

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ			
1. Датум и орган који је именовео комисију			
Наставно научно веће Факултета техничких наука, 31.05.2018, одлука бр. 012-199/19-2018			
2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:			
1.	Хаџистевић Миодраг <small>презиме и име</small>	Редовни професор <small>звање</small>	Метрологија, квалитет, еколошко-инжењерски аспекти, алати и прибори <small>ужа научна област</small>
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду <small>установа у којој је запослен-а</small>		председник <small>функција у комисији</small>
2.	Шкорић Бранко <small>презиме и име</small>	Редовни професор <small>звање</small>	Ливење, термичка обрада, инжењерство површина и нанотехнологије <small>ужа научна област</small>
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду <small>установа у којој је запослен-а</small>		ментор <small>функција у комисији</small>
3.	Крњетин Слободан <small>презиме и име</small>	Редовни професор <small>звање</small>	Инжењерство заштите животне средине <small>ужа научна област</small>
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду <small>установа у којој је запослен-а</small>		члан <small>функција у комисији</small>
4.	Булајић Борко <small>презиме и име</small>	Доцент <small>звање</small>	Управљање ризиком од катастрофалних догађаја и пожара <small>ужа научна област</small>
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду <small>установа у којој је запослен-а</small>		ментор <small>функција у комисији</small>
5.	Неговановић Миланка <small>презиме и име</small>	Доцент <small>звање</small>	Површинска експлоатација лежишта минералних сировина <small>ужа научна област</small>
	Рударско-геолошки факултет, Београд <small>установа у којој је запослен-а</small>		члан <small>функција у комисији</small>
6.	Мученски Владимир <small>презиме и име</small>	Доцент <small>звање</small>	Технологија и организација грађења и менаџмент <small>ужа научна област</small>
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду <small>установа у којој је запослен-а</small>		члан <small>функција у комисији</small>

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Сенка, Мирослав, Бајић</p>
<p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>31.08.1989., Нови Сад, Србија</p>
<p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Факултет техничких наука, Инжењерство заштите животне средине – Мастер инжењер заштите животне средине</p>
<p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>2013., Инжењерство заштите на раду</p>
<p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>/</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: /</p>
<p>III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ПРОЦЕНЕ БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ ЗА СЛУЧАЈ СНЕЖНИХ ЛАВИНА ИЗАЗВАНИХ ЗЕМЉОТРЕСОМ</p>
<p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Докторска дисертација кандидата је изложена у 8 поглавља , на 155 страна и садржи 93 референце, 33 табеле и 33 слике (графикона). Рад је електронски обрађен. Структура рада је следећа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод 2. Основни појмови 3. Снежне лавине као природни хазард 4. Земљотреси као природни хазард 5. Утицај снежних лавина изазаваних земљотресом на безбедност и здравље на раду 6. Унапређење методе процене безбедности и здравља на раду за случај снежних лавина изазваних земљотресом 7. Закључна разматрања, закључци и правци даљег истраживања 8. Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У **првом** поглављу приказани су поставка и опис проблема, циљ истраживања, хипотезе, примењивост резултата истраживања, критичка анализа досадашњих истраживања као и кратак садржај рада.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације сматра да су проблем, предмет и циљ истраживања у дисертацији постављени концизно и јасно и да је кандидат успешно вођен кроз рад на изабраној теми.

У **другом** поглављу приказани су и јасно дефинисани основни појмови везани за (примарне) природне хазарде, природне катастрофе, ризик и секундарне хазарде. Поред тога кратко је описана и примена GIS-а у анализи природних хазарда.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације једногласно се слаже да су наведени појмови јасно и детаљно образложени и анализирани.

У **трећем** поглављу анализирани су специфичности снежних лавина као природног хазарда у циљу сагледавања неопходних параметара и фактора које је неопходно анализирати при унапређивању метода за процену величине ризика и процене безбедности и здравља на раду.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације сматра да је веома детаљним представљањем специфичности снежних лавина добијена нова ширина разумевања овог природног хазарда.

У **четвртном** поглављу представљена је анализа земљотреса као природног хазарда у циљу дефинисања утицаја примарног хазарда на безбедност и здравље на раду као и за одабир повољне методе за процену ризика.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације једногласно се слаже да су веома детаљно представљене специфичности земљотреса као могућег примарног хазарда као и његовог утицај на безбедност и здравље на раду.

У **петом** поглављу детаљно је изанализиран утицај снежних лавина и земљотреса на безбедност и здравље на раду у циљу квантификације ризика повређивања. Описана су досадашња сазнања о утицају земљотреса на појаву снежних лавина, као и историјски преглед најпрепознатљивих природних катастрофа овог типа. Разумевањем утицаја и настанка опасности, стичу се предуслови за унапређење методе процене ризика која ће допринети побољшању услова и безбедности на раду у планинским областима. У контексту утицаја на безбедност и здравље на раду анализирани су: критичне инфраструктуре, проблем пројектовања и изградње, туристички центри као места са највећом рањивошћу, превентивне мере и карактеристике ресурса (радна снага).

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације сматра да је у овом поглављу јасно и детаљно изанализиран утицај снежних лавина и земљотреса на безбедност и здравље на раду.

У **шестом** поглављу приказан је развој и унапређење методе процене ризика, односно методе процене безбедности и здравља на раду. Такође су анализирани основе управљања ризицима, као и индентификација и квантификација ризика. Приказом методе обухваћена је и анализа предности и недостатака методе са главним циљем приказа утицаја дубоке геологије на формирање крајњих мапа хазарда. Одређена је структура параметара као и начин одређивања њихових величина. Дат је детаљан приказ унапеђене методе процене ризика тј. методологија одређивања рањивости (повредљивости) и утицаја новонастале методе на безбедност људи. У оквиру овог поглавља такође је приказана верификација методе на примеру процене величине ризика, односно безбедности и здравља на раду, у оквиру реалног система, односно примера скијашког центра Копаоник.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације једногласно се слаже да је у овом поглављу детаљно и јасно дат увид у унапређену методологију процене безбедности и здравља на раду за случај снежних лавина изазваних земљотресом. Такође, предложена метода може у великој мери да утиче на повећање безбедности и здравља на раду у ски центрима широм света.

У **седмом** поглављу дата су закључна разматрања, најважнији резултати, специфични и општи закључци докторске дисертације. Поред сумирања закључака, дати су правци даљег истраживања и примене резултата.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације сматра да су одговарајући закључци донети на основу представљених резултата и да предложени резултати значајно доприносе даљем разматрању, имплементацији и унапређењу ове методе за процену безбедности и здраља на раду.

У осмом поглављу приказана је коришћена литература.

Комисија је мишљења да обим и квалитет анализираних референци представља добру основу за истраживачки рад у предметној области.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

1. Bulajić B, **Bajić S**, Stojnić N. "The effects of geological surroundings on earthquake-induced snow avalanche prone areas in the Kopaonik region", Cold Regions Science and Technology; <https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2018.02.005>; Volume 149, May 2018, Pages 29–45 (M22)
2. **Bajić S**, Popov S. "Flood hazard analysis – GIS aspects of possible solution", Fresenius Environmental Bulletin; ISSN: 1018-4619; Volume 26 – No. 8/2017, pages 5041-5048 (M23)
3. Popov S, **Bajić S**. "GI aspects on continuous monitoring of hazard indicators"; International Conference on Applied Internet and Information Technologies; 2015. October 23; Zrenjanin, Serbia, ISBN: 978-86-7672-260-0 (M31)
4. **Bajić S**, Bondžić J, Popov S. "Spatially enabled disaster risk engineers", TREND 2018 conference – Skuptrendovirazvoja: Digitalizacijavisokogobrazovanja; 2018. February 21-23, Kopaonik, Serbia, ISBN: 978-86-6022-031-0 (M33)
5. Sladić M, **Bajić S**. "Using Photogrammetry and Laser Scanning for Monitoring of Architectural Heritage", ITRO 2017 conference – Information technology and education development; 2017. June 22, Zrenjanin, Serbia (M33)
6. **Bajić S**, Sladić M, Laban M. "Impact of snow avalanches on cultural heritage", 5th International Scientific Conference on Safety Engineering; 2016. October 5-7, Novi Sad, Serbia (M33)
7. **Bajić S**, Sladić M. "Landslides as a threat to the preservation of historical cities", 3rd International Scientific Meeting, E-GTZ; 2016. June 02-04, Tuzla, Bosnia and Hercegovina, ISSN: 2490-2535 (M33)
8. **Bajić S**, Medić N, Novaković T, Laban M. "Preventive measures for snow avalanche prone areas", 6th International conference Civil Engineering – Science and practice; 2016. March 7-11; Zabljak, Montenegro, ISBN: 78-86-82707-30-1 (M33)
9. **Bajić S**, Laban M, Simić J, Kukić V. "Fire risk assessment for Sports and Business center Beočin"; International Scientific Conference iNDiS 2015; 2015. November 25-27; Novi Sad, Serbia, ISBN: 978-86-7892-750-8 (M33)
10. **Bajić S**, Popov S. "Using GIS techniques for avalanche mapping"; 16th International Scientific Conference on INDUSTRIAL SYSTEMS; 2014. October 15-17; Novi Sad, Serbia, ISBN: 978-86-7892-652-5 (M33)
11. Bajić S. "Mapiranje lavina"; Proceedings of the Faculty of Technical Sciences; Year XXVIII; No: 10/2013

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Један од основних фактора које треба разматрати при анализи настанка снежних лавина узрокованих земљотресом јесте геолошко окружење локације односно, карактеристике дубоке геологије и локалног тла који могу да утичу на повећање убрзања тла у планинским подручјима. Истраживање овог фактора је инспирисано низом недавних студија сеизмичке микрizonaције за регион, које показују да варијације у условима дубоке геологије, могу значајно да повећају сеизмички hazard за одређене области у поређењу са стандардним картама сеизмичког hazardа који узимају у обзир само плитку геологију, односно само локалне услове тла за горњи слој од 30 м дубине стратиграфског профила. Досадашња истраживања су у великој мери запостављала анализу дубоке геологије при анализи hazardа. Ова дисертација је показала чак 30%, па до 70% веће кратко-периодичне амплитуде (тј. амплитуде таласа кратких периода осциловања) снажног кретања тла на дубоко-геолошким стенским локалитетима, у поређењу са амплитудама добијеним уз помоћ емпиријских предиктивних (атенуационих) једначина које узимају у обзир само ефекат услова локалног тла, који су у овој анализи представљали геотехнички опис локације на скали од пар десетина метара. Атенуационим једначинама иначе описујемо промене у максималном убрзању тла (PGA), или неком другом параметру којим се описује кретање тла, са растојањем од жаришта земљотреса, магнитудом, условима локалног тла и дубоке геологије и другим параметрима. Северозападни Балкан је један од ретких региона који има доступне податке о дубокој геологији и на бази тих података, заједно са записима јаког кретања тла за период од 1976. до 1983. године, развијене су једначине за прогнозни модел који који истовремено узима у обзир и услове локалног тла и дубоку геологију.

За окарактерисање сеизмичког hazardа користили смо пробабилистичку методу униформног hazardа (UHS метода). UHS методом је могуће срачунати сеизмичку рејонизацију и микрорејонизацију истовременим узимањем у обзир и вероватноће појаве земљотреса различите јачине, и просторне дистрибуције сеизмичких жаришта, и фреквентно-зависне атенуације амплитуда јаког кретања, као и карактеристике локалне геологије и локалног тла. Другим речима, оваква анализа hazardа која истовремено узима у обзир геометрију жаришних зона, криве поновљивости земљотреса одређене јачине, процењене максималне магнитуде, као и горе поменуте атенуационе једначине. Директан резултат пробабилистичке анализе сеизмичког hazardа је очекивана годишња учесталост $N(A)$, чија се реципрочна вредност назива "повратни период". На бази $N(A)$ можемо затим да срачунамо и $P(A)$ који представља вероватноћу за очекивани економски век конструкције од t година. Анализом ових параметара hazardа, можемо прецизније одредити и описати ниво ризика који може да угрози безбедност и заштиту на раду на турском лавинозном терену.

На крају, потребно је оценити и безбедност и заштиту на раду, на бази процењених ризика. Постоји неколико критеријума за одабир најбоље методе за процену ризика која може да олакша процес повећања безбедности и заштите на раду. Једна од метода која не захтева велика финансијска улагања и доступност великог броја података јесте ALARP метода за процену ризика. Ова метода је базирана на смањењу ризика на најмањи могући ниво, односно прихватању најмањег могућег резидуалног ризика, чије даље смањење или уклањање не би било исплативо. У овој дисертацији смо модификовали оригиналну ALARP методу, и то на тај начин што се на бази процењеног сеизмичког hazardа и циљних вредности ризика, усвојених у складу са циљевима безбедности на раду, ради инверзна ALARP анализа и одређују потребне вредности повредљивости објеката у којима запослени раде.

Комбиновањем пробабилистичке UHS методе за процену hazardа, узимања у обзир утицаја дубоке геологије, и инверзне ALARP методе, креира се једна унапређена методологија која узима у обзир већи број параметара (дубока геологија, састав стена, висина снежног покривача, распрострањеност критичних нагиба итд.), којом се може прецизније израчунати ризик, односно проценити опасност од снежних лавина изазваних земљотресом и на тај начин утицати на безбедност и заштиту на раду. Укључивање већине фактора који утичу на ниво ризика, можемо да смањимо последице и на тај начин заштитимо животе и природну средину. Јасно је да је за процес стварања сигурних и безбедних услова на радним местима у планинским областима потребно кренути, пре свега, од увођења нових мера безбедности и мера превенције где се мапирање терена погодног за стварање снежних лавина сматра за један од најнеопходнијих.

Резултати истраживања приказаних у овој дисертацији би се могли сумаризовати у следећим закључцима:

- Занемаривање било којег од кључних фактора који утичу на појаву снежних лавина узрокованих земљотресом (дубока геологија, састав стена, висина снежног покривача, распрострањеност критичних нагиба, итд.) смањује се прецизност при рачунању нивоа hazardа.
- Резултати показују да варијације геолошког окружења за одређене делове анализираних области доводе

<p>до 30-70% веће вредности максималног убрзања тла (PGA) него вредности добијене у стандардним картама хазарда (које се креирају помоћу једначина за прогнозирање јачине кретања тла која не узимају у обзир дубоку геологију, већ само локалне услове тла).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Снежне лавине узроковане земљотресом представљају сложен систем који одликује велики број елемената који у интеракцији са околином генеришу велики број ризика везаних за безбедност и заштиту на раду. - Да бисмо могли да повећамо безбедност и заштиту на раду, неизоставан део процеса управљања ризицима заштите на раду јесте процена ризика односно, одређивање величине ризика. Величину ризика могуће је израчунати на основу ALARP методе за процену ризика која је базирна на смањењу ризика на најмањи могући ниво. У случају снежних лавина узрокованих земљотресом процена ризика може да се врши за индивидуални ризик као и за друштвени ризик на основу граничних вредности повредљивости за различите одабране вероватноће појаве током века трајања конструкције.
<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p> <p>Дисертација је добро структурирана, а добијени резултати истраживања су прегледно приказани и јасно и систематски изложени. Резултати истраживања су анализирани, представљени и тумачени применом одговарајућих статистичких метода обраде, анализе и приказивања квантитативних података, као и уз потпуну сагласност са владајућим методама научног рада, захтевима области истраживања и проблематике која се у дисертацији обрађује. Резултати су прегледни, јасни и добро систематизовани. Указано је на теоријски и практични значај добијених резултата.</p> <p>Наведена литература је бројно релевантна, савремена и везана за проблематику истраживања.</p> <p>Комисија констатује да су добијени резултати адекватно тумачени и да начин приказа одговара карактеру спроведеног истраживања. Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања. Дисертација је проверена у софтверу за детекцију плагијаризма <i>iThenticate</i>, са индексом сличности текста 5%.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ: Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p> <p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме</p> <p>Комисија констатује да је докторска теза написана и урађена у складу са образложењем наведеним у пријави теме докторске дисертације.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе</p> <p>Докторска дисертација својим насловом, садржајем, избором тема, анализом стања, дефинисањем проблем и циљева истраживања, јасно дефинисане и тестиране хипотезе, оригиналним резултатима истраживања, начином тумачења и применом тих резултата садржи све битне елементе који се захтевају за радове овакве врсте.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци</p> <p>На основу детаљне анализе дисертације, увидом у актуелност поменуте проблематике, утврђеног циља и коришћене методологије истраживања, констатује се да предметна докторска дисертација по свом садржају представља оригинални научни рад. Кандидат је својим радом на изради докторске дисертације допринела унапређене методологије процене безбедности и здравља на раду за случај снежних лавина изазваних земљотресом. Применом унапређене методе, значајно би се унапредила безбедност на раду у планинским регионима и скијашким центрима, као и смањено ниво ризика и побољшао квалитет управљања заштитом на раду.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања</p> <p>На основу детаљне анализе рада, комисија констатује да су испуњени постављени циљеви и да докторска дисертација не садржи недостатке који би утицали на резултате истраживања.</p>

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

Имајући у виду претходно наведене закључке, Комисија са задовољством предлаже Научно-наставном већу Факултета техничких наука и Универзитету у Новом Саду да прихвати позитивну оцену и одобри јавну одбрану докторске дисертације под насловом “**УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ПРОЦЕНЕ БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ ЗА СЛУЧАЈ СНЕЖНИХ ЛАВИНА ИЗАЗВАНИХ ЗЕМЉОТРЕСОМ**” кандидата Сенке Бајић.

Датум: 05.12.2018.
Нови Сад

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

председник комисије: Проф. др Миодраг Хаџистевић

члан 1: Проф. др Слободан Крњетин

члан 2: Доцент др Миланка Неговановић

члан 3: Доцент др Владимир Мученски

ментор: Проф. др Бранко Шкорић

ментор: Доцент др Борко Булајић

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.