

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**Предмет:** Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Славка Васиљевића

Одлуком Наставно-научног већа Грађевинског факултета Универзитета у Београду број 40/9-21 од 26. октобра 2023. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Славка Васиљевића, мастер инж. геод, под насловом:

**МОГУЋНОСТИ ГЛОБАЛНИХ НАВИГАЦИОНО-САТЕЛИТСКИХ И  
ТЕРЕСТРИЧКИХ МЕРНИХ СИСТЕМА ЗА ПЕРМАНЕНТНО ГЕОДЕТСКО  
ОСМАТРАЊЕ ПОМЕРАЊА ОБЈЕКТА**

Наслов дисертације на енглеском језику:

**POSSIBILITIES OF GLOBAL NAVIGATION-SATELITE AND TERESTRIAL  
MEASURING SYSTEMS FOR PERMANENT GEODETIC MONITORING OF  
CONSTRUCTION MOVEMENTS**

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија у саставу:

- Проф. др Драган Благојевић, дипл. геод. инж.
- В.проф. др Олег Одаловић, дипл. геод. инж.
- В.проф. др Михајло Поповић, дипл. маш. инж.

подноси Наставно-научном већу Грађевинског факултета следећи

**РЕФЕРАТ**

**1. УВОД**

**1.1. Подаци о процедури пријављивања и предаје дисертације**

Кандидат Славко Васиљевић пријавио је тему докторске дисертације 01. априла 2021. године. Одлуком Наставно-научног већа Грађевинског факултета број 40/4 од 25. маја 2021. године. На седници одржаној 20. маја 2023. године, одређена је Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Славка Васиљевића, мастер инж. геод, под насловом „Могућности глобалних навигационо-

сателитских и терестричких мерних система за перманентно геодетско осматрање померања објеката“ у саставу:

- Проф. др Драган Благојевић, дипл. геод. инж.
- Проф. др Бранко Божић, дипл. геод. инж.
- В.проф. др Загорка Госпавић, дипл. геод. инж.
- В.проф. др Бранко Миловановић, дипл. геод. инж.
- Доц. др Милош Пјевић, дипл. маш. инж.

Позитиван извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације усвојен је на седници Наставно-научног већа Грађевинског факултета одржаној 20. 05. 2021. године (одлука бр. 40/4 од 25. маја 2021. године).

Веће научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду на седници одржаној 8. 06. 2021.године, својом одлуком број 61206-2264/2-21 усвојило је предлог теме докторске дисертације кандидата Славка Васиљевића под називом „Могућности глобалних навигационо-сателитских и терестричких мерних система за перманентно геодетско осматрање померања објеката“.

Кандидат је ураћену докторску дисертацију предао Служби за студентска питања Грађевинског факултета 17. октобра 2023. године.

## **1.2. Научна област дисертације**

Тема докторске дисертације припада научној области *Геодетско инжењерство* и ужој научној области *Геодезија у инжењерским областима*, која је дефинисана Статутом Грађевинског факултета Универзитета у Београду.

За ментора дисертације одређена је др Загорка Госпавић, дипл. геод. инж., ванредни професор Грађевинског факултета Универзитета у Београду.

## **1.3. Биографски подаци о кандидату**

Славко Васиљевић рођен је 19. фебруара 1989. године у Загребу, од мајке Стане и оца Стојана. Основну школу завршио је у Врбањцима (Котор-Варош) као одличан ученик. Средњу школу, смер геодетски техничар, завршио је 2008. године у Бањој Луци, такође са одличним успехом.

Основне студије студијског програма Геодезија, завршио је 2012. године на Архитектонско-грађевинско-геодетском факултету Универзитета у Бањој Луци, чиме је стекао академски назив и стручно звање дипломирани инжењер геодезије (240 ЕЦТС). Мастер студије студијског програма Геодезија и геоинформатика, завршио је 2015. године на Грађевинском факултету Универзитета у Београду и стекао академско звање мастер инжењер геодезије (300 ЕПСБ). Докторске академске студије студијског програма Геодезија и геоинформатика, на Грађевинском факултету Универзитета у Београду, уписао је 2015. године.

Од 2012. године запослен је на Архитектонско-грађевинско-геодетском факултету Универзитета у Бањој Луци, где је био ангажован као стручни сарадник у настави, асистент и виши асистент. Изводио је вежбе из предмета у областима инжењерске геодезије и катастра и управљања непокретностима.

Као аутор и коаутор објавио је већи број научних и стручних радова из области геодезије, од којих су два на SCI листи. Такође, учествовао је на неколико међународних пројеката из области високог образовања, на националним научним пројектима и на значајном броју стручних пројеката из области инжењерске геодезије.

## 2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

### 2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Славка Васиљевића под насловом „Могућности глобалних навигационо-сателитских и терестричких мерних система за перманентно геодетско осматрање померања објеката“ садржи укупно 280 страна, од којих је основни текст са списком цитиране литературе и прилозима дат на 250 страна (234 стране без списка цитиране литературе и прилога). Дисертација је написана на српском језику и подељена је у седам поглавља:

1. Увод
2. Геодетски мерни системи геодетског осматрања померања објеката
3. Геодетске мреже за геодетско осматрање померања објеката
4. Координатни системи и трансформације координата за геодетско осматрање померања објеката
5. Анализа и обрада података перманентног геодетског осматрања и квантификовање померања објеката
6. Практична истраживања
7. Закључак

Поред ових поглавља, дисертација садржи и списак цитиране литературе. Дисертација садржи 83 слике на којима су приказани цртежи, скице, фотографије и дијаграми који су релевантни за илустрацију текста, као и 46 табела. Списак цитиране литературе садржи 315 наслова. На почетку дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику са кључним речима. Биографија кандидата дата је на крају дисертације.

Дисертација је технички обликована у складу са упутствима Универзитета у Београду и посебним упутствима за обликовање штампане и електронске верзије доктората. Садржи обавезна поглавља и обрасце: изјава о ауторству, изјава о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада и изјава о коришћењу.

## 2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Као што је већ наведено, основни текст докторске дисертације има седам поглавља, након којих је дат списак коришћене литературе.

У првих пет поглавља изложене су теоријске основе геодетских мерних система неопходне за разматрање могућности перманентног регистровања померања. Ове теоријске основе практично су примењене за планирање и извођење перманентног регистровања померања у теренским условима и над симулираним моделима, што је описано у шестом поглављу. Закључци о могућностима навигационо-сателитских и терестричких мерних система за перманентно геодетско регистровање померања објеката дати су у последњем поглављу.

На почетку првог поглавља размотрени су принципи и терминологија геодетског осматрања померања објеката уопште, са посебним освртом на потребу и значај успостављања и примене система за перманентно геодетско осматрање померања објеката. Затим су дефинисани предмет и циљеви истраживања, узимајући у обзир полазне претпоставке и хипотезе истраживања. У следећем потпоглављу су хронолошки и систематично приказана најважнија претходна истраживања ове проблематике, са наглашавањем проблема који су предмет овог истраживања. На крају првог поглавља наведени су очекивани резултати и научни допринос ове дисертације у целини, уз идентификацију њеног значаја у оквиру активности геодетских структура и организација које се баве осматрањем објеката.

Најважнија теоријска разматрања технолошких достигнућа по питању принципа рада савремених геодетских мерних система за осматрање објеката описани су у другом поглављу. Систематизована су теоријска сазнања о изворима грешака и метролошком обезбеђењу прецизних мерења. Представљене су методе позиционирања појединим мерним системима са нагласком на методе за кинематичко позиционирање. Посебно и детаљно су обрађена и истакнута достигнућа ГНСС технологије за прецизно позиционирање. Имајући у виду значај система за перманентно осматрање померања објеката и потенцијалне ризике у отказивању рада система, описани су савремени изазови за њихов рад и позиционирање њима. За сваку технологију дат је преглед последњих генерација мерних система од стране произвођача означених као инструмената за осматрање.

У трећем поглављу анализирани су и описане специфичности геодетских мрежа за осматрање померања објеката, као и методологија њиховог успостављања. Посебно су наглашене специфичности које важе за ГНСС мреже и које се морају узети у обзир при њиховом пројектовању. Описане су пасивне и активне геодетске мреже, као и мреже за осматрање укупног стања објеката. Такође, дефинисана је улога геодетских сензора и мрежа унутар њих. Наведене су специфичности важне за разумевање и примену при изградњи активних геодетских мрежа и система за перманентно осматрање.

Имајући у виду да је за правилну и технички разумљиву интерпретацију резултата осматрања, важан избор координатног система и референтних површи приказивања, у четвртном поглављу описани су координатни системи за геодетско осматрање померања објеката. Детаљно су описани референтни координатни и временски системи ГНСС. Дефинисани су координатни системи појединачних мерних система и описани начини конверзије координата између различитих

координатних система. Такође, истражени су и анализирани поступци за трансформацију у јединствен координатни систем објекта који се осматра.

У петом поглављу изведене су параметризације мерења и поступци моделовања грешака мерења система за перманентно геодетско осматрање. Затим су приказани ISO стандарди по којима се одређује тачност геодетских мерних система у теренским условима. Дата је математичка интерпретација метода позиционирања и оцене највероватнијих вредности координата тачака геодетских контролних мрежа са нагласком на позиционирање при једном читавању мерених величина. Систематизована су истраживања о методама идентификације и квантификовања статистички значајних померања.

Практична истраживања могућности регистровања дискретних и континуираних померања спроведених у теренским условима и над моделима који симулирају понашање инжењерских објеката, приказана су у шестом поглављу. Експерименти су планирани и проведени по методологији и са поступцима који се предлажу за перманентно геодетско осматрање у пракси. Изложени су најважнији резултати добијени у појединачним експериментима. После сваког експерименталног примера дати су закључци о односу планиране и остварене тачности позиционирања и регистровања померања и величина сигурно регистрованих померања. Закључци о сигурно регистрованим величинама померања изведени су на основу теоријских поставки геодетских деформационих мерења уз примену статистичких тестова.

Закључна разматрања у седмом поглављу дају систематизацију важних теоријских разматрања о примени савремених геодетских мерних система за перманентно геодетско регистровање померања инжењерских објеката. За сваку мерну технологију издвојене су и наглашене предности и недостаци сагласно данашњем степену њихових технолошких карактеристика, важне за разумевање концепта перманентног осматрања заснованог на њима. Сумарни резултати практичних истраживања дају коначан преглед односа тачности регистровања померања и њихових величина. Посебно су наглашени резултати добијени применом ГНСС технологије и мреже перманентних ГНСС станица, чиме су истакнуте могућности и предности ове савремене инфраструктуре за прецизно и поуздано позиционирање и регистровање померања. С обзиром да овим истраживањем нису обухваћени сви проблеми перманентног геодетског осматрања, као и да су неки уочени у току истраживања, на крају поглавља су размотрени могући правци даљих истраживања.

### **3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### **3.1. Савременост и оригиналност**

Докторска дисертација кандидата Славка Васиљевића бави се актуелним питањима која се тичу осматрања померања објеката на основу перманентних геодетских мерења.

Основни циљеви осматрања објеката су спречавање материјалних и хуманитарних штета, обезбеђивање функционалности објеката и побољшање стандарда грађења. Стални развој и напредак технологија, као и истраживања у циљу решавања задатака осматрања, за последицу имају сталне промене у концептима и стандардима осматрања.

Досадашња пракса геодетског осматрања заснивала се на периодичном или осматрању по епохама. Основна карактеристика ових метода осматрања је прилично дуго време између епоха осматрања. Данашњи задаци деформационе анализе на основу геодетских и геотехничких осматрања све су више оријентисани ка мултисензорским системима са перманентним и аутоматизованим прикупљањем и обрадом података у реалном времену где се обрада, анализа и интерпретација података заснивају на новим софистицираним концептима и робусним моделима.

Перманентна (континуирана) геодетска осматрања актуелна су последњих двадесет година, а могу се применити на различите типове конструкција и инжењерских објеката. Сваке године системи за осматрање све су иновативнији у погледу мерних система и софтверских решења за регистрацију, обраду података и анализу стабилности. Нови инструменти и методе омогућавају геодетским стручњацима осматрање инжењерских објеката са различитих удаљености (и по неколико километара), регистровање по интензитету малих померања, као и регистровање померања релативно високе фреквенције.

Перманентно геодетско осматрање може се изводити у кратким временским интервалима (нпр. испитивање конструкција пробним оптерећењем, утицај екстремних услова), или непрекидно (осматрање у току грађења, експлоатације, итд). Резултати осматрања могу се добијати у реалном времену и аутоматизовано (процес осматрања се изводи без опажања, тј. утицаја људског фактора). На основу резултата перманентног осматрања могу се оцењивати тренутна стања објеката и изводити предикције и симулације будућих догађаја.

Савремена теоријска и практична истраживања баве се и интеграцијом геодетских мерних система са сензорима других струка и њиховом укључивању у мреже за осматрање стања грађевинских објеката (*енг. Structural Health Monitoring – SHM*). Сензори у *SHM* мрежи принципијелно се деле на сензоре за регистровање локалних и укупних динамичких одговора конструкција. Други тип сензора, у које се убрајају и геодетски мерни системи, могу пратити укупне параметре динамичког одзива. Од геодетских мерних система најчешће се користе роботизоване и мултифункционалне тоталне станице и ГНСС пријемници. Савремени сензори померања објеката могу регистровати помераје у реалном времену, што омогућава изградњу алармних система за рано упозоравање на потенцијалну опасност по стабилност и функционалност објеката.

Знања и искуства из области геодетског осматрања померања објеката стално се мењају. Узимајући у обзир чињеницу да су ове технологије у 21. веку доживеле велику експанзију, да су све јефтиније и доступније за свакодневне примене, а захтеви за осматрањем објеката у константном порасту, интегралне студије о њиховим могућностима више су него неопходне.

О актуелности и значају истраживања говори и чињеница да се проблемом прецизног позиционирања и његове примене у домену геодетских деформационих мерења последњих година активно баве и међународне геодетске организације, Међународна геодетска асоцијација (*IAG*) и Међународна федерација геодета (*FIG*).

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у извештају из програма којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације „Могућности глобалних

навигационо-сателитских и терестричких мјерних система за перманентно геодетско осматрање померања објеката“ (на енглеском језику „Possibilities of global navigation-satellite and terrestrial measuring systems for permanent geodetic monitoring of construction movements“), аутора Славка Васиљевића, потврђена је оригиналност ове докторске дисертације.

На основу наведеног, може се закључити да савремени геодетски мерни системи уз перманентно осматрање објеката омогућавају обезбеђивање информација за утврђивање померања објеката и брзине дешавања померања. Успостављање оваквих система има практичну вредност и примењивост, а изведени закључци о њиховим могућностима резултат су оригиналног научног истраживања. Стога је докторска дисертација кандидата научно оправдана и представља савремену и актуелну тему научног истраживања у оквиру геодезије.

### **3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу**

У оквиру дисертације цитирано је укупно 315 библиографских јединица релевантних за област истраживања. Кандидат је кроз преглед литературе обухватио најважније ауторе и публикације из области савремених геодетских деформационих мерења и савремених геодетских система за перманентно осматрање.

Значајан број референци сачињавају радови објављени у врхунским међународним часописима као што су: *Journal of Surveying Engineering*, *Journal of Applied Geodesy*, *Journal of Geodesy*, *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, *Sensors*, *Engineering Structures*, *Survey Review* и др, као и радови са бројних међународних конференција. Кандидат је у дисертацији правилно реферисао уџбенике, научно-стручне радове, приручнике, постојеће докторске дисертације и научне извештаје.

Такође, у значајној мери користио је савремену и актуелну литературу од чега је највећи број референци новијег датума. Преко 80 % литературе публиковано је у последњих двадесет година, док је више од 55 % литературе публиковано у последњих десет година.

### **3.3. Опис и адекватност примењених научних метода**

Кандидат је истраживање представљено у дисертацији спровео упоредном применом теоријског приступа заснованог на коришћењу референтне литературе, и практичног приступа заснованог на властитом практичном истраживању.

За упознавање са постојећим сазнањима из области истраживања, кандидат је извршио синтезу резултата досадашњих радова у датој области прегледом релевантне научне и стручне литературе. У том погледу, извршено је прикупљање, анализа и систематизација остварених резултата у досадашњим истраживањима, као и преглед претходно примењиваних метода.

План експерименталног дела истраживања креиран је на основу резултата прегледа литературе и коришћењем хеуристичке и хипотетичко-дедуктивне методе. Анализа добијених резултата извршена је применом компаративне, дедуктивне и статистичке методе.

Примењене методе научног истраживања адекватне су за предмет истраживања. На основу свега наведеног, добијене резултате и закључке изведене у оквиру дисертације треба прихватити као потпуно валидне.

### **3.4. Применљивост остварених резултата**

Сprovedено истраживање има за циљ ближе упознавање шире геодетске заједнице са предностима и ограничењима перманентног геодетског осматрања ГНСС пријемницима, роботизованим тоталним станицама и дигиталним прецизним нивелирима, које је на овим просторима још увек недовољно заступљено у пракси.

Такође, очекује се да ће истраживање унапредити поступке планирања перманентног геодетског осматрања објеката применом ових технологија. У теоријском делу дисертације дат је преглед досадашњих истраживања, особина и специфичности савремених геодетских мерних инструмента као и теоријских поставки чије разумевање је неопходно за успостављање система перманентног геодетског осматрања. Објашњење техничко-технолошких поступака за изградњу активних геодетских мрежа, метода обраде података осматрања и њихове трансформације унапредиће разумевање захтева за осматрање и могућности употребе информација добијених по моделу перманентног осматрања.

Експерименталним истраживањима испитане су могућности регистровања дискретних и континуираних померања роботизованом тоталном станицом, дигиталним прецизним нивелиром и ГНСС пријемником. Радом коришћених мерних система управљано је даљинским путем, без утицаја опажања, а позиционирање у реалном времену вршено је аутоматски. Дискретна и континуирана померања, карактеристична за већину инжењерских објеката, симулирана су наменски развијеним прецизним уређајима у теренским условима и у различитим периодима дана. На овај начин симулирани су савремени системи за перманентно геодетско осматрање померања објеката и испитане њихове могућности за регистровање спорих дуготрајних и брзих краткотрајних померања. Такође, утврђена је математичка веза величина сигурно регистрованих померања и тачности кинематичких метода позиционирања са једним читавањем мерења.

Методологија и поступак испитивања могућности мерних система коришћених у овом истраживању, могу се предложити за примену у претходној провери могућности појединих система уопште, као и у конкретним пројектима осматрања. Истраживање ће осим поменутих доприноса конкретној науци и методологији, свакако допринети промовисању могућности и значаја оваквог начина геодетског осматрања.

### **3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад**

Кандидат се у оквиру израде докторске дисертације бавио изучавањем и критичком анализом доступне релевантне литературе, планирањем, спровођењем, обрадом и анализом резултата експерименталног истраживања. Систематичним приступом постављеном проблему, повезујући различите сегменте научно-истраживачког рада, кандидат је успешно решио постављене задатке и дао оригиналне научне и



практичне доприносе у предметној области истраживања кроз публикацију резултата овог и других повезаних истраживања. Све наведено потврђује да кандидат поседује вештине и способности за самостално бављење научно-истраживачким радом.

## **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### **4.1. Приказ остварених научних доприноса**

У оквиру докторске дисертације Славка Васиљевића могу се издвојити следећи специфични научни доприноси проистекли из спроведеног истраживања:

- анализирани су и описани ГНСС и терестрички мерни системи за перманентно геодетско осматрање објеката са освртом на могућност њихове интеграције,
- систематизована су истраживања и изведени закључци о изворима грешака ГНСС и терестричких геодетских мерења, параметрима који утичу на тачност позиционирања при перманентном геодетском осматрању и дефинисани су поступци за њихово елиминисање, минимизирање и моделовање,
- анализирани су и описани системи и мреже за осматрање објеката и дефинисане улоге и значај геодетских мерних система као дела интегралних система за осматрање стања објеката,
- дефинисани су поступци трансформације координата између различитих координатних система и поступци трансформације координата у јединствен координатни систем објекта,
- анализирани су и описане постојеће методе за обраду и анализу података перманентног осматрања и метода за квантификовање регистрованих померања,
- кроз практична истраживања испитане су могућности система за регистровање дискретних и континуираних померања, изведених наменски развијеним прецизним симулаторима померања,
- сагледане су могућности регистровања спорих и дуготрајних померања, као и брзих каткотрајних померања и утврђена је веза сигурно регистрованих величина померања и стандардног одступања позиционирања методама у реалном времену.

### **4.2. Критичка анализа резултата истраживања**

Истраживачки рад Славка Васиљевића имао је за циљ да истражи и опише могућности перманентног геодетског осматрања померања објеката применом ГНСС и терестричких мерних система, са посебним нагласком на могућност регистровања померања у реалном времену. Такође, посебан акценат истраживања стављен је на ГНСС технологију и мреже перманентних станица као савремену инфраструктуру за прецизно позиционирање и регистровање померања.

Истраживање је засновано на полазној хипотези да величине померања и брзина њиховог регистровања при перманентном геодетском осматрању зависе од карактеристика и техничко-технолошких могућности мерних система. У теоријском делу истраживања описане су специфичности које се морају узети у обзир приликом успостављања ових система и дефинисан је поступак планирања ове врсте радова.

Кроз практична истраживања, заснована на нумеричким подацима и статистичким анализама у различитим експериментима, проверене су теоријске поставке и утврђене могућности роботизоване тоталне станице, ГНСС пријемника и дигиталног прецизног нивелира за регистровање дискретних и континуираних померања у реалним теренским условима. На основу добијених резултата и изведених закључака може се констатовати да је кандидат доказао тачност полазних хипотеза ове докторске дисертације.

Испитивања у оквиру ове дисертације утврдила су да је применом описане методологије могуће испитати постојеће и нове системе за перманентно осматрање, а утврђена је и веза тачности позиционирања и величина померања које се сигурно могу регистровати. Прецизно добијени резултати у спроведеним истраживањима, додатно потврђују претпоставку о могућности коришћења ГНСС технологије, посебно мрежа перманентних ГНСС станица, за успешно регистровање померања.

У дисертацији су осим предности и могућности примене наведених мерних система за регистровање померања, истакнути и њихови недостаци. Недостатак одређивања померања роботизованом тоталном станицом је што мора постојати несметано оптичко догледање између инструмента и рефлектора. При регистровању континуираних померања овим мерним системом, у проведеним експериментима, појавиле су се значајне разлике између изведених и регистрованих инкремената померања и одступања између изведених и регистрованих путања. Веће разлике и одступања појавиле су се на већим брзинама кретања рефлектора, а последица су несавршености система за праћење рефлектора у покрету и његове оријентације. Недостатак у примени дигиталних прецизних нивелира за перманентно регистровање померања је што удаљеност инструмента од летве и објекта који се осматра може бити само неколико десетина метара. Такође, при регистровању континуираних померања овим мерним системом морају се узети у обзир евентуалне промене хоризонталног положаја летве, јер се могу одразити на тачност регистровања континуираних вертикалних померања. Такође, овај мерни систем има мању тачност регистровања померања при неповољним временским условима за методу прецизног геометријског нивеламана. Недостатак ГНСС осматрања, заснованог на релативном кинематичком позиционирању, поред смањене тачности позиционирања, је обавеза успостављања корисничког базног пријемника, што изискује додатне радове и трошкове, или зависност рада система од треће стране у случају коришћења мреже перманентних ГНСС станица.

Поред напомена о могућим недостацима описаних система за перманентно осматрање и специфичностима којима се мора посветити пажња при њиховом успостављању, кандидат је дао препоруке и предлоге за даља истраживања у предметној области.

### 4.3. Верификација научних доприноса

У току истраживања и израде дисертације, Славко Васиљевић је међународној и домаћој, научној и стручној јавности представио свој рад кроз следеће публикације:

Категорија M22:

Vasiljević, S., Vasić, D. D., Odalović, O., Blagojević, D., & Milovanović, B. (2021). Horizontal coordinates transformation and residuals modelling on the territory of the Republic of Srpska. *Survey Review*, 53(380), 390–401.

<https://doi.org/10.1080/00396265.2020.1781357>

Категорија M51:

B. Božić, B. Milovanović, S. Tucikešić, and S. Vasiljević, "Ocena pomeranja inženjerskih struktura u programskom paketu PANDA," *Teh. - NAŠE GRAĐEVINARSTVO*, vol. 76, no. 3, pp. 295–302, 2022, doi: 10.5937/tehnika2203295B.

Категорија M52:

D. Skorup and S. Vasiljević, "CORS Networks, Aspects of Business Models in Europe and the Region," *AGG+ J. Archit. Civ. Eng. Geod. Relat. Sci. Fields*, vol. 10, no. 01, pp. 108–127, 2022, doi: <https://doi.org/10.7251/AGGPLUS/2210108S>.

Категорија M63:

S. Vasiljević, Z. Gospavić, and M. Amović, "GEODETIC DETERMINATION OF VERTICAL DISPLACEMENT OF BUILDINGS DURING CONSTRUCTION," in *САВРЕМЕНА ТЕОРИЈА И ПРАКСА У ГРАДИТЕЉСТВУ*, 2018, vol. 13, no. 1, pp. 272–282.

S. Vasiljević and B. Milovanović, "DESIGNING OF CONTINUOUS DAM MONITORING USING GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS," in *PROCEEDINGS of International conference on Contemporary Theory and Practice in Construction XV*, 2022, pp. 305–319, doi: <https://doi.org/10.7251/STP2215305>.

S. Drobnjak, S. Vasiljević, D. D. Vasić, T. Đukanović, S. Stanišić, and S. Tucikešić, "BEZBEDNOST GNSS POZICIONIRANJA, NAVIGACIJE I ODREĐIVANJA VREMENA," in *Zbornik radova SYM-OP-IS 2023*, 2023, pp. 239–244, [Online]. Available: [https://www.symopis2023.mod.gov.rs/Zbornik\\_radova\\_SIM-OP-IS\\_2023.pdf](https://www.symopis2023.mod.gov.rs/Zbornik_radova_SIM-OP-IS_2023.pdf).

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

У оквиру докторске дисертације кандидата Славка Васиљевића под насловом „Могућности глобалних навигационо-сателитских и терестричких мерних система за перманентно геодетско осматрање померања објеката“ потврђено је да применом описане методологије могуће је добити резултате који потврђују претпоставку о могућности коришћења ГНСС технологије, посебно мрежа перманентних ГНСС станица, за успешно регистровање померања. Такође се потврђује и веза тачности позиционирања и величине померања које се сигурно могу регистровати. Добијеним резултатима и изведеним закључцима кандидат је потврдио тачност полазних хипотеза ове докторске дисертације.

Комисија сматра да урађена докторска дисертације кандидата Славка Васиљевића, мастер инж. геод., у потпуности испуњава све захтеване критеријуме и да је кандидат показао способност за самосталан научно-истраживачки рад у свим фазама израде ове дисертације.

Комисија предлаже Наставно-научном већу да се докторска дисертација под насловом

„Могућности глобалних навигационо-сателитских и терестричких мерних система за перманентно геодетско осматрање померања објеката“

кандидата Славка Васиљевића, мастер инж. геод., прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду, и да након завршетка ове процедуре позове кандидата на усмену одбрану дисертације пред Комисијом у истом саставу.

У Београду, 6.11.2023. године

Чланови Комисије:

---

Проф.др Драган Благојевић, дипл. геод. инж.  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

---

В.проф. др Олег Одаловић, дипл. геод. инж.  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

---

В.проф.др Михајло Поповић, дипл. маш. инж.  
Универзитет у Београду, Машински факултет