

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

1402/4
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)31.08.2017.
(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

МУЛТИВАРИЈАНТНИ МОДЕЛ ЗА АНТРОПОМЕТРИЈСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ УНУТРАШЊЕГ ПРОСТОРА ВОЗИЛА И МАШИНА (MULTIVARIATE MODEL FOR VEHICLES AND MACHINES INTERIOR SPACE ANTHROPOMETRIC DESIGN)

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Машинство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: AHMED ALI ESSDAI2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Lybian academy, Tripoli3. Година дипломирања: 2006.

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: 2013.Обавештавамо Вас да је _____ Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 31.08.2017

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: 1402/4
Датум: 31.08.2017. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Ahmed Ali Essdai**, dipl. ing., бр. 1402/1 од 19.06.2017. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Весна Спасојевић-Бркић, ред. проф., ментор, др Владимир Поповић, ванр. проф., др Зорица Вељковић, ванр. проф., др Снежана Кирин, виши научни сарадник, ИЦ МФ Београд и др Иван Михајловић, ред. проф., Технички факултет у Бору, Универзитета у Београду, број 1402/3 од 24.08.2017. 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 31.08.2017. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **AHMED ALI ESSDAI**, dipl.ing. испуњава услове за израду докторске дисертације **«МУЛТИВАРИЈАНТНИ МОДЕЛ ЗА АНТРОПОМЕТРИЈСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ УНУТРАШЊЕГ ПРОСТОРА ВОЗИЛА И МАШИНА (MULTIVARIATE MODEL FOR VEHICLES AND MACHINES INTERIOR SPACE ANTHROPOMETRIC DESIGN)»**.

За ментора студенту **AHMED ALI ESSDAI**, именује се др Весна Спасојевић Бркић, ред.проф.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

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

Предмет: Оцена подобности теме и кандидата Ahmeda Ali Essdai за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа бр. 1402/2 од 13.07.2017. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости пријављене теме за израду докторске дисертације кандидата Ahmeda Ali Essdai, под називом: “МУЛТИВАРИЈАНТНИ МОДЕЛ ЗА АНТРОПОМЕТРИЈСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ УНУТРАШЊЕГ ПРОСТОРА ВОЗИЛА И МАШИНА“ (“MULTIVARIATE MODEL FOR VEHICLES` AND MACHINES` INTERIOR SPACE ANTHROPOMETRIC DESIGN“). Предложена тема припада научном пољу Техничко-технолошких наука и научној области машинства /индустријско инжењерство.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Општи биографски подаци

Кандидат Ahmed Ali Essdai, рођен је 21.04.1964. године у Zlitenu, Libija, где је завршио основну и средњу школу. Универзитет у Benghaziu, Libija уписао је школске 1982/1983. године на студијском програму Индустријског инжењерства, а завршио 1987/88 године. Школске 2003/2004. уписао је мастер студије на Lybian academy, Tripoli на студијском програму Инжењерски пројектни менаџмент. Мастер студије је завршио 2006. године одбраном мастер рада под насловом „Improving the Quality system of Materials Procurement in Iron and Steel Company“. Докторске студије уписао је школске 2013/2014. године на Машинском факултету Универзитета у Београду, након нострификације диплома. Запослен је на Катедри за Индустријско инжењерство Misurata University, Libija и ангажован на предметима Ергономија, Производни системи, Симулације система, Управљање пројектима, Статистика и као ментор завршних радова на основним студијама. У периоду 2009-2011. године радио је као директор службе набавке у компанији INCOMA, Misurata, Libija. У периоду 2007-2008. године био је запослен на истраживачко развојним пословима у служби за индустријско инжењерство компаније LISC, Misurata, Libija, док је од 1989-2006. године радио у истој компанији на пословима инспекције. Користи програмске пакете MS Office и SPSS. Говори матерњи и енглески језик.

1.2. Стечено научно-истраживачко искуство

Током докторских студија кандидат Ahmed Ali Essdai је положио следеће испите (средња оцена 9.71, 125 ESPB бодова):

Испит	Наставник	Оцена
1. Selected topics in Fluid Mechanics	Prof. Dr Zoran Stefanović	9 (nine)
2. Research and Development Methodology	Prof. dr Zlatko Petrović	10 (ten)
3. Statistical Process Control	Prof. Dr Bojan Babic	9 (nine)
4. Human Machine Interface	Prof. Dr Vesna Spasojevic Brkić	10 (ten)
5. Risk Management	Prof. Dr Mirjana Misita	10 (ten)
6. Planning, Performing and Controlling Projects	Prof. Dr Bojan Babic	10 (ten)
7. Industrial Design	Prof. Dr Vesna Spasojevic Brkić	10 (ten)
8. Engineering Anthropometry	Prof. Dr Vesna Spasojevic Brkić	10 (ten)
9. Computer Aided Design	Prof. dr Aleksandar Grbović	9 (nine)
10. Structural Integrity	Prof. Dr Aleksandar Sedmak	9 (nine)
11. Laboratory 1 (Research and Publishing 1)	Prof. Dr Vesna Spasojevic Brkić	10 (ten)
12. Laboratory 2 (Research and Publishing 2)	Prof. Dr Vesna Spasojevic Brkić	10 (ten)
13. Laboratory 3 (Research and Publishing 3)	Prof. Dr Vesna Spasojevic Brkić	10 (ten)
14. Laboratory 4 (Research and Publishing 4)	Prof. Dr Vesna Spasojevic Brkić	10 (ten)

чиме је испунио услове, те стекао право да пријави тему за израду докторске дисертације.

Кандидат је до сада објавио следеће радове:

1.2.1. Монографска студија- M13

1. Spasojevic Brkic, V. K., Putnik, G., Veljković, Z. A., Shah, V., & **Essdai, A.** (2017). Interfaces for Distributed Remote User Controlled Manufacturing as Collaborative Environment. In *Advances in Human Factors and System Interactions* (pp. 335-347). Springer International Publishing.

1.2.2. Рад у водећем часопису националног значаја M51

2. Spasojević Brkić V., Putnik G., Veljković Z., Shah V., **Essdai A.** & Castro H. (2015). Interfaces for Distributed Remote User Controlled Manufacturing: Working Individually or in Collaborative Group?. *Procedia Manufacturing*, 1(3), 747-753. ISSN: 2351-9789, DOI: 10.1016/j.promfg.2015.07.318.
3. **Essdai A.** (2013). Analyzing quality system of materials supply in steel company at Libya. *World Academy of Science, Engineering and Technology - WASET* 2013, Issue 74, 1137-1144. ISSN: 210-3778

1.2.3. Саопштења са међународних скупова штампана у целини M33

1. **Essdai A.** & Saad N. (2015). Dentists' workspace and musculoskeletal disorders prevention: Preliminary study. *Proceedings of 6th International Symposium on Industrial Engineering - SIE 2015, Belgrade*, 86-90. ISBN: 978-86-7083-864-2.
2. **Essdai A.** & Saad N. (2015). Identification of anthropometric measurements' factors of serbian administrative workers: Preliminary study. *Proceedings of 6th International Symposium on Industrial Engineering - SIE 2015, Belgrade*, 94-98. ISBN: 978-86-7083-864-2.
3. **Essdai A.**, Spasojević Brkić V. & Brkić A. (2016). Questionnaires Applied In Musculoskeletal Disorders Assesment In Transportation Field, *VI International Symposium Engineering Management and Competitiveness 2016 (EMC 2016)*, Kotor, Montenegro, Proceedings, 91-95. UDC: 612.74:656.5. ISBN: 978-86-7672-284-6.
4. **Essdai A.**, Spasojević Brkić V. & Brkić A. (2017). Ergonomic multivariate modelling of Libyan drivers accomodation in passenger cars. Tehnical faculty in Bor, University in Belgrade. *XIII International May Conference on Strategic Management, Bor, Book of proceedings*, 51-58. ISBN: 978-86-6305-059-4.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

У оквиру свог досадашњег рада, кандидат Ahmed Ali Essdai је показао значајну способност и самосталност за научно-истраживачки рад у области ергономског моделовања уз примену статистичких метода, којој припада предложена тема докторске дисертације.

Публикације код водећих издавача и у часописима, као и већи број саопштења на међународним научним скуповима, указују на чињеницу да кандидат поседује компетенције да се бави сложеним теоријским истраживањима и дефинисањем модела који поред теоријског значаја имају и, у овој области преко потребну, практичну примену. Објављени радови који су произишли као резултат научног рада кандидата, суштински су повезани са научном облашћу којој припада тема предложене докторске дисертације, што квалификује кандидата за успешан рад на предложеној теми. У припреми и рецензији је још неколико радова за међународне конференције и часописе.

Кроз положене предмете и експериментални рад у областима које кандидат примењује у истраживању, Ahmed Ali Essdai је уведен у проблематику докторске дисертације. Тиме су се стекли формални и стварни услови за наставак рада на докторској дисертацији са предложеним насловом. Ahmed Ali Essdai је одбранио и приступни рад за израду дисертације.

На основу претходних чињеница, Комисија констатује да кандидат испуњава формалне и стварне услове за рад на изради докторске дисертације као и научно-стручну усмереност ка области којој припада предложена тема, те се оцењује подобним за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Предмет истраживања

Предмет истраживања представља развој мултиваријантног модела за ергономску/антропометријску адаптацију унутрашњег простора кабина возила и машина, који омогућава руковаоцима комфоран и безбедан рад, менаџменту компанија високе пословне перформансе, а друштву чистије технологије.

Досадашња литература, и поред велике пажње која је посвећена проблему ергономског моделовања техничких система, није на систематизован и методолошки потпун начин понудила решење антропометријског прилагођавања кабина возила и машина возачу и руковаоцу, иако је познато да је људска грешка узрок 85.2% несрећа возила и 60% несрећа у операцијама подизања терета (Hesse et al., 2011, Milazzo et al., 2016). Ове чињенице остављају довољно простора за даља истраживања у области антропометријског моделовања техничких система.

Такође, иако је процес моделовања комплексних техничких система веома присутан у литератури, не може се још увек тврдити да су сви аспекти развоја математичких модела, као и саме процедуре моделовања у потпуности познати, довољно прецизни и тачни нити адекватни. Посебно су значајне следеће чињенице: 1. савремене кабине су пројектоване на основама антропомера од пре више деценија, а данашњи возачи/руковаоци су око 15 кг тежи, 2. досадашња истраживања ретко се фокусирају на ергономске факторе, иако возачи и руковаоци транспортних машина имају највећу медијану дана на боловању и 6-7 пута већи ризик смртог исхода у односу на друга радна места, 3. антропомере возача и руковаоца транспортним машинама драстично се разликују од оних пре 30 година, које се данас користе за пројектовање кабина (у САД су прва таква истраживања спроведена прошле године, а у Европи их још нема), 4. Правилник о безбедности машина донесен у Сл. Гласнику РС 13/2010 (европска директива 2006/42/EZ) захтева узимање у обзир ергономских принципа при пројектовању машина, па је сходно томе, неопходно већу пажњу постветити ергономском пројектовању и 5. производња кабина и њихових компонената може значајно допринети порасту индустријске производње према посткризном моделу економског раста, који таргетира средње и високо технолошке области, производњу машина, уређаја и транспортних средстава како у Србији тако и шире (Hesse et al., 2011, Brodie, 2010, Strahan et al., 2008, Sieber et al., 2014, Annie & Lucile, 2014).

Потребно је истаћи и да у академској литератури постоје истраживања која се баве анализом антропомера, међутим она се врло ретко усмеравају ка даљем моделирању унутрашњег простора иако управо минимизирање простора може довести до значајних ефеката са економског, еколошког и безбедносног аспекта (Bedinger и др., 2016; Diakaki и др., 2015).

На основу напред наведеног предмет истраживања се фокусира на развој модела са минималним димензијама простора кабине у коме ће возач/оператер бити смештен на ергономски прилагођен начин, на основама репрезентативног, великог узорка прикупљених антропометријских мера и уз примену оригиналне методологије мултиваријантне антропометријске оптимизације. Преглед релевантне литературе и резултата указују на недовољну истраженост и атрактивност теме, а методологија која се заснива на мултиваријантним методама, представља добар основ за решавање

проблема антропометријске оптимизације, која може имати даљи утицај на друштвену заједницу (у складу са докуменатима Европске Комисије Global Europe 2050, Europe 2020 strategy, Road Safety Programme 2011-2020, eSafety Vision, Vision Zero, директивама 2005/27/EC, 2006/42/EC, 2009/104/EC, 2010/40/EC и др.).

2.2. Циљеви истраживања

Научни циљ у оквиру ове докторске дисертације подразумева поставку и проверу оригиналног модела за антропометријско пројектовање унутрашњег простора возила и машина, који ће уследити након систематизације постојећих знања из области ергономије, ризика, безбедности и здравља на раду у различитим контекстуалним оквирима, а са новоуспостављеном методологијом заснованом на методама мултиваријантне статистике. Новоуспостављена методологија ће бити примењена на карактеристичним примерима значајним у машинском инжењерству - популацијама возача путничког аутомобила у циљу моделирања унутрашњег простора кабине потребног за комфоран и безбедан смештај возача и руковаоца дизалицом у циљу његовог комфорног и безбедног смештаја, без дистракције у кабини крана уз итеративно узорковање, како у Србији тако и у Либији (популација грађана Србије је у просеку виша са мањим индексом телесне масе у односу на Либију, док подаци за специфичне стратуме нису расположиви у литератури ни у ранијим ни у новијим временским пресецима).

У складу са предметом и општим научним циљем, дефинисани су следећи циљеви истраживања нижег нивоа у оквиру ове докторске дисертације:

- Анализа расположивих истраживања у области;
- Дефинисање концепта предметног истраживања;
- Прикупљање података о антропомерама из предметних популација;
- Експериментална потврда пораста антропомера и њихове различите демографске дистрибуције;
- Развој интегралног мултиваријантног модела за антропометријску адаптацију са минималним димензијама простора кабине у коме ће возач/оператер бити смештен на ергономски прилагођен начин
- Пројектовање минималног простора потребног руковаоцу и
- Валидација предложеног интегралног мултиваријантног модела за антропометријску адаптацију унутрашњег простора кабине возила и машина додатним узорковањем и поређење са резултатима униваријантних метода.

2.3. Осврт на релевантне библиографске изворе

Иако је познато да истраживање интеракције човека и машине у систему, са аспекта његовог унапређења, односно прилагођавања у циљу побољшања ефикасности функционисања, смањења замора и очувања здравља човека и обезбеђивања

оптималних услова радне средине, представља изазов бројним инжењерима конструкторима машина и возила, као и многим другим стручњацима који се баве овом проблематиком, прегледом постојеће литературе долази се до закључка да постоји веома мали број истраживања која се баве проблемом који је предмет ове дисертације, како у свету, тако и код нас. Значај изучавања предмета ове дисертације у великој мери превазилази број публикованих радова. Из тог разлога, ова дисертација ће дати значајан допринос, јер се на основу добијених резултата очекује теоријски и емпиријски импакт истраживања на друштво, привреду и будућа научна истраживања, и то на глобалном, европском, националном, нивоу предузећа и нивоу радних места, посебно са аспеката повећања продуктивности и унапређења безбедности.

Ниже наведена претходна истраживања недвосмислено указују да усклађеност антропометријских карактеристика возача/руковаоца транспортних машина са димензијама кабине, као и са димензијама и положајем опреме у кабини, утиче на више веома значајних фактора. У прву категорију се убрајају фактори који се односе на ефекте које антропометријска неусклађеност кабине (са опремом у њој) има на самог корисника са аспеката комфора, здравља и радне способности, јер радни положаји који нису у складу са ергономским и биомеханичким препорукама и принципима током дужег временског периода доводе до појаве професионалних обољења и умањења радне способности. У другу категорију спадају фактори који се односе на ефекте које антропометријска неусклађеност кабине последично има на радни учинак, продуктивност и финансијске губитке компаније. У трећу категорију се убрајају фактори који се односе на ефекте које антропометријска неусклађеност кабине има на безбедност.

Полазни литературни извори су:

Aneziris, O. N., Papazoglou, I. A., Mud, M. L., Damen, M., Kuiper, J., Baksteen, H., ... & Post, J. G. (2008). Towards risk assessment for crane activities. *Safety science*, 46(6), 872-884.

Annie, P., & Lucile, M. (2014, April). Human Centered Design for Ecomobility: The DECOMOBIL Project. In *Transport Research Arena (TRA) 5th Conference: Transport Solutions from Research to Deployment*.

Bedinger, M., Walker, G. H., Piecyk, M., & Greening, P. (2016). 21st century trucking: A trajectory for ergonomics and road freight. *Applied ergonomics*, 53, 343-356.

Brodie, D. (2010, January). Transportation Ergonomics: Relationship between Demographics and Discomfort In the Trucking Industry. In *ASSE Professional Development Conference and Exposition*. American Society of Safety Engineers.

Diakaki, C., Papageorgiou, M., Papamichail, I., & Nikolos, I. (2015). Overview and analysis of vehicle automation and communication systems from a motorway traffic management perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75, 147-165.

Epifanio, I., Vinué, G., & Alemany, S. (2013). Archetypal analysis: contributions for estimating boundary cases in multivariate accommodation problem. *Computers & Industrial Engineering*, 64(3), 757-765.

- Hesse, T., Engström, J., Johansson, E., Varalda, G., Brockmann, M., Rambaldini, A., ... & Kanstrup, L. (2011, July). Towards user-centred development of integrated information, warning, and intervention strategies for multiple ADAS in the EU project interactive. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 280-289). Springer Berlin Heidelberg.
- James, A., Rohani, J. M., Olusegun, A. G., & Rani, M. R. A. (2014). Anthropometric data reduction using confirmatory factor analysis. *Work*, 47(2), 173-181.
- Karali, S., Mansfield, N. J., & Gyi, D. E. (2017). An approach to vehicle design: in-depth audit to understand the needs of older drivers. *Applied ergonomics*, 58, 461-470.
- Kittusamy, N. K., & Buchholz, B. (2004). Whole-body vibration and postural stress among operators of construction equipment: A literature review. *Journal of safety research*, 35(3), 255-261.
- Klarin, M. M., Spasojević-Brkić, V. K., Sajfert, Z. D., Djordjević, D. B., Nikolić, M. S., & Čočkaló, D. Z. (2011). Determining the width of the optimal space needed to accommodate the drivers of passenger vehicles using the analogy of anthropometric measurement dynamics and mechanical mechanisms. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering*, 225(4), 425-440.
- Lee, S., & Bro, R. (2008). Regional differences in world human body dimensions: the multi-way analysis approach. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 9(4), 325-345.
- Milazzo M, Ancione G., Brkic VS, Valis D. Investigation of crane operation safety by analysing main accident causes. Risk, Reliability and Safety: Innovating Theory and Practice. 2016:74-80.
- Ray, P. K., & Tewari, V. K. (2012). Ergonomic design of crane cabins: a case study from a steel plant in India. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41, 5972-5976.
- Sieber, W. K., Robinson, C. F., Birdsey, J., Chen, G. X., Hitchcock, E. M., Lincoln, J. E., ... & Sweeney, M. H. (2014). Obesity and other risk factors: The National Survey of US Long-Haul Truck Driver Health and Injury. *American journal of industrial medicine*, 57(6), 615-626.
- Spasojević Brkić, V. K., Veljković, Z. A., Golubović, T., Brkić, A. D., & 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*, 22(2), 228-240.
- Spasojević Brkić, V. K., Klarin, M. M., & Brkić, A. D. (2015). Ergonomic design of crane cabin interior: The path to improved safety. *Safety science*, 73, 43-51.
- Strahan, C., Watson, B., & Lennonb, A. (2008). Can organisational safety climate and occupational stress predict work-related driver fatigue?. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 11(6), 418-426.
- Zerehsaz, Y., Jin, J., Ebert, S. M., & Reed, M. P. (2017). Development of seating accommodation models for soldiers in vehicles. *Ergonomics*, 60(4), 589-596.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Полазне хипотезе, којима је дефинисан предмет истраживања, произашле су на основу анализе литературе и реалне ситуације која одликује интеракцију човека са возилом/машином у савременом окружењу. Наиме, бројни проблеми који резултују великим уделом људских грешака указују на присутност комплексног проблема који добрим делом може бити решен путем адекватног антропометријског прилагођавања у складу са актуелним мерама специфичних популација. Имајући у виду и друге бројне развојне проблеме региона Србије и Либије, очекује се да ће успостављање оригиналног модела за антропометријско пројектовање унутрашњег простора возила и машина представљати и користан алат који ће доносиоцима одлука у предметним индустријама омогућити много ефикасније функционално управљање на глобалном нивоу. У складу са тим дефинисане су иницијалне хипотезе, које треба у овом раду обрадити и доказати.

Основна хипотеза која се може поставити на основу досадашњих резултата у литератури може да се дефинише на следећи начин:

H₀ – Могуће је применом мултиваријантне статистике успоставити довољно тачан и прецизан оригинални модел за антропометријско пројектовање унутрашњег простора возила и машина.

Претходна истраживања најчешће користе униваријантни перцентилни метод који би требало да осигура да одређени производ одговара популацији између 5-ог и 95-ог перцентила, што би значило да је одговарајући за 90% популације од интереса. Међутим, када су у питању проблеми пројектовања производа који укључују више од једне димензије, овај метод показује значајне недостатке (Zehner et al, 1993, Lee, & Bro, 2008, Epifanio et al., 2013). Први недостатак је везан за то да у реалности не постоје људи који имају све димензије између 5-ог или 95-ог перцентила, тачније евидентно је да нпр. 5-то перцентилна особа не мора имати 5-то перцентилну димензију појединог дела тела. Затим, када је у проблем пројектовања укључено више од једне димензије, долази до тога да се коришћењем перцентила заправо обухвати значајно мањи проценат популације од жељених 90%. Треће, перцентилни метод као граничне моделе, у смислу димензија, укључује само свеукупно велике и свеукупно мале моделе, не узимајући у обзир телесне конфигурације које укључују екстреме различитих мера. Наведено доводи до закључка да при решавању проблема пројектовања који укључују више димензија треба трагати за новим моделом који не треба да користи униваријантни перцентилни метод, већ мултиваријантно моделирање. Такође, циљ је да се ограничени, што мањи, а човеку што боље прилагођен простор ограничен висинам, дужином и ширином унутрашњег простора одреди новом оригиналном методологијом, тако што као антропометријско ограничење узимамо комбинације екстремних величина парова и низова антропомера којима треба прилагодити кабину, уз примену теорије механизма и биомеханике.

На основу тога могу се формулисати следеће посебне хипотезе:

H₁ – Антропомере имају механичке и математичке функције које одређују све три димензије простора узимајући у обзир преко 90% популације и обухватајући и екстреме парова у низу.

H₂ – Путем интегралног мултиваријантног модела за антропометријску адаптацију могуће је вишедимензионални проблем свести на тродимензионалн, просторни модел.

H₃ – Применом интегралног мултиваријантног модела за антропометријску адаптацију могу се детерминисати модели довољног обухвата популације и адекватне тачности.

H₄ – На основама мултиваријантног модела за антропометријску адаптацију могуће је одредити димензије минималног потребног простора за комфоран и безбедан смештај.

H₅ – На основама мултиваријантног модела за антропометријску адаптацију могуће је дати препоруке за димензионисање унутрашњости кабине на начин да је обезбеђен комфоран и безбедан смештај корисника.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Рад на предложеној докторској дисертацији захтева примену савремених истраживачких поступака.

За успешну реализацију циљева истраживања и потврду постављених хипотеза у докторској дисертацији користиће се основне и посебне методе логичког расуђивања и научног сазнања. Од основних метода научног истраживања биће коришћене следеће методе:

- Метода анализе,
- Метода моделирања и
- Статистичке методе.

Такође, поред основних метода истраживања користиће се и следеће посебне методе:

- Индуктивна и дедуктивна метода закључивања,
- Аналитичка и синтетичка метода,
- Каузална метода,
- Посебне методе апстракције, генерализације и специјализације, као и
- Метода компарације.

Да би се успешно реализовао предмет истраживања биће примењене и специјалне научне методе:

- Методе дескриптивне статистике, статистичког закључивања и мултиваријантне анализе, и
- Методе димензионисања простора засноване на принципима биомеханике.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

У току истраживања у оквиру овако дефинисане теме докторске дисертације, очекују се следећи научни доприноси:

- Успостављање савремене базе антропомера појединих популација на основама начела статичке антропометрије и потврда присутних демографских разлика.
- Дефинисање оригиналног интегралног истраживачког приступа заснованог на екстремним величинама парова/ низова антропомера за формирање интегралног модела антропометријске оптимизације простора.
- Развој интегралног мултиваријантног модела за антропометријску адаптацију руковаоца у кабини возила/машине адекватног обухвата и тачности.
- Процедура пројектовања минималног простора потребног возачу/руковаоцу.
- Генерализацијом дефинисаног модела за приоритизацију стратегија створиће се платформа за ширу примену модела истраживања у другим контекстима, као и могућност даљег развоја и унапређења модела.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

Структура предвиђених фаза и активности у истраживању у оквиру ове докторске дисертације је следећа:

1. Уводни део, у коме треба да се обради проблематика потребе развоја новог модела за ергономску/антропометријску адаптацију унутрашњег простора кабина возила и машина заједно са бенефитима који из тога произилазе.
2. Преглед досадашњих истраживања ергономске/антропометријске адаптације унутрашњег простора возила и машина.
3. Предмет и научни циљ истраживања. Дефинисање хипотеза и циљева истраживања.
4. Развој мултиваријантног модела за ергономску/антропометријску адаптацију унутрашњег простора кабина возила и машина. Конципирање модела и анализа података прикупљених на терену (Србија и Либија).
5. Дискусија резултата, тестирање и валидација предложеног модела.
6. Процедура пројектовања минималног простора потребног руковаоцу.
7. Закључци, препоруке и могућности генерализације предложеног модела за ергономску/антропометријску адаптацију унутрашњег простора кабина возила и машина.
8. Предлог даљих истраживања у предметној области.

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Анализом података из пријаве теме за израду докторске дисертације кандидата Ahmeda Ali Essdai, студента докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду, Комисија закључује да је предложена тема актуелна и подобна за израду докторске дисертације, као и да пружа могућност остваривања значајног научног доприноса. Кандидат испуњава све законом предвиђене услове и има истраживачке способности за рад на предложеној теми докторске дисертације.

Имајући у виду све наведено, Комисија предлаже Машинском факултету Универзитета у Београду, да кандидату Ahmedu Ali Essdai одобри израду докторске дисертације под називом: “МУЛТИВАРИЈАНТНИ МОДЕЛ ЗА АНТРОПОМЕТРИЈСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ УНУТРАШЊЕГ ПРОСТОРА ВОЗИЛА И МАШИНА“ (“MULTIVARIATE MODEL FOR VEHICLES` AND MACHINES` INTERIOR SPACE ANTHROPOMETRIC DESIGN“) у оквиру уже научне области Машинство/Индустријско инжењерство, за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан и акредитован.

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

У Београду, 18.07.2017. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. др Весна Спасојевић Бркић, редовни професор,
Машински факултет, Универзитета у Београду,
потенцијални ментор

-
2. др Владимир Поповић, ванредни професор
Машински факултет, Универзитета у Београду

-
3. др Зорица Вељковић, ванредни професор
Машински факултет, Универзитета у Београду

-
4. др Снежана Кирић, виши научни сарадник
Иновациони Центар Машинског факултета

-
5. др Иван Михајловић, редовни професор
Технички факултет у Бору, Универзитета у Београду

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Машински факултет

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: Проф. др Весна Спасојевић Бркић

Звање: редовни професор

Списак радова објављених у научним часописима са *Science Citation Index (SCI)* листе, 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, ранг часописа M21, 8/44, часопис је на SCI листи са IF=2.284. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753514002914>
2. Klarin, M., Cvijanović, J. & Spasojević-Brkić, V. (2001). Additional adjustment of the driver seat in accordance with the latest anthropometric measurements of drivers in Belgrade, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part D - Journal of Automobile Engineering*, 215(D6), 709 - 712, ISSN (printed): 0954-4070, ранг часописа M22, 8/17, часопис је на SCI листи са IF=0.232. <http://pid.sagepub.com/content/215/6/709.abstract>
3. Zunjic, A., Spasojević Brkić V.K., Klarin, M., Brkić, A., & Krstic, D. (2015). Anthropometric assessment of crane cabins and recommendations for design: A case study. *Work*, 52(4), 185-194. ISSN:1051-9815. DOI: 10.3233/WOR-152042, ранг часописа M23, 226/261, часопис је на SCI листи са IF=0.715. <http://content.iospress.com/articles/work/wor2042>
4. Klarin M.M., Spasojević Brkić V.K., Sajfert Z., Đorđević D., Nikolić M. & Čoćkalo D. (2011). Designing the width of optimal space requirements for accommodation of drivers of passenger cars using the analogy of anthropometric measurement dynamics and mechanical mechanisms. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part D - Journal of Automobile Engineering*, 225(D4), 425-440. ISSN: 0954-4070, ранг часописа M22, 72/122, часопис је на SCI листи са IF=0.636. <http://pid.sagepub.com/content/225/4/425.short>
5. Klarin M.M., Spasojević-Brkić V.K., Sajfert Z.D., Žunjić A.G & Nikolić M.S. (2009). Determination of passenger car interior space for foot controls accommodation, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part D-Journal of Automobile Engineering*, 223(D12), 1529-1547. ISSN: 0954-4070, ранг часописа M23, 84/116, часопис је на SCI листи са IF=0.402. <http://pid.sagepub.com/content/223/12/1529.abstract>
6. Klarin M.M., Spasojević-Brkić V.K., Stanojević, P.D. & Sajfert Z.D. (2008). Anthropometrical limitations in the construction of passenger vehicles: case study. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part D-Journal of Automobile Engineering*, 222(D8), 1409-1419. ISSN: 0954-4070, ранг часописа M23, 85/105, часопис је на SCI листи са IF=0.342. <http://pid.sagepub.com/content/222/8/1409.abstract>

(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 01.01.2009. до 31.12.2009. године, односно најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 01.01.2010. године)

Ментор
Проф. др Весна Спасојевић Бркић

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Проф. др Радивоје Митровић