминалне аналитике, предиктивне полиције, превентивног деловања, машинског и дубоког учења, fuzzy логике, објашњиве вештачке интелигенције (XAI), интернета ствари и концепта Police Internet of Things (PIoT). Ови домени се не разматрају изоловано, већ као међусобно повезани елементи ширег аналитичко-оперативног система за превенцију и рано откривање илегалних активности.

У методолошком смислу, дисертација има изражен интердисциплинарни карактер. Комбиновани су теоријско-аналитички и компаративни приступ, концептуално и моделско истраживање, као и студија случаја. У аналитичком делу примењени су модели временских серија и машинског учења (RNN, LSTM и GRU), док је за подршку одлучивању у условима неизвесности примењен fuzzy inference приступ. Евалуација је постављена шире од саме предиктивне тачности и обухвата техничке, оперативне, организационе, правно-етичке и друштвене критеријуме.

Посебна интердисциплинарна вредност рада огледа се у повезивању технолошких могућности AI-native полицијске аналитике са захтевима људске контроле, заштите података, објашњивости, пропорционалности и институционалне одговорности. На тај начин се предиктивна аналитика третира као систем подршке одлучивању, а не као аутономни механизам за доношење полицијских одлука.

Имајући у виду предмет истраживања, теоријске основе, примењени методолошки приступ и развијени модел, може се закључити да дисертација припада научној области техничких наука, подручју организационих наука, са јасним ослоном на квантитативни менаџмент, аналитику података и савремене информационе технологије у безбедносним системима.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Небојша Драговић рођен је 1974. године у Лебану, Република Србија. Школске 1996/1997. године уписао је студије на Полицијској академији у Београду, које је завршио 2000. године. Године 2009. уписао је специјалистичке академске студије на Криминалистичко-полицијској академији, студијски програм „Супротстављање савременим облицима криминалитета“, које је завршио са просечном оценом 9 (девет). Године 2012. одбранио је завршни рад на тему „Прикривени иследник као посебна доказна радња – законски и криминалистички аспекти примене“.

Докторске академске студије на Факултету организационих наука Универзитета у Београду, студијски програм Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје

Квантитативни менаџмент, уписао је 2018. године. Положио је све испите и одбранио приступни рад на докторским студијама са просечном оценом 10 (десет).

Кандидат има више од 26 година радног искуства на различитим руководећим радним местима у Министарству унутрашњих послова Републике Србије, на пословима унапређења превенције, спречавања и сузбијања различитих облика илегалних активности и инкриминисаних деликата, укључујући кривична дела и прекршаје. Практично искуство кандидата представља значајан контекст за избор теме и формулисање истраживачког проблема, али је у дисертацији оно повезано са формалним аналитичким и методолошким оквиром.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Небојше Драговића, под насловом „Унапређење модела за превенцију и рано откривање илегалних активности применом предиктивне аналитике“, у достављеној електронској верзији има укупно 197 страна. На почетку дисертације дат је сажетак на српском и енглеском језику, док списак коришћене литературе обухвата 131 референцу. На крају рада налазе се биографија кандидата, списак објављених публикација и три обавезне изјаве: Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу.

Дисертација је структурирана у десет тематски и методолошки повезаних поглавља и садржи 17 нумерисаних табела, као и бројне шематске приказе, дијаграме, графиконе и инфографике. Структура рада је логички повезана са дефинисаним предметом, циљевима, истраживачким хипотезама и методологијом, а посебно су јасно издвојени развој прототипа, оквир евалуације и студија случаја.

Докторска дисертација се састоји из следећих поглавља и потпоглавља:

САДРЖАЈ

1. Увод

- 1.1. Проблем и предмет истраживања
- 1.2. Циљеви истраживања
- 1.3. Истраживачке хипотезе
- 1.4. Методологија истраживања
- 1.5. Структура рада

2. Полицијска аналитика

- 2.1. Актуелна друштвено-економска кретања
- 2.2. Полицијска аналитика
- 2.3. Дескриптивна полицијска аналитика
 - 2.3.1. Визуелизација
 - 2.3.2. Дескриптивна статистичка анализа
- 2.4. Дијагностичка полицијска аналитика
- 2.5. Извори података у дескриптивној аналитици и полицијској дијагностици
- 2.6. Закључна разматрања о дескриптивној аналитици и полицијској дијагностици

3. Предиктивна полицијска аналитика

- 3.1. Предиктивна полицијска аналитика и предиктивна полиција
- 3.2. Дефинисање предиктивне полицијске аналитике
- 3.3. Улога података у предиктивној полицијској аналитици
- 3.4. Предиктивна полиција и превенција
- 3.5. Процес предиктивне полицијске аналитике
- 3.6. Развој ка AI-native полицијској аналитици
- 3.7. Закључна разматрања о предиктивној полицијској аналитици
- 4. Предуслови имплементације полицијске аналитике
 - 4.1. Правно-стратешки предуслови
 - 4.2. Технолошки предуслови
 - 4.3. Кадровско-организациони предуслови
 - 4.4. Етичко-безбедносни предуслови имплементације
 - 4.5. Предуслови у Републици Србији
 - 4.6. Закључна разматрања поглавља
- 5. Анализа постојећих приступа и модела предиктивне полицијске аналитике
 - 5.1. Критеријуми анализе постојећих модела
 - 5.2. Статистички и просторно-временски модели
 - 5.3. Модели машинског учења и напредне аналитике
 - 5.4. Когнитивни и објашњиви модели подршке одлучивању
 - 5.5. AI-native, PIoT и технологије у настајању
 - 5.6. Синтеза предности и ограничења постојећих модела
 - 5.7. Истраживачке празнине и импликације за унапређени модел
 - 5.8. Закључна разматрања поглавља
- 6. Изазови и ризици у примени предиктивне и AI-native полицијске аналитике
 - 6.1. Пристрасност као централни ризик предиктивне полицијске аналитике
 - 6.2. Непоузданост, халуцинације и ризици генеративне вештачке интелигенције
 - 6.3. Феномен „црне кутије“ и проблем објашњивости
 - 6.4. Аутоматизациона пристрасност и прекомерно ослањање на алгоритам
 - 6.5. Сајбер-безбедносни и инфраструктурни ризици
 - 6.6. Правни ризици, заштита података и регулаторни оквир
 - 6.6.1. Позиционирање предложеног модела у односу на GDPR и EU AI Act
 - 6.7. Мере ублажавања ризика
 - 6.8. Људска контрола и етички оквир
 - 6.9. Закључна разматрања поглавља
- 7. Развој прототипа модела за превенцију и рано откривање илегалних активности

- 7.1. Полазна идеја и научни допринос прототипа
- 7.2. Архитектура унапређеног модела
- 7.3. Вертикални ток података
- 7.4. Циклус података, предикције, одлуке и учења
- 7.5. Аналитички слој прототипа
- 7.6. Fuzzy модул за подршку одлучивању
- 7.7. Интегрисани приказ прототипа модела
- 7.8. Излазни резултати модела прототипа
- 7.9. Оквир за евалуацију прототипа
- 7.10. Прототип као истраживачко решење и основ за пилот-примену
- 7.11. Логика имплементације прототипа
- 7.12. Закључна разматрања о прототипу
- 8. Евалуација модела
 - 8.1. Циљ евалуације
 - 8.2. Методологија тестирања
 - 8.3. Метрике техничке успешности
 - 8.4. Оперативна и организациона евалуација
 - 8.5. Правно-етичка евалуација
 - 8.6. Друштвена евалуација и поверење јавности
 - 8.7. Интегрисани евалуациони оквир
 - 8.8. Провера истраживачких хипотеза кроз евалуациони оквир
 - 8.9. Унапређење прототипа
 - 8.10. Закључна разматрања поглавља
- 9. Студија случаја: примена РIoT модела у паметном граду
 - 9.1. Улога студије случаја у валидацији унапређеног модела
 - 9.2. Архитектонска основа студије случаја: вертикални РIoT модел
 - 9.3. Вертикални ток података и мапирање функција по нивоима
 - 9.4. Студија случаја 1: предвиђање саобраћајног тока на fog нивоу
 - 9.5. Резултати предиктивних модела RNN, LSTM и GRU
 - 9.6. Студија случаја 2: fuzzy подршка одлучивању на cloud нивоу
 - 9.7. Веза студије случаја са прототипом
 - 9.8. Ограничења студије случаја и могућности проширења
 - 9.9. Закључна разматрања поглавља
- 10. ЗАКЉУЧАК

- 10.1. Синтеза резултата
- 10.2. Разматрање истраживачких хипотеза
- 10.3. Научни доприноси
- 10.4. Стручни и друштвени доприноси
- 10.5. Ограничења и будућа истраживања
- 10.6. Завршна разматрања

Литература

Биографија

Списак објављених публикација

Изјава о ауторству

Изјава о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада

Изјава о коришћењу

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Докторска дисертација под називом „Унапређење модела за превенцију и рано откривање илегалних активности применом предиктивне аналитике“ организована је у десет тематски и методолошки повезаних поглавља.

У првом поглављу дефинисани су проблем и предмет истраживања, општи и посебни циљеви, општа и четири посебне истраживачке хипотезе, методологија и структура рада. Полазиште је да предиктивна полицијска аналитика не треба да буде сведена на изолован алгоритам, већ да се посматра као систем који повезује податке, аналитичке методе, технолошку инфраструктуру, институционалне процедуре и људски контролисано одлучивање.

Друго поглавље посвећено је полицијској аналитици, са нагласком на дескриптивну и дијагностичку аналитику. Разматрају се визуелизација, дескриптивна статистика, просторна и временска димензија безбедносних појава, извори података и улога неструктурираних извора. Ово поглавље поставља аналитичку основу за прелазак са описивања и разумевања прошлости на процену будућег ризика.

Треће поглавље разрађује појам предиктивне полицијске аналитике и њен однос према ширем концепту предиктивне полиције. Анализирају се улога података, превентивна функција, аналитичко-оперативни циклус и развој ка AI-native полицијској аналитици. Посебно је наглашено да аналитички резултат представља подршку одлучивању, а не замену за правно утемељено и људски контролисано полицијско поступање.

У четвртном поглављу анализирају се предуслови имплементације: правно-стратешки, технолошки, кадровско-организациони и етичко-безбедносни. Разматрани су и специфични услови у Републици Србији, при чему се имплементација не предлаже као једнократно увођење сложеног система, већ као фазни процес који обухвата правну и организациону припрему, пилот-примену, евалуацију, корекцију и институционализацију.

Пето поглавље садржи критички преглед постојећих приступа и модела предиктивне полицијске аналитике. Поређени су статистички и просторно-временски модели, модели машинског учења и напредне аналитике, когнитивни и објашњиви модели подршке одлучивању, као и AI-native, PIoT и технологије у настајању. На основу анализе идентификоване су истраживачке празнине и изведени захтеви да унапређени модел буде хијерархијски, интероперабилан, објашњив, евалуабилан и контролисан.

Шесто поглавље разматра ризике примене предиктивне и AI-native полицијске аналитике: пристрасност података и модела, халуцинације генеративне вештачке интелигенције, феномен „црне кутије“, аутоматизациону пристрасност, сајбер-безбедносне и инфраструктурне ризике,

правне ризике и заштиту података. Посебно су разматрани GDPR, EU AI Act, људска контрола, пропорционалност и механизми ублажавања ризика.

Седмо поглавље представља централни моделски део дисертације. У њему је разрађен концептуални и архитектонски прототип унапређеног модела који предвиђа повезивање вертикалног PloT оквира, edge-fog-cloud обраде, просторно-временске аналитике, машинског учења, обраде неструктурираних података, fuzzy подршке и XAI приступа, људске контроле и континуиране евалуације. Дефинисани су вертикални ток података, циклус података, предикције, одлуке и учења, излазни резултати модела, логика имплементације и механизми контроле, укључујући процедуру хитне обуставе примене у случају систематских грешака или правно-безбедносних ризика.

Осмо поглавље дефинише интегрисани оквир за евалуацију модела. Успешност се не процењује само предиктивним метрикама, већ кроз техничку, оперативну, организациону, правно-етичку, друштвену и развојну димензију. Истраживачке хипотезе су повезане са одговарајућим методама провере и нивоом поткрепљености, при чему се јасно раздвајају архитектонско-аналитичке хипотезе од нормативних и институционалних претпоставки.

Девето поглавље представља студију случаја засновану на PloT приступу у паметном граду. Прва примена односи се на краткорочно предвиђање саобраћајног тока помоћу RNN, LSTM и GRU модела на fog нивоу, док друга приказује fuzzy подршку одлучивању на cloud нивоу у сценарију разликовања физичког и сајбер-инцидента. Поглавље има улогу доказа концепта за поједине архитектонске и аналитичке елементе, уз експлицитно навођење ограничења и потребе за будућом пилот-провером.

У десетом поглављу су синтетизовани резултати, размотрене истраживачке хипотезе и формулисани научни, стручни и друштвени доприноси. Посебно су наведена ограничења: одсуство реалног полицијско-институционалног пилота, ограничен број емпиријских сценарија и чињеница да криминално-безбедносни исходи нису директно мерени. На тој основи предложени су правци будућих истраживања и даљег развоја модела.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација кандидата Небојше Драговића представља савремен научно-истраживачки рад по избору теме и по начину на који повезује предиктивну аналитику, системе паметног града, вештачку интелигенцију и институционално одговорно одлучивање. Савременост теме произилази из чињенице да дигитализација безбедносних система, раст обима и разноврсности података, IoT/PloT инфраструктура и развој машинског и генеративног AI мењају начин на који се ризици препознају, анализирају и превентивно третирају.

Оригиналност рада не заснива се на тврдњи да је развијен један нови предиктивни алгоритам, већ на системској интеграцији више аналитичких, технолошких и управљачких компоненти у унапређени хијерархијски модел. За разлику од ужих приступа усмерених само на hotspot прогнозу, предложено решење повезује вертикалну PloT архитектуру, edge-fog-cloud обраду, моделе машинског учења, fuzzy/XAI подршку одлучивању, евалуацију исхода и формализовану људску контролу.

Кључни елементи савремености и оригиналности дисертације су:

- **Системско разумевање предиктивне полицијске аналитике.** Предикција се не посматра као изоловани технички резултат, већ као део ширег циклуса који обухвата податке, анализу, процену ризика, одлучивање, поступање, евалуацију и организационо учење.
- **Хијерархијска PloT архитектура.** Оперативне, тактичке и стратешке функције распоређују се по edge, fog и cloud нивоима, у складу са временским захтевима, обимом обраде и природом одлуке.

- **Интеграција више аналитичких парадигми.** Рад повезује статистичку и просторно-временску анализу, машинско учење, временске серије, fuzzy логику и ХАИ у један аналитички оквир, без претпоставке да један алгоритам може решити све класе проблема.
- **Развој ка AI-native полицијској аналитици.** Вештачка интелигенција, обрада неструктурираних података и генеративни AI разматрају се као интегрисани, али контролисани слојеви аналитичког система, уз јасно ограничење да генеративни AI не сме бити самосталан извор полицијске сумње или одлуке.
- **Интегрисани евалуациони оквир.** Успешност модела се не своди на предиктивну тачност, већ се оцењује кроз техничке, оперативне, организационе, правно-етичке, друштвене и развојне димензије.
- **Операционализација људске контроле и нормативних ограничења.** У модел су уграђене улоге аналитичара, оперативног руководиоца и правно-етичке контроле, као и принципи објашњивости, пропорционалности, документовања и могућности обуставе употребе модела.
- **Јасно разграничење доказа концепта и пуне валидације.** Дисертација коректно разликује оно што је емпиријски поткрепљено кроз студију случаја од ефеката који тек треба да буду проверени у реалном полицијско-институционалном пилоту.

Комисија посебно позитивно оцењује што је однос дисертације према раније објављеном коауторском раду Dragović et al. (2026) прецизно дефинисан. Објављени рад обезбеђује технички и емпиријски ослонац за доказ концепта, док дисертација ту логику проширује у шири теоријски, моделски, евалуациони и институционални оквир. Сумирано, оригиналност дисертације огледа се пре свега у системском повезивању више компоненти у један хијерархијски, евалуабилан и људски контролисан модел предиктивне полицијске аналитике.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Литература коришћена у докторској дисертацији обухвата 131 референцу и тематски је усклађена са предметом и методологијом истраживања. Обухваћени су радови из полицијске и криминалне аналитике, предиктивне полиције, статистике и просторне анализе, машинског и дубоког учења, временских серија, IoT/PIoT архитектура, fuzzy система, објашњиве вештачке интелигенције, сајбер-безбедности, заштите података и етичко-правних аспеката алгоритамског одлучивања.

У раду су заступљени класични извори неопходни за разумевање статистичких, fuzzy и криминолошко-аналитичких основа, али и значајан број савремених научних радова и институционалних докумената. Посебно место имају извори који се односе на алгоритамску пристрасност, објашњивост, људску контролу, заштиту података и регулаторне оквире, укључујући европски оквир за високоризичне AI системе и правила обраде података у контексту спровођења закона.

Литература има функционалну улогу у изградњи модела: не користи се само за опис постојећег стања, већ за идентификовање истраживачких празнина, избор критеријума поређења постојећих модела, дефинисање предуслова имплементације, постављање евалуационог оквира и образлагање механизма људске и институционалне контроле.

Посебне снаге коришћене литературе могу се сажети кроз следеће елементе:

- **Интердисциплинарност.** Извори повезују организационе науке, статистику, науку о подацима, информационе системе, полицијску аналитику, вештачку интелигенцију, право и етику.
- **Методолошка конзистентност.** Теоријски извори, методолошки радови и студије примене логички су повезани са избором архитектуре, аналитичких метода и критеријума евалуације.
- **Актуелност.** Значајан део референци односи се на савремене развојне правце AI-native аналитике, паметних градова, заштите података, ХАИ и одговорне употребе алгоритамских система.

- **Критички приступ.** Кандидат не преузима постојеће концепте некритички, већ анализира њихова ограничења, ризике и услове применљивости и на тој основи дефинише потребу за унапређеним моделом.

У целини посматрано, може се закључити да је коришћена литература адекватна по обиму, релевантна по садржају и довољно савремена да подржи теоријске поставке, методолошки приступ и научне и практичне доприносе дисертације.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У докторској дисертацији примењен је интердисциплинарни методолошки приступ који одговара сложености предмета истраживања. Истраживање је засновано на комбинацији теоријско-аналитичког, компаративног, концептуалног, моделског и приступа заснованог на студији случаја, чиме је омогућено да се проблем истовремено разматра са аналитичког, технолошког, организационог и нормативног становишта.

Теоријско-аналитички приступ коришћен је за систематизацију појмова, модела и резултата релевантне литературе. Компаративни приступ примењен је приликом поређења статистичких и просторно-временских модела, модела машинског учења, когнитивних и објашњивих модела подршке одлучивању, као и AI-native и PloT приступа. На основу уочених ограничења развијен је концептуални и моделски оквир унапређене вертикалне PloT архитектуре.

У емпиријском делу истраживања коришћени су резултати раније објављеног PloT рада. За краткорочно предвиђање саобраћајног тока примењени су RNN, LSTM и GRU модели, а резултати су приказани показатељима MAE, MSE, RMSE, R² и MAPE. У одвојеном моделованом безбедносном сценарију примењен је систем нејасног закључивања типа Sugeno (fuzzy inference system). Ове примене илуструју аналитичке функције предвиђене за различите нивое архитектуре, али не представљају јединствен експеримент интегрисаног система у реалном полицијском окружењу.

Методолошки значајан елемент рада представља интегрисани оквир евалуације. Поред техничких перформанси, разматрају се оперативна употребљивост, организациона интеграција, правно-етичка прихватљивост, објашњивост, контрола пристрасности, људски надзор и поверење јавности. Тиме се избегава методолошки редукционизам у коме би се квалитет целог система процењивао само једном статистичком мером.

Посебно је важно што кандидат различито третира хипотезе према њиховој методолошкој природи. Х1 и Х2 имају архитектонско-аналитички карактер и делимично су емпиријски поткрепљене кроз доказ концепта, док Х3 и Х4 имају евалуационо-нормативни и институционални карактер и испитују се кроз анализу ризика, правно-етичку евалуацију, принципе људске контроле и процену институционалне одрживости.

У односу на Извештај о подобности теме и кандидата од 14.12.2022. године, у завршеној дисертацији задржани су наслов, предмет истраживања и усмерење ка интеграцији предиктивне аналитике у инфраструктуру паметних градова. Првобитна Х1 и њене додатне хипотезе, које се односе на науку о подацима и технолошку основу модела, садржински су разрађене кроз Х1 и Х2 завршене дисертације. Првобитна Х2, о стратешким, нормативним и кадровским предусловима примене, размотрена је у поглављима о предусловима и ризицима имплементације, евалуационом оквиру и Х3 и Х4.

Комисија оцењује да су примењене методе адекватне предмету и циљевима дисертације и да су у раду доследно повезане са постављеним истраживачким питањима. Истовремено, методолошка ограничења су јасно наведена: целокупан модел није тестиран у реалном полицијско-институционалном окружењу, а студија случаја представља доказ концепта, не потпуну оперативну валидацију. Овакво разграничење повећава научну коректност и транспарентност рада.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати остварени у оквиру докторске дисертације имају јасну практичну применљивост пре свега као методолошки и архитектонски оквир за пројектовање, пилотирање и евалуацију система предиктивне аналитике у безбедносном контексту. Модел је конципиран као хијерархијски и модуларни систем подршке одлучивању, што омогућава да се поједине компоненте тестирају и уводе постепено, у складу са расположивим подацима, техничком инфраструктуром и правним ограничењима.

Могуће области примене резултата дисертације су:

- **Полиција и друге службе јавне безбедности**, као основа за контролисане пилот-пројекте у домену раног откривања ризика, просторне и временске аналитике и подршке распоређивању ресурса.
- **Системи паметних градова и локалне управе**, кроз повезивање саобраћајних, геопросторних, сензорских и других урбаних извора података са аналитичким функцијама на edge, fog и cloud нивоима.
- **Организације физичке и сајбер безбедности и оператори критичне инфраструктуре**, у сценаријима у којима је потребно повезати физичке и дигиталне сигнале и структурирати одлучивање у условима неизвесности.
- **Ватрогасно-спасилачке и друге урбане службе**, као потенцијални корисници хијерархијског приступа за рану детекцију, координацију и управљање ресурсима у сложеним догађајима.
- **Научно-истраживачке и образовне институције**, као основа за даљу проверу доменске трансферабилности, развој ХАИ и fuzzy компоненти, поређење алгоритама и испитивање правно-етичких аспеката АИ у безбедности.

Применљивост резултата условљена је ограничењима која су саставни део самог модела. Пре шире употребе неопходни су правна и организациона припрема, попис и процена квалитета извора података, контролисана пилот-примена, вишекритеријумска евалуација, редовна ревизија и стварна људска контрола. Из тог разлога, дисертација не нуди готов оперативни систем за непосредно увођење, већ научно утемељен и евалуабилан оквир за његов постепен развој и институционалну проверу.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат Небојша Драговић је током докторских студија и израде дисертације показао способност да сложен практични проблем из области безбедности преведе у јасно дефинисан истраживачки проблем, систематизује интердисциплинарни литературу, формулише истраживачке хипотезе и развије модел који повезује квантитативне, технолошке, организационе и правно-етичке аспекте.

У процесу истраживања кандидат је испољио способност критичке анализе постојећих приступа и препознавања њихових ограничења, као и способност да на основу идентификованих истраживачких празнина изгради сопствени концептуални и архитектонски оквир. Посебно је значајно што су ограничења студије случаја, ниво поткрепљености хипотеза и потреба за будућим пилот-тестирањем јасно разграничени од остварених резултата.

Научна зрелост кандидата потврђена је и објављеним радовима. Посебно се издваја рад Dragović, N., Milić, S. D., Vukmirović, D., & Čomić, T. (2026), објављен у часопису Sustainability, у којем су представљени кључни архитектонски и аналитички елементи РјоТ приступа који су у дисертацији даље проширени и систематизовани.

Дугогодишње професионално искуство кандидата у Министарству унутрашњих послова допринело је реалистичном дефинисању проблема и разумевању институционалних ограничења, али је истраживање вођено научном и методолошким логиком, а не искључиво практичним искуством. На основу квалитета дисертације, остварених резултата и укупног

научно-истраживачког ангажовања, Комисија оцењује да кандидат поседује потребно знање, методолошку оспособљеност и истраживачко искуство за самосталан научни рад.

4. ОСТВАРЕН НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Према садржају дисертације и резултатима спроведеног истраживања, остварени научни и стручни доприноси произлазе из систематизације постојећих приступа, развоја унапређеног хијерархијског модела и постављања интегрисаног оквира за његову евалуацију и контролисану примену. Шире друштвене користи разматрају се као потенцијални ефекти будуће примене.

Научни доприноси су:

- **Систематизација и концептуално разграничење.** Систематизовани су постојећи приступи полицијској и предиктивној полицијској аналитици према методолошкој основи, типовима података, домену примене, оперативној употребљивости и ризицима, уз јасно разграничење предиктивне полицијске аналитике од ширег концепта предиктивне полиције.
- **Унапређени хијерархијски РIoT модел.** Развијен је модел који повезује науку о подацима, предиктивну аналитику, РIoT инфраструктуру и подршку одлучивању, уз функционално раздвајање edge, fog и cloud нивоа и њихово мапирање на оперативне, тактичке и стратешке функције.
- **Хибридни аналитички оквир.** Концептуално су повезани статистички и просторно-временски приступи, модели машинског учења, fuzzy логика, ХAI и контролисана употреба генеративне вештачке интелигенције. Емпиријски приказ обухвата предиктивне рекурентне моделе и одвојени fuzzy сценарио; пуна интеграција свих наведених компоненти није оперативно валидирана.
- **Интегрисани евалуациони оквир.** Постављен је вишедимензионални оквир који поред техничких метрика обухвата оперативну, организациону, правно-етичку, друштвену и развојну димензију успешности модела.
- **Методолошко проширење доказа концепта.** Резултати објављене РIoT студије случаја – предвиђање саобраћајног тока и fuzzy подршка одлучивању – смештени су у шири модел превенције и раног откривања илегалних активности, уз јасно назначене границе генерализације.

Стручни доприноси су:

- **Оквир за фазну имплементацију и пилотирање.** Дефинисан је приступ који полази од правне и организационе припреме, наставља се ограниченим пилотом, евалуацијом и корекцијом, а тек потом потенцијалним ширењем и институционализацијом.
- **Операционализација људске контроле.** Разграничене су улоге аналитичара, оперативног руководиоца и правно-етичке контроле, уз могућност прихватања, измене или одбацивања препоруке модела и предвиђену процедуру хитне обуставе употребе система.
- **Повезивање хетерогених извора података.** Модел даје структуру за интеграцију полицијских, геопросторних, саобраћајних, сензорских, IoT/РIoT, административних и других релевантних извора уз услове квалитета, законитости и контроле приступа.
- **Оквир за евалуацију и организационо учење.** Резултати тестирања, грешке, промене у подацима и нормативни захтеви третирају се као улаз у наредни циклус корекције и унапређења модела.

Потенцијални шири друштвени доприноси су:

- **Подршка правовременијем и пропорционалнијем усмеравању безбедносних ресурса.** Модел отвара могућност да се ризици раније уочавају и да се ресурси усмеравају на основу проверљивих образаца, уз обавезу да се ефекти такве примене накнадно евалуирају.

- **Јачање правне и етичке одговорности у примени AI.** Инсистирање на објашњивости, пропорционалности, заштити података, контроли пристрасности и људској одговорности доприноси одговорнијем развоју аналитичких система у области јавне безбедности.
- **Допринос транспарентности и поверењу јавности.** Увођење механизма документовања, ревизије и контроле ствара основу да се примена предиктивних система не заснива на непрозирним алгоритамским проценама, већ на проверљивим и институционално контролисаним процедурама.

Наведени доприноси представљају научно и практично релевантан резултат дисертације, али их треба тумачити у границама спроведеног истраживања. Дисертација не тврди да су криминално-безбедносни исходи будуће примене већ емпиријски доказани, већ да је развијен и делимично поткрепљен модел који представља валидну основу за њихову будућу контролисану проверу.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Увидом у докторску дисертацију, дефинисани предмет и циљеве истраживања, постављене хипотезе, примењену методологију и остварене резултате, може се констатовати да је кандидат успешно систематизовао постојећа научна сазнања и развио унапређени модел који има јасну концептуалну, архитектонску и методолошку основу.

Резултати приказани у табели 9.2 дисертације показују да избор предиктивног модела зависи од конкретне временске серије. По критеријуму најнижег RMSE, за прву раскрсницу издвојен је RNN (RMSE = 0,032466; R^2 = 0,964056), за другу GRU (RMSE = 0,069301; R^2 = 0,859426), а за трећу LSTM (RMSE = 0,028911; R^2 = 0,925654). Најнижи приказани RMSE има LSTM за трећу раскрсницу, док највиши R^2 има RNN за прву раскрсницу. Зато није оправдано издвојити један опште најбољи модел без навођења метрике и серије на којој је оцењен. Наведене грешке треба тумачити у контексту нормализације података описане у студији случаја, а не непосредно као грешку изражену бројем возила.

Fuzzy студија случаја показује да се сигнали са различитих нивоа архитектуре могу превести у структурирану подршку одлучивању у условима неизвесности. Sugeno fuzzy inference system омогућава следљиву и интерпретабилну логику за разликовање физичког и сајбер-инцидента, али је реч о моделованом сценарију који захтева даљу проверу у ширим оперативним условима.

Критичка оцена хипотеза показује различит ниво њихове поткрепљености:

- **X1** – предложена хијерархијска PIoT архитектура концептуално је разрађена, а поједине аналитичке функције илустроване су доказом концепта. Њена оперативна успешност и предност у односу на конкурентне архитектуре нису проверене упоредним тестирањем у реалном полицијском окружењу.
- **X2** – предиктивни модели имају ограничену емпиријску потпору на саобраћајним подацима, а fuzzy приступ функционалну илустрацију у моделованом сценарију. Ови налази подржавају могућност њиховог повезивања, али не доказују да интегрисани систем остварује побољшање у односу на примену појединачних компоненти; за то је потребно посебно упоредно тестирање.
- **X3** – потреба за вишедимензионалном евалуацијом модела теоријски је и методолошки снажно оправдана, али пуна институционална потврда захтева пилот-примену и мерење оперативних, правно-етичких и друштвених исхода.
- **X4** – неопходност стварне људске контроле нормативно је и институционално оправдана и доследно уграђена у модел, али њена ефективност тек треба да буде проверена у реалном организационом окружењу.

Најзначајније ограничење истраживања јесте одсуство реалног пилот-тестирања у полицијско-институционалном окружењу. Прва студија случаја односи се на саобраћајни ток, који представља индиректан урбани сигнал, а не директан индикатор криминалитета. Fuzzy сценарио је ближи безбедносној проблематици, али је моделован. Због тога криминално-безбедносни исходи, као што су смањење броја инцидената, спречавање конкретних илегалних активности или повећање ефикасности интервенција, у овој дисертацији нису емпиријски измерени.

Комисија позитивно оцењује што су кључна ограничења у дисертацији препозната, нарочито у одељцима 9.8 и 10.5. Такво разграничење спречава преувеличавање резултата и омогућава да се научни допринос оцени реалистично: као развој концептуално, архитектонски и методолошки утемељеног модела, уз делимичну емпиријску потпору појединих компоненти и јасно дефинисан програм даље валидације.

4.3. Верификација научних доприноса

Део резултата докторске дисертације објављен је у коауторском научном раду кандидата. За непосредну верификацију архитектонских и аналитичких елемената модела посебно је значајан рад у часопису *Sustainability*. У наставку се издвајају та публикација и један ранији рад из области анализе података; ово није потпуна библиографија кандидата.

Рад непосредно повезан са дисертацијом

- Dragović, N., Milić, S. D., Vukmirović, D., & Čomić, T. (2026). Data-driven police IoT in smart cities: A sustainable hierarchical framework for traffic prediction and policing decisions. *Sustainability*, 18(10), 4867. <https://doi.org/10.3390/su18104867> (категорија M23).

Наведени рад је непосредно повезан са дисертацијом, јер садржи вертикални PIoT концепт, edge-fog-cloud архитектуру, примену RNN, LSTM и GRU модела за предвиђање саобраћајног тока и fuzzy приступ за подршку одлучивању. У дисертацији се ови резултати користе као доказ концепта за поједине компоненте, а затим се проширују у шири модел превенције, евалуације, људске контроле и институционалне примене.

Радови у часописима националног значаја (M52)

- Cvetković, N., Dobrota, M., Đoković, A., & Dragović, N. (2019). Field stress detection using remote sensing in agriculture. *INFO M*, 69. Fakultet organizacionih nauka, Beograd. ISSN 1451-4397 (M52).

Рад у часопису *INFO M* показује раније истраживачко ангажовање кандидата у области анализе података. За непосредну верификацију доприноса ове дисертације релевантан је рад у часопису *Sustainability*, док се шири истраживачки опус кандидата приказује у списку публикација на крају дисертације.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу детаљног прегледа докторске дисертације под називом „Унапређење модела за превенцију и рано откривање илегалних активности применом предиктивне аналитике“, кандидата Небојше Драговића, Комисија констатује да је докторска дисертација написана у складу са захтевима и стандардима научно-истраживачког рада и да, по свом садржају, структури и методолошком приступу, испуњава услове који се постављају за докторску дисертацију на Факултету организационих наука Универзитета у Београду.

Тема дисертације је научно актуелна и практично релевантна. Кандидат је развио концептуални и архитектонски модел који повезује предиктивну аналитику, PIoT инфраструктуру и подршку одлучивању, уз евалуациони оквир и механизме људске контроле. Научни допринос огледа се у систематизацији и повезивању ових елемената, као и у разради услова њихове одговорне примене. Емпиријска потпора односи се на рекурентне моделе за предвиђање саобраћајног тока, док је fuzzy подршка приказана у моделованом безбедносном сценарију.

Део архитектонских и аналитичких резултата објављен је у коауторском раду у међународном часопису. Приказане студије случаја подржавају изводљивост појединих функција, али не представљају потпуну валидацију архитектуре, њених институционалних механизма или ефеката на превенцију илегалних активности. За проверу тих ефеката потребни су контролисана пилот-примена, проширење броја безбедносних сценарија и вишекритеријумска евалуација стварних исхода.

С обзиром на актуелност теме, оригиналност системског приступа, квалитет теоријске и моделске анализе, остварене научне и стручне доприносе, објављене резултате и научно коректно тумачење ограничења, Комисија оцењује да докторска дисертација задовољава

потребне научне критеријуме и да кандидат Небојша Драговић показује способност за самосталан научно-истраживачки рад.

На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета организационих наука Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом „Унапређење модела за превенцију и рано откривање илегалних активности применом предиктивне аналитике“, кандидата Небојше Драговића, прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 16. септембар 2026. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Милија Сукновић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Факултет организационих
наука – председник Комисије

др Борис Делибашић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Факултет организационих
наука

др Зоран Радојичић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Факултет организационих
наука

др Александар Ђоковић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Факултет организационих
наука

др Саша Милић, научни саветник,
Електротехнички институт Никола Тесла, Београд