

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

1408/5
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)15.09.2016.
(Датум)

З А Х Т Е В
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно чл. 46. ст.5. тач.3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације

**ИНТЕГРАЦИЈА ЉУДСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОНИХ ФАКТОРА У МОДЕЛ ПРОЦЕНЕ
РИЗИКА И ИНТЕГРИТЕТА ОПРЕМЕ ПОД ПРИТИСКОМ**

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Индустријско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ТАМАРА (АЛЕКСАНДАР) ГОЛУБОВИЋ2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд3. Година дипломирања: 2011.

4. Назив магистарске тезе кандидата: _____

5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: _____

6. Година одбране магистарске тезе: _____

7. Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: Машински факултет Београд

Одсек, смер или група: _____

Година уписа докторских студија: 2011.Обавештавамо Вас да је _____
Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 15.09.2016
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број: 1408/5
Датум: 15.09.2016. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Тамаре Голубовић**, маг. инж.маш., бр. 1408/1 од 16.06.2016. године да јој се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Весна Спасојевић-Бркић, ванр. проф., др Угљеша Бугарић, ред. проф., др Зорица Вељковић, ванр. проф., др Александар Петровић, ред. проф. и др Марко Ракин, ред. проф., ТМФ Београд, број 1408/4 од 13.09.2016. године, а на основу члана 30. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012 и 89/2013), члана 63. Статута Машинског факултета (број 1876/1 од 04.10.2013. године) и члана 30. Правилника о докторским студијама Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 15.09.2016. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **ТАМАРА ГОЛУБОВИЋ**, маг. инж. маш., испуњава услове за израду докторске дисертације **«ИНТЕГРАЦИЈА ЉУДСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОНИХ ФАКТОРА У МОДЕЛ ПРОЦЕНЕ РИЗИКА И ИНТЕГРИТЕТА ОПРЕМЕ ПОД ПРИТИСКОМ»**.

За ментора студенту **Тамари Голубовић**, именује се др Весна Спасојевић-Бркић, ванр. проф.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, ментору и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата студента докторских студија Тамаре Голубовић за израду докторске дисертације

Одлуком 1408/3 бр. од 08.07.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Тамаре Голубовић за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **„Интеграција људских и организационих фактора у модел процене ризика и интегритета опреме под притиском“**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Тамара Голубовић рођена је 06.05.1987. године у Београду. Основну школу "Ђуро Стругар" завршила је 2002. године у Београду, са одличним успехом. Гимназију "Свети Сава" завршила је 2006. године у Београду, смер природно-математички, такође са одличним успехом.

Основне студије завршила је на Машинском факултету Универзитета у Београду 2009. године, са чиме је стекла титулу инжењер машинства (инж.маш. - B.Sc) са просечном оценом 9.95 и оценом 10 на дипломском раду.

Мастер студије је уписала школске 2009/2010. године на Машинском факултету Универзитета у Београду, на модулу Индустријско инжењерство. Мастер студије завршила је 2011. године са просечном оценом 10 и успешно одбрањеним мастер радом (оцена 10) под називом: *"ПРИМЕНА ВИБРОДИЈАГНОСТИКЕ У ТЕРОТЕХНОЛОШКОМ УПРАВЉАЊУ РИЗИКОМ"*. Ментор мастер рада била је проф. др Весна Спасојевић Бркић.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Тамара Голубовић је уписала докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду школске 2011/12 године на Машинском факултету Универзитета у Београду. Потенцијални ментор Тамаре Голубовић је проф. др Весна Спасојевић Бркић. Кандидаткиња је до сада положила све испите предвиђене планом и програмом са просечном оценом 10,00. Предмети које је положила су следећи:

1. Виши курс математике, оцена 10
2. Нумеричке методе, оцена 10
3. ОМНИРиК, оцена 10
4. Одабрана поглавља из механике, оцена 10
5. Управљање производњом, оцена 10
6. Менаџмент система одржавања и квалитета, оцена 10
7. Поузданост возила, оцена 10
8. Модерни концепти организације, оцена 10
9. Менаџмент ризиком, оцена 10
10. Истраживање и публиковање 1, оцена 10
11. Истраживање и публиковање 2, оцена 10
12. Истраживање и публиковање 3, оцена 10
13. Истраживање и публиковање 4, оцена 10
14. Пројекат идеје докторске дисертације, оцена 10

Истраживања Тамаре Голубовић током докторских студија усмерена су на следеће области:

- Ергономско пројектовање, у оквиру кога посебно треба истаћи димензионирање кранских кабина оригиналном методом пројектовања експеримената, која представља комбинацију традиционалног и Тагучијевог приступа као и одређивање критичних димензија кабина применом метода факторске анализе.
- Област менаџмента ризиком, у оквиру које је у досадашњем раду кандидата анализирано тренутно стање приступа односу квалитет-ризик и развијен је методолошки оквир који би интегрисао менаџмент ризиком у оквир менаџмента квалитетом; оцењен је ризик од кртог лома цевовода реверзибилне турбине у раној фази пројектовања и дат је предлог превенције и умањења ризика од отказа обртних машина помоћу вибродиагностике.
- Област менаџмента квалитетом, у оквиру које је истражен однос између критичних фактора квалитета и укупног фактора продуктивности, као и примена алата квалитета у домаћим предузећима сертифицикованим према ИСО 9001 и емпиријска процена разлика укупног фактора продуктивности код приватизованих и код новооснованих приватних компанија у Србији.

Тамара Голубовић је запослена на Машинском факултету у Београду 2011.године најпре као стручни сарадник на пројекту TR 35017 (Развој стохастичког модела утврђивања времена рада производног циклуса и њихова оптимизација за серијску производњу у металопрерађивачкој индустрији и у процесима рециклаже, Сајферт З., Спасојевић Бркић В.,

и др. , МНТРС, 2011-2014.), а од 07.07.2011. године запослена је као асистент на Катедри за Индустијско инжењерство.

Активности у стручним и професионалним организацијама

Тамара Голубовић је члан Организационог одбора Шестог Међународног симпозијума „Индустијско инжењерство“ - SIE 2015.

Додатно образовање

Завршила је IRCA курс за провераваче/водеће провераваче система менаџмента квалитетом према стандарду ISO 9000:2008 - SSCE/QMSLAC.

Познавање језика

Енглески - читање, писање, говор.

Познавање рада на рачунару

Microsoft Windows XP, Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Catia, Solid, Autocad, 3D Max, STATA software.

Учешће у извођењу наставе

Кандидат активно учествује у извођењу вежби из предмета Теротехнолошко управљање ризиком ID: 0513, позиција у распореду 2.4 (MAC), носилац предмета проф.др Весна Спасојевић Бркић и Вредновање пројеката у области информационих технологија ID: 0512, позиција у распореду 3.5 (MAC), носилац предмета проф. др Никола Дондур. Кроз ове активности, кандидат је стекао искуство у настави и показао склоност ка педагошком раду. У раду са студентима показала је стрпљење и професионалност. Уз изузетно залагање и успешно извођење вежби, што се може потврдити одличним оценама у анонимним анкетама спроведеним међу студентима на оба предмета, као и коректан однос према студентима уз чињеницу да савесно и одговорно приступа и извршава поверене наставне обавезе, указује на наставно-педагошку стручност кандидата за обављање дужности сарадника на Универзитету.

Библиографија научних и стручних радова

Категорија M20

1. Дондур Н., Спасојевић Бркић В., Омић С., Миловић Љ., Седмак Т. (2012) Productivity After Ownership Transformation-Serbian Case, *Metalurgia international*, 17(6), 50-57 → M23, IF 0.134, ISSN: 15822214
2. Спасојевић Бркић В., Вељковић З., Голубовић Т., Бркић А., Косић Сотић И. (2015) Workspace design for crane cabin applying combined traditional approach and Taguchi method for design of experiments, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 1-39 → M23, IF 0.312, ISSN 1080-3548 (Print), 2376-9130 (Online)
3. Кларин М., Спасојевић Бркић В., Голубовић Т., Сања Станисављевић, Александар Бркић, Звонко Сајферт. Production cycle time reduction in low and medium-low-tech companies: a case study for Serbia, *Journal Tehnički vjesnik/Technical Gazette*, 23(4) - потврда да ће рад бити публикован дата је у прилогу на крају → M23, IF 0.579, ISSN 1330-3651 (Print), 1848-6339 (Online)
4. Седмак Т., Бакић Р., Седмак С., Миловић Љ., Кирић С. (2012) Applicability of strategy for risk based maintenance to a penstock, *Integritet i vek konstrukcija*, 12(3), 191-196, ISSN1451-3749 → M24

5. Седмак Т., Бер Е. (2012) Failure prevention of rotating equipment by vibrodiagnostics, *Integritet i vek konstrukcija*, 12(2), 99-105, ISSN 1451- 3749 → M24

Категорија М30

6. Спасојевић Бркић В., Дондур Н., Жуњић А., Кларин М., Седмак Т. (2011) Effectiveness of Quality Management Factors and Difference in Total Factor Productivity, 2nd International Conference Business Sustainability, June 22-24, 2011, Póvoa de Varzim – Portugal, 148-153, ISBN 978-972-8692-66-7 → M33,
7. Кирин С., Седмак А., Седмак Т., Дамњановић В. (2013) Modern mining industry management - synergy of quality and risk based approach, 5th Balkan Mining Congress, Ohrid, Macedonia, 482-490, ISBN 978-608-65530-2-9 → M33
8. Седмак Т. (2009) Multicriteria optimization for the selection of materials for artificial hip, 4th International Symposium of Industrial Engineering- SIE 2009, Belgrade, 204-208 → M33
9. Седмак Т., Седмак С., Стаменковић А. (2012) The applicability of risk- based maintenance and inspection to a penstock, 5th International Symposium of Industrial Engineering- SIE 2012, ISBN: 978-86-7083-758-4, Belgrade, 297-301 → M33
10. Кларин М., Спасојевић Бркић Весна., Станисављевић С., Седмак Т. (2012) Application domains of a stochastic model for establishing production cycle time, 5th International Symposium of Industrial Engineering - SIE 2012, Belgrade, 81-85, ISBN 978-86-7083-758-4 → M33
11. Игор Мартић, Galip Buyukyildirim, Тамара Голубовић, Рамо Бакић. (2015) Certification of personnel for api 510 pressure vessel inspector, Pp. 602-606, Proceedings of TEAM 2015, 7th International Scientific and Expert Conference of the International TEAM Society 15–16th October 2015, Belgrade, Serbia Publisher: Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade ISBN 978 – 86 -7083 – 877 – 2 → M33
12. Тамара Голубовић, Небојша Манић, Никола Дондур. (2015) Energy and economic analysis of using different fuels for household heating in Serbia, pp 230 – 233, 6th International Symposium on Industrial Enigneering – SIE 2015, PROCEEDINGS, 24th-25th September 2015 Belgrade, Serbia, Publisher Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, ISBN 978-86-7083-864-2. →M33

Категорија М50

13. Спасојевић-Бркић В., Голубовић Т., Милановић, Д. Д., Бркић, А. (2014) Crane operators' anthropomeasures factors identification, *Journal of Applied Engineering Science*, 12(2), ISSN, 1451-4117, 159-164 → M51
14. Спасојевић Бркић В., Дондур Н., Кларин М., Голубовић Т., Effectiveness of quality management factors and differences in total factor productivity, *International Journal of Business Excellence*, Vol. 9, No. 3, 2016 → M51
15. Спасојевић Бркић В., Ћурђевић Т., Седмак Т. (2012) Quality tools application in Serbian industrial enterprises, *Advanced Quality*, 40(2), 37-40 , UDC : 111.4; 519.237.7; 512.54; 67.05; ISSN 2217-8155 → M53
16. Спасојевић Бркић В., Вељковић З., Голубовић Т., Омић С., Бркић А. (2014) Bosnia and Herzegovina's metalworking industry companies barriers to export to EU market, *Journal of engineering management and competitiveness (JEMC)*, 4(2), 78-84, UDC: 621.9(497.6):339.564(4-672EU) → M53

17. Весна К. Спасојевић Бркић, Зорица А. Вељковић, Тамара Голубовић, Александар Ђ. Бркић³, Соња Јосиповић. (2016) Comparative analysis of export capabilities of the metalworking industry in Zlatibor region and the rest of Serbia, *Journal of engineering management and competitiveness (JEMC)*, 6(1), 28-35, UDC: 669:339.564(497.11) → M53

Категорија М60

18. Седмак А., Кирин С., Седмак Т., Нинковић Д. (2012) Quality assurance of welding as a special process, European week of quality – 2012, Novi Sad, Serbia JUSK, ISSN 2217-8155, 63-74 → M63

Напомена: Девојачко презиме (до марта 2013. године) Голубовић Тамаре било је Седмак.

Техничко решење

Кандидат је коаутор једног техничког решења ``Ергономски прилагођена кранска кабина као интегрисани визуелни систем за детекцију и интерпретацију окружења``, категорије М81, чији су аутори др Весна Спасојевић Бркић, в. проф., др Александар Бркић, истраживач сарадник, др Ташко Манески, ред. проф и др Тамара Голубовић, асистент, година израде 2014., Машински факултет Универзитета у Београду.

Учешће у националним пројектима

TR 35017 - Развој стохастичког модела утврђивања времена рада производног циклуса и њихова оптимизација за серијску производњу у металопрерађивачкој индустрији и у процесима рециклаже, Сајферт З., Спасојевић Бркић В., и др. , МНТРС, 2011. - 2016.

Учешће у међународним пројектима

- [1] **Спасојевић Бркић В.** (руководилац српске стране), Голубовић Т. и сарадници, Smart Process INdustry CranEs (SPRINCE), SAFERA пројекат, No. 22, 2015-2017. (<http://projects.safera.eu/project/15>)
- [2] **Спасојевић Бркић В.** (руководилац српске стране), Голубовић Т. и сарадници, Development of new generation of crane cabins as integrated visual systems for detection and interpretation of environment (CABIVS), Еурека пројекат, E!6761, 2011-2014. (<http://www.eurekanetwork.org/project/id/6761>)

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Својим досадашњим истраживачким активностима кандидат је испољио квалитет, заинтересованост и стручност за научни и истраживачки рад. Публиковани и изложени радови у часописима и на конференцијама указују на смисао кандидата да се бави научним истраживањима. Досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидата су суштински повезани са научном облашћу којој припада тема предложене докторске дисертације и квалификују кандидата за успешан и ефикасан теоријски и експериментални рад на предложеној теми.

На основу биографских података кандидата, положених испита на докторским студијама, научних и стручних активности, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљеви истраживања

Предмет ове докторске дисертације обухвата истраживање и анализу утицаја људских и организационих фактора на процену ризика опреме под притиском, укључујући и нови приступ процени ризика применом принципа интегритета конструкција.

Предмет истраживања

Број и узрок несрећа и отказа са озбиљним последицама у фабрикама и постројењима је тема, односно проблем коме ће се још дуго придавати пуно пажње. Већ деценијама се интензивно ради на увођењу, имплементацији и унапређењу стандарда везаних за безбедност и здравље на раду и управљање ризицима у раду, што је свакако довело до одређених побољшања и напредка у спречавању несрећа, међутим ситуација је далеко од циљева документа Vision Zero и ово питање захтева константан рад и тежњу ка бољим резултатима. Како историја индустријских инцидената показује, процесна индустрија је најкритичнија по питању отказа опреме и последица које прате те отказе. Последице отказа опреме под притиском обухватају последице по човека (повреда или фатални исход), последице по околину (које такође могу индиректно утицати на безбедност и здравље људи), и последице у смислу материјалне и финансијске штете (штета на објектима и у околини, финансијски губици прекида у производњи и санирања последица). Управо због озбиљности наведених последица је од изузетне важности контролисање потенцијалних узрока несрећа и отказа на начин да се не учи на сопственом већ на туђим искуствима. У теорији и пракси постоји већи број решења и процедура за процену ризика различитих техничких система. Са једне стране су обимни и компликовани стандарди као што су API 581 и RIMAP, а са друге стране је расположив већи број техника и модела за било квалитативну било квантитативну процену ризика, међутим, до данас, не постоји универзално прихваћена методологија процене ризика опреме под притиском. Поред овога, API 581 и RIMAP су изузетно компликовани стандарди, јако исцрпни и временски и финансијски веома захтевни за примену, тако да представљају изазов и за велика постројења и системе, а практично су неприменљиви у случајевима мањих постројења и фабрика. Анализа историје несрећа, такође показује да је механички интегритет опреме значајан индикатор и у том смислу се анализа ризика оваквих система фокусира у датом смеру. Међутим, детаљнијом анализом постаје јасно да у највећем броју случајева не би дошло до отказа опреме или би последице биле значајно мање, да није било људске грешке или пропуста у организацији. Оно што је заједничко за све наведене постојеће моделе процене ризика, и што ће сходно напред наведеном и бити предмет и циљ овог истраживања, је чињеница да у оквиру претходних истраживања у моделе процене ризика нису у довољној мери, на адекватан начин или нису уопште интегрисани индикатори људских и организационих фактора. Додатно, интегритет конструкција, који је поред људских и организационих фактора кључан у раду са опремом под притиском, захтева дубљу анализу и могуће нове предлоге у смислу процене ризика дате опреме примењујући механику лома, што ће и бити додатни елемент предмета и циљева овог истраживања. Наиме, понашање заварених спојева посуда под притиском у присуству прслина и заосталих напона у основи одређују интегритет такве врсте конструкција. Дати проблем је најизраженији код великих сферних посуда под притиском направљених од нисколегираних челика повишене чврстоће, посебно у случају старије генерације ових челика. Имајући у виду велики ризик у експлоатацији оваких посуда својевремено је донет

закључак, који забрањује примену таквих челика, као административна мера која није решила проблем. Овој групи ризичних посуда под притиском такође припадају и цевоводи под притиском. Управо у тим случајевима је потребан нови приступ, који је такође тема ове докторске дисертације.

Циљеви истраживања

Постоје два основна циља овог истраживања, чији синергетски ефекат треба да резултује оригиналним моделом процене ризика у експлоатацији опреме под притиском.

Први циљ подразумева креирање универзалне мерне скале којом ће моћи да се, у конкретним фабрикама и постројењима, довољно тачно, прецизно и брзо измери постојеће стање утицаја људских и организационих фактора на ризик у експлоатацији опреме под притиском. Тако ће бити утврђени кључни утицајни људски и организациони фактори чијом квантификацијом кроз једначине ће се омогућити њихово интегрисање у постојеће моделе процене ризика у експлоатацији опреме под притиском. Поред упознавања шире научне јавности са добијеним резултатима, циљ је и понудити их привредним субјектима у Србији, који раде са опремом под притиском са намером њихове практичне примене.

Други циљ подразумева увођење новог начина процене ризика, у који је укључена и процена интегритета посуда под притиском. Тиме се постојећа матрица ризика, која зависи од 2 фактора (вероватноћа догађаја и последица), проширује у тродимензиону матрицу са 3 фактора (процена интегритета).

Референтна литература обухвата следеће изворе:

1. Prem, Katherine P., Dedy Ng, and M. Sam Mannan. "Harnessing database resources for understanding the profile of chemical process industry incidents." *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 23.4 (2010): 549-560.
2. EMARS (Major Accident Reporting System), Major Accident Hazards Bureau, European Commission, <https://emars.jrc.ec.europa.eu/?id=4>, accessed 20.10.2013
3. Meel, A., et al. "Operational risk assessment of chemical industries by exploiting accident databases." *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 20.2 (2007): 113-127.
4. Pasman, Hans J. *Risk Analysis and Control for Industrial Processes-Gas, Oil and Chemicals: A System Perspective for Assessing and Avoiding Low-probability, High-consequence Events*. Butterworth-Heinemann, 2015.
5. Fabiano, B., and F. Currò. "From a survey on accidents in the downstream oil industry to the development of a detailed near-miss reporting system." *Process Safety and Environmental Protection* 90.5 (2012): 357-367.
6. API, RP. "581 Risk-Based Inspection Technology." (2008).
7. Skogdalen, J. E., & Vinnem, J. E. (2011). Quantitative risk analysis offshore—human and organizational factors. *Reliability Engineering & System Safety*, 96(4), 468-479.
8. Reason, James. "The contribution of latent human failures to the breakdown of complex systems." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 327.1241 (1990): 475-484.
9. Brown, K. A., Willis, P. G., & Prussia, G. E. (2000). Predicting safe employee behavior in the steel industry: Development and test of a sociotechnical model. *Journal of Operations Management*, 18(4), 445-465.
10. Tharaldsen, Jorunn-Elise. *In Safety We Trust*. Diss. University of Stavanger, 2011.

11. Ismail, Faridah, et al. "The operationalisation of safety culture for the Malaysian construction organisations." *International Journal of Business and Management* 4.9 (2009): 226.
12. Cooper Ph. D, M. D. "Towards a model of safety culture." *Safety science* 36.2 (2000): 111-136.
13. Milijic, Nenad, et al. "Developing a questionnaire for measuring safety climate in the workplace in Serbia." *International journal of occupational safety and ergonomics* 19.4 (2013): 631-645.
14. Milijić, Nenad, et al. "Multicriteria analysis of safety climate measurements at workplaces in production industries in Serbia." *International Journal of Industrial Ergonomics* 44.4 (2014): 510-519.
15. Sklet, Snorre. "Hydrocarbon releases on oil and gas production platforms: Release scenarios and safety barriers." *Journal of loss prevention in the process industries* 19.5 (2006): 481-493.
16. Mohaghegh, Zahra, Reza Kazemi, and Ali Mosleh. "Incorporating organizational factors into Probabilistic Risk Assessment (PRA) of complex socio-technical systems: A hybrid technique formalization." *Reliability Engineering & System Safety* 94.5 (2009): 1000-1018.
17. Mohaghegh, Zahra, and Ali Mosleh. "Incorporating organizational factors into probabilistic risk assessment of complex socio-technical systems: Principles and theoretical foundations." *Safety Science* 47.8 (2009): 1139-1158.
18. Mullen, Jane. "Investigating factors that influence individual safety behavior at work." *Journal of Safety Research* 35.3 (2004): 275-285.
19. Pasman, Hans J. *Risk Analysis and Control for Industrial Processes-Gas, Oil and Chemicals: A System Perspective for Assessing and Avoiding Low-probability, High-consequence Events*. Butterworth-Heinemann, 2015.
20. Oltedal, Helle A. "Safety culture and safety management within the Norwegian-controlled shipping industry." *State of art, Interrelationships and Influencing Factors*, University of Stavanger, Doctor of Philosophy (2011): 26.
21. Swuste, Paul, et al. "Process safety indicators, a review of literature." *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 40 (2016): 162-173.
22. Guldenmund, Frank W. "The use of questionnaires in safety culture research—an evaluation." *Safety Science* 45.6 (2007): 723-743.
23. Marhavilas, Pan-K., D. Koulouriotis, and V. Gemeni. "Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000–2009. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 24.5 (2011): 477-523.
24. API 581, The standard for quantitative Risk Based Inspection, 2010
25. Bređan, A., Kurai, J., "Zahtevi, praksa i dileme pri tehnickom nadzoru nad opremom u eksploataciji", *Structural Integrity and Life- Integritet i vek konstrukcija* , Vol. 1, No 1, 2001, p.19-22
26. Bređan, A., Kypai J. "Evropska direktiva za opremu pod pritiskom (PED) i integritet konstrukcija." *Structural Integrity and Life - Integritet i vek konstrukcija* 3.1 (2003): 31.
27. Spasojević Brkić V., Tomić B., Veljković Z., Golubović T. & Omić S. (2014). Risk Management and Organizational Culture Dimensions Relationship. *Proceedings of 2100 Project Association Joint Conferences. Povia de Vazim, Portugal, 1*, 236-242. ISSN 2183-3060.

3. Полазне хипотезе

Предмет истраживања је дефинисан кроз већи број хипотеза, које су настале на основу прегледа расположиве литературе. Полазна претпоставка, која је и иницирала ово истраживање, је да је моделе за процену ризика и уопште управљање ризиком у експлоатацији опреме под притиском могуће унапредити, на начин да узимају у обзир већи број релевантних фактора, а с обзиром на последице које настају отказивањем ове врсте опреме, сваки предлог и даљи рад на унапређивању је више него оправдан и потребан. У складу са тим дефинисане су основне хипотезе, које треба у дисертацији проверити.

H0: Утицај људских и организационих фактора није у довољној мери нити на довољно тачан и прецизан начин узет у обзир у моделима процене ризика у експлоатацији опреме под притиском.

H1: Интегритет конструкција може допринети прецизнијој процени ризика у експлоатацији опреме под притиском кроз увођење треће димензије (осе) у матрицу ризика.

Из хипотезе H0 произилазе следеће помоћне хипотезе:

H2: Могуће је статистичким мултиваријантним методама утврдити људске и организационе факторе који су од утицаја на ризик у експлоатацији опреме под притиском.

H3: Могуће је измерити утицај људских и организационих фактора у оквиру предузећа које раде са опремом под притиском употребом адекватне мерне скале.

Из хипотезе H1 произилази следећа хипотеза:

H4: Применом принципа механике лома могуће је поуздано проценити интегритет посуда под притиском.

4. Научне методе истраживања

Током реализације циљева истраживања и провере полазних хипотеза користиће се следеће методе и технике истраживања:

- Методе анализе и синтезе
- Метода компарације
- Прикупљање података методом анкетирања
- Статистичка обрада прикупљених података која обухвата:
 - Дескриптивну статистику
 - Анализа поузданости скупа
 - Експлоративну факторску анализу
 - Анализу поузданости корелација полазних променљивих
 - АНОВА
 - Конфирматорну факторску анализу
- Методе вишеваријантне статистике (моделирање структурним једначинама)
- Експерименталне и нумеричке методе механике лома.

5. Очекивани научни допринос

Очекивани научни допринос овог рада обухвата дефинисање и проверу оригиналног модела, што укључује:

- Утврђивање кључних људских фактора који утичу на процену ризика у експлоатацији опреме под притиском;

- Утврђивање кључних организационих фактора који утичу на процену ризика у експлоатацији опреме под притиском;
- Квантификацију утицаја људских и организационих фактора кроз дефинисање једначина веза између значајних утицајних фактора;
- Могућност интегрисања квантификованих људских и организационих фактора у постојеће моделе процене ризика;
- Дефинисање новог приступа процени ризика применом принципа механике лома, односно интегритета конструкција и
- Предлог нове тродимензионалне матрице ризика, чије димензије обједињавају све претходно наведене ставке.

6. План истраживања и структура рада

Полазни план истраживања, који одређује ток рада на дисертацији, састоји се из следећих фаза и активности:

- Дискусија на тему постојећих модела процене ризика кроз анализу доступне литературе, која обухвата научно истраживачке радове из дате области, све релевантне стандарде и регулативе из дате области као и постојеће моделе процене ризика у датој или сродним областима. Овај део ће обухватити одговоре на следећа питања: који стандарди и методе постоје данас; у којим областима се највише примењују; да ли постоје модели који се односе конкретно на процену ризика у експлоатацији опреме под притиском; какво је стање у Србији на ту тему и сл.
- Анализа постојећих модела на тему утицаја људских и организационих фактора, да ли су узети у обзир и у којој мери у оквиру процене ризика у експлоатацији опреме под притиском.
- Анализа постојећих модела на тему интегритета конструкција, начин на који је обухваћен интегритет конструкција и како је интегрисан у постојеће моделе процене ризика у експлоатацији опреме под притиском.
- Дефинисање утицајних људских и организационих фактора на процену ризика у експлоатацији опреме под притиском и мерне скале њиховог утицаја (квантификација добијених фактора)
 - Конципирање прелиминарне листе људских и организационих фактора на основу постојећих стандарда, доступне литературе, истраживања, историје великих несрећа везаних за опрему под притиском и разговора и консултација са експертима у датој области.
 - Формирање плана прикупљања података
 - Спровођење истраживања - прикупљање потребних података на репрезентативном узорку
 - Анализа и статистичка обрада резултата добијених из упитника
- Давање препорука за интегрисање добијених резултата у постојеће моделе процене ризика у експлоатацији опреме под притиском.

У првом делу рада биће дата уводна разматрања и приказ претходних истраживања уз дискусију ограничења постојећих приступа и детерминисање могућности за њихово унапређење.

У другом делу ће бити приказане хаварије посуда под притиском и анализирана могућност њиховог спречавања, како с феноменолошке тачке гледишта, тако и са тачке гледишта утицаја људских и организационих фактора.

У трећем делу биће приказана идентификација и анализа утицајних људских и организационих фактора кроз формирање упитника, која укључује и процес слања упитника испитаницима на довољно великом и репрезентативном узорку различитих организационих нивоа, прикупљање података и статистичку обраду података, након чега се описује процес квантификације добијених резултата.

У четвртом делу ће бити приказана поцена интегритета опреме под притиском, дата на основу процене опасности од кртог лома и од пластичног колапса, тзв. дијаграм лома, као најпогодније методе за примену на опрему под притиском, посебно велике сферне и цилиндричне резервоаре за TNG, који припадају категорији IV, а затим поцена ризика посуда под притиском применом класичног приступа, односно уобичајене матрице ризика..

У даљем тексту ће бити разрађен нови приступ, који осим вероватноће догађаја и последице, узима у обзир и процену интегритета, односно који проширује матрицу ризика на три димензије.

У петом делу ће бити представљен и проверен оригинални модел, који укључује и као посебне издваја утицај људских и организационих фактор и интегритет конструкције опреме. Биће дат оригинални предлог тродимензионалне матрице ризика и смернице за интегрисање разрађених људских и организационих фактора и интегритета конструкције у већ постојеће методе процене ризика. Такође је дата критична анализа одређивања вероватноће и последице...имајући у виду оцену категорије опреме под притиском према EU PED 97, као и API 581 упитник, ниво I, II и III.

У шестом делу ће бити дискутовани резултати, на основу чега ће бити изведени закључци и дати ограничења овог и предлози даљих истраживања у седмом делу рада. На крају ће бити дат приказ коришћене литературе.

7. Закључак и предлог

Претходно дати приказ показује да је Тамара Голубовић, магистар инж.маш., студент Докторских студија, успешно положила све испите предвиђене Планом усавршавања и објавила значајан број научних радова, чиме је испунила законске и истраживачке квалификације за рад на докторској дисертацији, односно стекла услов за одобравање теме за израду докторске дисертације. Предложена тема, сходно предмету и циљевима, полазним хипотезама, методама истраживања и очекиваним научним доприносима, представља недовољно истражену област и може да се реализује као успешна докторска дисертација. На основу ових чињеница, Комисија предлаже да се Тамари Голубовић, студенту Докторских студија Машинског факултета Универзитета у Београду, одобри тема Докторске дисертације под називом

**Интеграција људских и организационих фактора у модел процене ризика и интегритета
опреме под притиском**

у научној области Машинства - Индустријско инжењерство, за коју је Машински факултет
Универзитета у Београду матичан.

За ментора дисертације предлаже се др Весна Спасојевић-Бркић, ванредни професор Машинског
факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 30.07.2016.год

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Весна Спасојевић-Бркић, в. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Др Угљеша Бугарић, ред. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Др Зорица Вељковић, в. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Др Александар Петровић, редовни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Др Марко Ракин, ред. проф.
Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду

To:

Your ref.:

Our ref.: AA-TV-20140715130015

Slavonski Brod, 24-08-2015

Subject: **Acceptance of Article**

Article ID: **TV-20140715130015**

DOI Number^{*)}: **10.17559/TV-20140715130015**

Title: **PRODUCTION CYCLE TIME REDUCTION IN LOW AND MEDIUM-LOW-TECH COMPANIES: A CASE STUDY FOR SERBIA**

Author/s: **Milivoj Klarin, Vesna Spasojević Brkić, Tamara Golubović, Sanja Stanisavljev, Aleksandar Brkić, Zvonko Sajfert**

Dear authors!

Your article (mentioned above) has been accepted for publication in the journal Tehnički vjesnik/Technical Gazette (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339), **Vol. 23/No. 4** to be published towards the end of **August 2016**. The article is classified as **original scientific paper**. The Journal indexed in Web of Science (Science Citation Index Expanded), Journal Citation Reports (IF = 0,579 for 2014), Scopus, INSPEC, Compendex, Geo Abstracts etc.

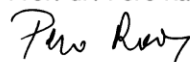
Attached is the Copyright Transfer Agreement with Payment Data. Please read carefully the enclosed Copyright Transfer Agreement with Payment Data and if you agree with the given terms fill in the necessary data, sign the form, keep a copy for yourself and send the original to our address by regular mail (also e-mail a copy to tehnvj@sfsb.hr or send a fax to +385 35 446 446).

When we have received the Copyright Transfer Agreement, your article will be published in the Journal.

Yours sincerely,

Editor-in-Chief:

Prof. dr. Pero Raos



Enclosed documents:

- Copyright Transfer Agreement and Payment Data

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **Тамара Голубовић**, магист.инж.маш.

Име и презиме ментора: **Весна Спасојевић Бркић, в. проф.**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Spasojević-Brkić V.K.**, Klarin, M. & Brkić A. (2015). Ergonomic design of crane cabin interior: The path to improved safety. *Safety Science*, 03/2015; 73:43-51. ISSN: 0925-7535 DOI:10.1016/j.ssci.2014.11.010. 10/43, IF=2.210. **M21**
2. Klarin, M., Cvijanović, J., **Spasojević-Brkić, V.**, (2000). The shift level of the utilization of capacity as the stochastic variable in work sampling. *International Journal of Production Research (An Official Journal of the International Foundation for Production Research)*, 38(12): 2643-2651 ISSN(printed): 0020-7543. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/002075400411402#.VzRcwYSLQ-U> 5/31, IF=0.531. **M21**
3. Stanisavljev S., Čočkalo, D.Ž., Klarin, M., **Spasojević-Brkić V.K.** & Đorđević D. (2015). Stochastic Model to Determine the Elements of the Production Cycle Time: Case of Serbian Textile Industry. *Fibres and Textiles in Eastern Europe* 08/2015, 23(5),23-29. ISSN:1230-3666. DOI:10.5604/12303666.1161752. 11/22, IF=0.667. **M22**
4. Tomic B., **Spasojević Brkić V.**, Karapetrovic S., Pokrajac S., Milanović D.D., Babić B. & Djurdjevic, T. (2016). Organizational culture, quality improvement tools and methodologies, and business performance of a supply chain. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B Journal of Engineering Manufacture* 02/2016. ISSN: 0954-4054. DOI:10.1177/0954405416629100. <http://pib.sagepub.com/content/early/2016/02/06/0954405416629100.abstract>. 28/40. IF=0.954. **M23**
5. **Spasojević-Brkić V.K.**, Veljković Z.A., Golubović T., Brkić A.Dj. & Kosić-Šotić, I. (2016). Workspace design for crane cabins applying a combined traditional approach and the Taguchi method for design of experiments. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*. 22(2): 228-240. ISSN: 1080-3548. DOI: 10.1080/10803548.2015.1111713. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10803548.2015.1111713>. 14/15, IF=0.615. **M23**

6. Klarin M.M, Milanović D.D., Misita M.Z., **Spasojević-Brkić V.K.** & Jovović A. (2010). A method to assess capacity utilization in short cycle functional layouts. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part E-Journal of Process Mechanical Engineering*, 224 (E1), 49-58. ISSN: 0954-4089. doi: 10.1243/09544089JPME280 .http://pie.sagepub.com/content/224/1/49.short 75/122, IF=0.556. **M23**
7. Zunjic, A., **Spasojević Brkić V.**, Klarin, M., Brkic, A., & Krstic, D. (2015). Anthropometric assessment of crane cabins and recommendations for design: A case study. *Work*, 52(4), 185-194. ISSN:1051-9815. 225/250, IF=0.517. **M23**

(навести најмање један рад у случају менторства дисертације која се пријављује до 31.12.2008. године, односно најмање три рада у случају менторства дисертације која се пријављује у периоду од 1.01.2009. до 31.12.2009. године, односно најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 1.01.2010. године)

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум **30.07.2016. год**

М.П.
