

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА, ТЕМЕ
И МЕНТОРА ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
(Свака рубрика мора бити попуњена.)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовао комисију: Наставно-научно веће Факултета техничких наука,
решењем бр.: 012-199/48-2021 Декана Факултета

Датум именовања комисије: 28.10.2021. год.

Састав комисије:

1.	Табаковић др Слободан	редовни професор	Машине алатке, технолошки системи и аутоматизација поступака пројектовања
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Нови Сад		Председник
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2.	Бабић др Бојан	редовни професор	Производно машинство
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Машински факултет Београд		члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3.	Живановић др Саша	редовни професор	Производно машинство
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Машински факултет Београд		члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4.	Вукелић др Ђорђе	редовни професор	Метрологија, квалитет, еколошко инжењерски аспекти, алати и прибори
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Нови Сад		члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5.	Орос др Ђура	редовни професор	Енергетска електроника, машине, погони и обновљиви извори електричне енергије
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Нови Сад		члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име јдног родитеља, презиме: Саша (Борислав) Тешић
2. Датум рођења: 01.05.1994. Место и држава рођења: Теслић, Р. Српска, БиХ

II.1 Основне или интегрисане студије

Година уписа: Година завршетка: Просечна оцена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Производно машинство

Звање: Дипломирани инжењер производног машинства

II.2 Мастер или магистарске студије

Година уписа: Година завршетка: Просечна оцена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Производно машинство

Звање: Мастер инжењер производног машинства

Научна област: Машинско инжењерство

Наслов завршног рада: Стратегије обраде сложених површина

II.3 Докторске студије

Година уписа:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Машинство

Број ЕСПБ до сада остварених: Просечна оцена током студија:

II.4 приказ научних и стручних радова

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
1.	Cica D., Zeljkovic M., Tesic S. : Dynamic contact parameter identification of spindle-holder-tool assemblies using soft computing techniques, <i>Facta Universitatis: Series Mechanical engineering</i> , Vol. 18, No. 4, 2020, pp. 565 – 577, ISSN 0354-2025, doi: 10.22190/FUME191014012C	M22
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		
Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
2.	Cica D., Borojevic S., Jotic G., Sredanovic B., Tesic S. : Multiple performance characteristics optimization in end milling of thin-walled parts using desirability function, <i>Transactions of the Canadian Society for Mechanical Engineering</i> , Vol. 44, No. 1, 2019, pp. 84 – 94, ISSN 0315-8977, doi: https://doi.org/10.1139/tcsme-2019-0038	M23
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		
Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
3.	Tešić S. , Zeljković M., Čiča Đ. Optimizacija i ispitivanje uticaja parametara rezanja na hrapavost obrađene površine pri glodanju biokompatibilne legure – Ti6Al4V, <i>Tehnika – Mašinstvo</i> , Vol. 68, No. 5, 2019, pages 677 – 682, doi: 10.5937/tehnika1905677T	M51
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		
Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
4.	Čiča Đ., Zeljković M., Sredanović B., Tešić S. : Optimization of machining parameters with minimum surface roughness for three-axis milling of sculptured parts, <i>Journal of Production Engineering</i> , Vol. 20, No. 2, 2017, pages 34 – 38.	M52
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		
Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
5.	Cica D., Sredanovic B., Tesic S. Kramar D.: Predictive modeling of turning operations under different cooling/lubricating conditions for sustainable manufacturing with machine learning techniques, <i>Applied Computing and Informatics</i> , In press, 2021, ISSN 2634-1964.	M53
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		
Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
6.	Cica D., Sredanovic B., Tesic S. , Kramar D.: Optimisation of turning parameters for minimizing specific cutting energy with use of different cooling/lubricating techniques, <i>Int. J. Machining and Machinability of Materials</i> , Vol. 22, No. 2, 2020, pages 153 – 164, doi: 10.1504/IJMMM.2020.105665	M53
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		
Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
7.	Sredanovic B., Cica D., Tesic S. , Kramar D.: Optimization of cutting parameters for minimizing specific cutting energy and maximizing productivity in turning of AISI	M53

	1045 steel, <i>International scientific journal "Machines, Technologies, Materials"</i> , Vol. 8, No. 11, 2019, pp. 491 – 494, ISSN 1314-507X	
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
8.	Tešić S. , Zeljković M., Mladenović C.: Machining strategies for freeform surfaces, <i>Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka</i> , ISSN 0350-428X, Vol. 23, No. 1, 2, 2018, pages 1 – 4.	M53
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
9.	Medić N., Anišić Z., Tešić S. : Survey of some key concepts of industry 4.0 in manufacturing companies from developing country, <i>4th International Conference and Workshop Mechatronics in Practice and Education MECHEDU 2017</i> , pages 107 – 111, Subotica, Serbia, May 2017	M33
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА <u>НЕ</u> ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
10.	Čića Đ., Borojević S., Sredanović B., Tešić S. : Artificial neural networks model for the prediction of surface roughness in machining thin walled parts, <i>13th International Scientific Conference MMA 2018 – Flexible Technologies</i> , pages 75 - 78, Novi Sad, Serbia, September 2018	M33
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
11.	Jotic G., Tesic S. , Cica D., Jokanovic S.: Quality inspection of free-form surface parts, <i>14th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industry Engineering DEMI 2019</i> , pages 623 – 628, Banja Luka, May 2019	M33
Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
12.	Cica D., Tesic S. , Sredanovic B., Borojevic S.: Investigation of the effects of cutter path strategies on machining time and surface roughness in three-axis sculptured surface machining, <i>14th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industry Engineering DEMI 2019</i> , pages 131 – 138, Banja Luka, May 2019	M33
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
13.	Tesic S. , Cica D., Sredanovic B., Knezevic B.: Application of Taguchi method for identifying optimum specific energy consumption in CNC face milling, <i>19th International Symposium INFOTEH-JAHORINA</i> , 18 – 20 March 2020	M33
Рад припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
--------	--	------------

14.	Tešić S. , Cica Dj., Zeljkovic M., Borojevic S., Sredanovic B., Jotic G.: Energy consumption model of the face milling, <i>15th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industry Engineering DEMI 2021</i> , pages 75 – 78, Banja Luka, May 2021	M33
-----	--	-----

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
15.	Sredanović B., Čiča Đ., Borojević S., Tešić S. , Kramar D.: Analysis of cutting forces in hybrid turning aided by gas combustion heating of workpiece, <i>15th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industry Engineering DEMI 2021</i> , pages 71 – 76 , Banja Luka, May 2021	M33

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
16.	Jotić G., Štrbac B., Tešić S. , Hadžistević M.: Comparative study of different optical coordinate measurement systems, <i>15th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industry Engineering DEMI 2021</i> , pages 431 – 435, Banja Luka, May 2021	M33

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
17.	Sredanović B., Čiča Đ., Borojević S., Tešić S. , Kramar D.: Experimental analysis and optimization of thin walled tubular parts milling, <i>14th International Scientific Conference MMA 2021 – Flexible Technologies</i> , pages 75 - 78, Novi Sad, Serbia, September 2021	M33

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
18.	Sredanović B., Borojević S., Čiča Đ., Tešić S. : Automatizacija projektovanja proizvoda primjenom CAD sistema nove generacije, <i>XLII JUPITER konferencija</i> , pages 2.20 – 2.25, Beograd, September 2020	M63

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
19.	Tešić S., Zeljković, M., Mladenović C., Grujić J.: Uticaj režima rezanja na postojanost alata kod glodanja biokompatibilnog čelika 316LVM, <i>XLII JUPITER konferencija</i> , pages 3.67 – 3.72, Beograd, September 2020	M63

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

Оцена:

III.1 формулација наслова тезе

МОДЕЛОВАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ МАШИНА АЛАТКИ		
Наслов тезе је подобан?	<u>ДА</u>	НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>

III.2 предмета (проблема) истраживања

Индустрија прераде метала представља једну од кључних грана привреде сваке развијене земље. Међутим, ова индустрија се данас, поред економских, сусреће и са великим еколошким изазовима [1, 2, 3]. Све већи еколошки захтеви и све строжи закони о заштити животне средине представљају велики изазов за индустрију прераде метала. Са друге стране, повећан обим производње доводи до повећања потрошње ресурса као и енергије, што поред строгих закона о заштити животне средине представља велики мотив за истраживања на пољу енергетске ефикасности у индустрији прераде метала. У последњих двадесет година дошло је до великог повећања потрошње енергије што је изузетно забрињавајућа чињеница. Од укупне енергије која се троши на глобалном нивоу, највећа количина енергије се троши у индустрији [4]. Сама индустрија прераде метала чини невероватних 37% укупне светске потрошње енергије [5]. Осим тога, директна емисија угљен диоксида прерађивачке индустрије је у последњих двадесет година порасла за више од 50% [6]. Поред транспортних средстава, електрана и топлана, индустрија се налази у самом врху по уделу емисије угљен диоксида. Осим директне емисије угљен диоксида, она је и велики потрошач енергије, уз напомену да сам процес производње енергије представља највећи извор угљен диоксида који се испушта у атмосферу [6].

Област обраде метала резањем је традиционално велики загађивач животне средине. Ова грана индустрије прераде метала на загађење животне средине утиче на више начина. Осим што је велики потрошач енергије, сировина и извор угљен диоксида, у индустрији прераде метала су присутне и велике количине искориштених уља. Та искориштена уља најчешће долазе од средстава за хлађење и подмазивање која су неопходна за функционисање система и одвијање процеса производње. Код машина алатки за обраду резањем утицај на животну средину имају управо и средства за хлађење и подмазивање (СХП), која се користе због квалитетнијег одвијања процеса обраде и бољих карактеристика издатка [7].

Машина алатка, као главни подсистем у оквиру обрадног система, представља доминантног потрошача електричне енергије у области обраде метала резањем [8, 9]. Један од главних узрочника велике потрошње електричне енергије код машина алатки је њихова ниска енергетска ефикасност [10, 11]. У прилог овој тврдњи иде и податак да енергетска ефикасност процеса обраде глодањем износи свега 14,8% [12]. Ово је разлог због којег је веома битно уложити напоре како би се повећала енергетска ефикасност машина алатки, што је кључно за постизање одрживе производње [13].

Електрична енергија, као један од главних енергената у области обраде метала резањем, чини улаз у процес производње и неопходна је за одвијање процеса обраде. Као таква, у великој мери утиче на трошкове производње. Због повећаног обима производње, као и све интензивнијег развоја индустрије, потрошња електричне енергије је у сталном порасту, што доводи до сталног тренда повећања цене електричне енергије у већини развијених земаља [14, 15, 16]. На овај начин се повећавају трошкови обраде, што на крају утиче на цену производа и смањење економске добити.

Поред претходно наведених проблема, смањење негативног утицаја на животну средину може утицати и на бољи углед компаније [2]. Осим тога, велике казне због непоштовања све строжих закона и прописа о заштити животне средине, као и коришћење разних субвенција и регулаторних подстицаја за одрживу производњу, су додатни велики покретачи за улагање напора у побољшању енергетске ефикасности. Стога су, поред традиционалних економских циљева, као што су трошкови обраде, производност и квалитет, циљеви вођени животном средином, попут енергетске ефикасности, ниске емисије CO₂ и смањење отпада, постали стратешки релевантни за производне компаније. Због свих претходно наведених разлога се енергији у области резања метала придаје све већи значај, јер смањење потрошње енергије, односно повећање енергетске ефикасности машина алатки, може у великој мери побољшати у првом плану еколошке, а затим и економске перформансе процеса резања метала.

До сада је спроведен не тако мали број истраживања на пољу енергетске ефикасности машина алатки за обраду резањем. Почетна истраживања анализе енергије при обради је извео Гутовски са сарадницима 2006. године [12], али тек након 2009. године долази до интензивнијих истраживања у овој области што указује на актуелност теме [17]. Досадашња истраживања су била заснована на енергетској ефикасности нумерички управљаних машина алатки (у наставку текста

машина алатки), праћењу енергије, енергетском моделовању и на енергетској ефикасности обраде. Пратећи трендове истраживања на пољу енергетске ефикасности машина алатки и све веће потребе за смањењем потрошње енергије у процесима обраде резањем метала, истраживања која ће обухватити ова дисертација ће бити подељена у више праваца где ће се као главни циљ издвајати смањење потрошње енергије и повећање енергетске ефикасности машина алатки.

У првом делу анализираће се утицај различитих режима резања на енергетску ефикасност процеса за различите материјале обрада са циљем одређивања оптималних режима. На бази података добијених праћењем потрошње енергије при обради резањем различитих материјала и различитих режима резања анализираће се могућности предикције потрошње енергије машина алатки у процесу обраде резањем. На основу прикупљених података из експерименталних истраживања извршиће се утврђивање везе између потрошње енергије и осталих излазних параметара резања, као што су хабање алата и хрпаваост обрађене површине.

На потрошњу енергије машине алатке у процесу обраде утиче време које машина проведе у самом процесу обраде као и пређени пут алата у радном и празном ходу. Смањењем времена и смањењем пређеног пута алата остварује се могућности и смањења потрошње енергије машине алатке. С обзиром да су ове две карактеристике процеса обраде резањем у потпуности подударне, потребно је уложити напоре на оптимизацију путање алата, а самим тим због узрочно-последичне веза доћи ће и до смањења времена обраде што ће се на крају одразити на смањење потрошње енергије. С обзиром да су данас на располагању различите стратегије путање алата које нуде савремени САМ системи, потребно је извршити анализу њиховог утицаја на потрошњу енергије машина алатки у процесу обраде, а техникама оптимизације детектовати стратегију путање алата која ће за одређене захвате обраде захтевати најмању потрошњу енергије. На бази података о утицају стратегија путање алата на потрошњу енергије, може се размотрити могућност комбиновања различитих стратегија као и дефинисања нових путања алата које ће као резултат имати енергетски ефикаснији процес обраде резањем.

На основу претходно изложеног се може закључити да је проблематика енергетске ефикасности машина алатки врло актуелна, да омогућава достизање нових конкретних научних резултата и да се отварају могућности за даља истраживања. Сходно томе, кандидат је добро дефинисао предмет истраживања, те се закључује да је предмет (проблем) истраживања подобан.

Предмет истраживања је подобан? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.3 познавања проблематике на основу изабране литературе са списком литературе

У оквиру пријаве теме докторске дисертације кандидат је навео попис литературе који у потпуности одговара предмету истраживања докторске дисертације. Наведена литература представља нова и актуелна истраживања из области енергетске ефикасности машина алатки, те као таква указује на детаљно извршену анализу досадашњих истраживања. Литература и друга грађа која ће се користити је дата у наставку.

- [1] Liu, Z.Y., Guo Y.B., Sealy M.P., Liu Z.Q., 2016., Energy consumption and process sustainability of hard milling with tool wear progression, Journal of Materials Processing Technology. 229, 305-312. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2015.09.032>
- [2] Sebastian, T. 2012., Energy Efficiency in Manufacturing Systems. Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management, Springer, Heidelberg, Germany.
- [3] Nitesh, S., Kuldeep, S.S., 2020., A systematic literature review on machine tool energy consumption, J. Clean. Prod. 275, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123125>
- [4] IEA, 2020., Data and Statistics, International Energy Agency, Paris, France, URL: [https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=Total%20final%20consumption%20\(TFC\)%20by%20sector](https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=Total%20final%20consumption%20(TFC)%20by%20sector)
- [5] Yi, Q., Ji, Q., Zhu, D., Jin, Y., Li, L., 2020., Design optimization of lathe spindle system for optimum energy efficiency, J. Clean. Prod. 250, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119536>
- [6] IEA, 2020., Data and Statistics, International Energy Agency, Paris, France, URL: [https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=Total%20final%20consumption%20\(TFC\)%20by%20sector](https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=Total%20final%20consumption%20(TFC)%20by%20sector)

- statistics?country=WORLD&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2%20emissions%20by%20sector
- [7] Vukelic, Dj., Simunovic, K., Simunivic, G., Saric, T., Kanovic, Z., Budak, I., Agarski, B., 2020., Evaluation of an environment-friendly turning process of Inconel 601 in dry conditions, *J. Clean. Prod.* 266, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121919>
 - [8] Zhao, X., Li, C., Chen, X., 2021., Data-Driven Cutting Parameters Optimization Method in Multiple Configurations Machining Process for Energy Consumption and Production Time Saving, *Int. J. of Precis. Eng. and Manuf.-Green Tech.* 2021, doi: <https://doi.org/10.1007/s40684-021-00373-0>
 - [9] Wojcicki, J., 2017., Energy efficiency of machine tools, PhD thesis, Politecnico di Milano.
 - [10] Gontarz, A.M., 2015., Energy assessment of Machine Tools within Manufacturing Environments, PhD thesis, ETH Zurich.
 - [11] Edem, I. F., 2016., Energy Modelling for Machine Tool Axis and Toolpaths, PhD thesis, The University of Manchester.
 - [12] Gutovski, T., Dahmus, J., Thiriez, A., 2006., Electrical energy requirements for manufacturing processes, 13th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, Leuven, Belgium, pp. 623-627.
 - [13] Wang, H., Zhong, R.Y., Liu, G., Mu, W.L., Tian, X., Leng, D., 2019., An optimization model for energy-efficient machining for sustainable production, *J. Clean. Prod.* 232, pp. 1121-1133, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.271>
 - [14] Balogun, V.A., Edem, I.F., Gu, H., Mativenga, P.T., 2018., Energy centric selection of machining conditions for minimum cost. *Energy*, 164, pp. 655-663. doi: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.09.020>
 - [15] Zhou, L., Li, J., Li, F., Meng, Q., Li, J., Xu, X., 2016., Energy consumption model and energy efficiency of machine tools: a comprehensive literature review. *J. Clean. Prod.* 112, pp. 3721 – 3734. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.093>
 - [16] Jia, S., Tang, R., Lv, J., 2014., Therblig-based energy demand modeling methodology of machining process to support intelligent manufacturing, *Journal of Intelligent Manufacturing*. 25, pp. 913 – 931. doi: [10.1007/s10845-012-0723-9](https://doi.org/10.1007/s10845-012-0723-9)
 - [17] Sihag, N., Sangwan, K.S., 2020., A systematic literature review on machine tool energy consumption, *J. Clean. Prod.* 275, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123125>
 - [18] Li, L., Li, C., Tang, Y., Yi, Q. 2017., Influence factors and operational strategies for energy efficiency improvement of CNC machining, *J. Clean. Prod.* 275, pp. 220 – 238, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.084>
 - [19] Zhao, G.Y., Liu, Z.Y., He, Y., Cao, H.J., Guo, Y.B. 2017., Energy consumption in machining: Classification, prediction, and reduction strategy, *Energy*. 133, pp. 142 – 157, doi: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.05.110>
 - [20] Zhang, Y. 2014., Review of recent advances on energy efficiency of machine tools for sustainability, *Proc. Inst. Mech. Eng. Part B J. Eng. Manuf.* 229, 2095–2108, doi: <https://doi.org/10.1177/0954405414539490>
 - [21] Liu, Z.Y., Sealy, M.P., Li, W., Zhang, D., Fang, X.Y., Guo, Y.B., Liu, Z.Q., 2018b., Energy consumption characteristics in finish hard milling, *J. Manuf. Process.* 35, pp. 500 – 507. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2018.08.036>
 - [22] Liu, Z.Y., Sealy, M.P., Guo, Y.B., Liu, Z.Q., 2015., Energy consumption characteristics in finish hard milling of tool steels, *Procedia Manufacturing*. 1, pp: 477 – 486, doi: [10.1016/j.promfg.2015.09.007](https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.09.007)
 - [23] Sealy, M.P., Liu, Z.Y., Zhang, D., Guo, Y.B., Liu, Z.Q., 2016., Energy consumption and modeling in precision hard milling, *J. Clean. Prod.* 135, pp: 1591–1601, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.094>
 - [24] Dietmair, A., Verl, A., 2009., Energy consumption forecasting and optimisation for tool machines, *MM Science Journal*. 1, pp. 35-40, doi: [10.17973/MMSJ.2009_03_20090305](https://doi.org/10.17973/MMSJ.2009_03_20090305)

- [25] Yoon, H.S., Kim, E.S., Kim, M.S., Lee, J.Y., Lee, B.G., 2015., Towards greener machine tools – A review on energy saving strategies and technologies, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 48, pp: 870 – 891, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.100>
- [26] Deng, Z., Zhang, H., Fu, Y., Wan, L., Liu, W., 2017., Optimization of process parameters for minimum energy consumption based on cutting specific energy consumption, *J. Clean. Prod.* 166, pp: 1407 – 1414, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.022>
- [27] Li, C., Li, L., Tang, Y., Zhu, Y., Li, L., 2016., A comprehensive approach to parameters optimization of energy-aware CNC milling, *Journal of Intelligent Manufacturing*. 30, pp: 123 – 138, doi:10.1007/s10845-016-1233-y
- [28] Li, W., Zein, A., Kara, S., Herrman, C., 2011., An investigation into fixed energy consumption of machining tools, *Proceedings of the 18th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering*, pp. 268 – 273
- [29] Hu, S., Liu, F., He, Y., Hu, T., 2012., An on-line approach for energy efficiency monitoring of machine tools, *J. Clean. Prod.* 27, pp. 133 – 140, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.01.013>
- [30] Avram, O.I., Xirouchakis, P., 2011., Evaluating the use phase energy requirements of a machine tool system, *J. Clean. Prod.* 19, pp. 699 – 711, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.10.010>
- [31] Zhang, H., Deng, Z., Fu, Y., Lv, L., Yan C., 2017., A process parameters optimization method of multi-pass dry milling for light efficiency, low energy and low carbon emission, *J. Clean. Prod.* 148, pp. 174 – 184, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.10.010>
- [32] Shen, N., Cao, Y., Li, Y., Zhu, K., Zhao C., 2018., A pertical energy consumption prediction method for CNC machine tools: cases of its implementation, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 99, pp: 2915–2927, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-018-2550-4>
- [33] Zhang, H., Deng, Z., Fu, Y., Wan, L., Liu, W., 2017., Optimization of process parameters for minimum energy consumption based on cutting specific energy consumption, *J. Clean. Prod.* 166, pp. 1407 – 1414, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.022>
- [34] Albertelli, P., Keshari, A., Matta, A., 2016., Energy oriented multi cutting parameter optimization in face milling, *J. Clean. Prod.* 137, pp. 1602 – 1618, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.012>
- [35] Zhao, G., Guo, Y.B., Zhu, P., Zhao, Y., 2018., Energy Consumption Characteristics and Influence on Surface Quality in Milling, 4th CIRP Conference on Surface Integrity (CSI 2018). 71, pp: 111-115, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.05.081>
- [36] Gotze, U., Koriath, H.-J., Kolesnikov, A., Linder, R., Paetzold, J., 2012., Integrated methodology for the evaluation of the energy- and cost- effectiveness of machine tools, *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 5, pp: 151 – 163, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2012.04.001>
- [37] Moradnashad, M., Unver, H.O., 2017., Energy consumption characteristics of turn-mill machining, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 91, pp: 1991-2016, doi: DOI 10.1007/s00170-016-9868-6
- [38] Wei, Y., Hua, Z., Zhi-gang, J., Hon, K.K.B., 2018., A new multi-source and dynamic energy modeling method for machine tools, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 95, pp: 4485–4495, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-017-1545-x>
- [39] Lee, J.-Y., Shin, Y.-J., Kim, M.-S., Kim, E.-S., Yoon, H.-S., Kim, S.-Y., Yoon, Y.-C., Ahn, S.-H., Main, S., 2016., A simplified machine-tool power-consumption measurement procedure and methodology for estimating total energy consumption, *J. Manuf. Sci. Eng.* 138, 051004 doi: <https://doi.org/10.1115/1.4031713>
- [40] Zhong, Q., Tang, R., Lv, J., Jia, S., Jin, M., 2016a., Evaluation on models of calculating energy consumption in metal cutting processes: a case of external turning process, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 82, pp: 2087–2099, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-015-7477-4>
- [41] Aramcharoen, A., Mativenga, P.T., 2014., Critical factors in energy demand modelling for CNC

- milling and impact of toolpath strategy, *J. Clean. Prod.* 78, pp: 63–74, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.065>
- [42] Triebe, M.J., Mendis, G.P., Zhao, F., Sutherland, J. W., 2018., Understanding energy consumption in a machine tool through energy mapping, 25th CIRP Life Cycle Engineering (LCE) Conference, 69, pp: 259 – 264, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.041>
- [43] Peklenik, J., Jerele, A., 1992., Some Basic Relationship for Identification of the Machining Processes, *CIRP Annals – Manufacturing Technology.* 41, pp: 155 – 159, doi: [https://doi.org/10.1016/S0007-8506\(07\)61174-3](https://doi.org/10.1016/S0007-8506(07)61174-3)
- [44] Li, W., Kara, S., 2011., An empirical model for predicting energy consumption of manufacturing processes: a case study of turning process, *Proc. Inst. Mech. Eng. Part B J. Eng. Manuf.* 225, pp: 1636–1646, doi: <https://doi.org/10.1177/2041297511398541>
- [45] Diaz, N., Redelsheimer, E., Dornfeld, D., 2011., Energy consumption characterization and reduction strategies for milling machine tool use, Hesselbach, J., Herrmann, C. (Eds.), *Glocalized Solutions for Sustainability in Manufacturing.* Springer, Berlin, Heidelberg, pp: 263–267, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-19692-8_46
- [46] Li, L., Yan, J., Xing, Z., 2013., Energy requirements evaluation of milling machines based on thermal equilibrium and empirical modelling, *J. Clean. Prod.* 52, pp: 113–121, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.039>
- [47] Zhou, L., Li, J., Li, F., Xu, X., Wang, L., Wang, G., Kong, L., 2017., An improved cutting power model of machine tools in milling process, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 91, pp: 2383–2400, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-016-9929-x>
- [48] Zhao, G., Hou, C., Qiao, J., Cheng, X., 2016., Energy consumption characteristics evaluation method in turning, *Adv. Mech. Eng.* 8, pp: 1–8, doi: <https://doi.org/10.1177/1687814016680737>
- [49] Xie, J., Liu, F., Qiu, H., 2016., An integrated model for predicting the specific energy consumption of manufacturing processes, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 85, pp: 1339–1346, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-015-8033-y>
- [50] Shin, S.-J., Woo, J., Rachuri, S., 2017., Energy efficiency of milling machining: Component modeling and online optimization of cutting parameters, *J. Clean. Prod.* 161, pp: 12–29, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.013>
- [51] Xu, L., Huang, C., Li, C., Wang, J., Liu, H., Wang, W., 2020., A novel intelligent reasoning system to estimate energy consumption and optimize cutting parameters toward sustainable machining, *J. Clean. Prod.* 261, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121160>
- [52] Ak, R., Helu, M.M., Rachuri, S., 2015., Ensemble neural network model for predicting the energy consumption of a milling machine, in: *Proceedings of the ASME 2015 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference.* Boston, Massachusetts, USA, pp. 1–7, doi: <https://doi.org/10.1115/DETC2015-47957>
- [53] Kant, G., Sangwan, K.S. 2015., Predictive Modeling for Power Consumption in Machining Using Artificial Intelligence Techniques, *Procedia CIRP* 26, pp: 403–407, doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.072>
- [54] Kant, G., Sangwan, K.S., 2015., Predictive modelling for energy consumption in machining using artificial neural network, *Procedia CIRP* 37, pp: 205–210. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.08.081>
- [55] Chen, X., Li, C., Jin, C., Li, L., 2018., Optimization of cutting parameters with a sustainable consideration of electrical energy and embodied energy of materials, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology.* 96, pp: 775–788, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-018-1647-0>
- [56] Sealy, M.P., Liu, Z.Y., Zhang, D., Guo, Y.B., Liu, Z.Q., 2016., Energy consumption and modeling in precision hard milling, *J. Clean. Prod.* 135, pp: 1591–1601, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.094>
- [57] Borgia, S., Albertelli, P., Bianchi, G., 2017., A simulation approach for predicting energy use during general milling operations, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 90, pp: 3187–320, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-016-9654-5>

- [58] Chetan, Ghosh, S., Rao, P.V., 2018., Specific cutting energy modeling for turning nickel-based Nimonic 90 alloy under MQL condition, *Int. J. Mech. Sci.* 146–147, pp: 25–38, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2018.07.033>
- [59] Shi, K.N., Zhang, D.H., Liu, N., Wang, S.B., Ren, J.X., Wang, S.L., 2018., A novel energy consumption model for milling process considering tool wear progression, *J. Clean. Prod.* 184, pp: 152–159, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.239>
- [60] Jia, S., Tang, R., Lv, J., Zhang, Z., Yuan, Q., 2016., Energy modeling for variable material removal rate machining process: an end face turning case, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 85, pp: 2805–2818, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-015-8133-8>
- [61] Fujishima, M., Mori, M., Oda, Y., 2014., Energy-efficient manufacturing on machine tools by machining process improvement, *Production Engineering – Machine Tool.* 8, pp: 217 – 224. doi: <https://doi.org/10.1007/s11740-013-0492-0>
- [62] Albertelli, P., 2017., Energy saving opportunities in direct drive machine tool spindles, *J. Clean. Prod.* 165, pp: 855–873, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.175>
- [63] Brecher, C., Jasper, D., Fey, M., 2017., Analysis of new, energy-efficient hydraulic unit for machine tools, *Int. J. Precis. Eng. Manuf. - Green Technol.* 4, pp: 5–11, doi: <https://doi.org/10.1007/s40684-017-0001-6>
- [64] De Carvalho, H.M.B., De Oliveira Gomes, J., Schmidt, M.A., Brandão, V.L.C., 2015., Vibration analysis and energy efficiency in interrupted face milling Processes, *Procedia CIRP* 29, pp: 245–250, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.165>
- [65] Warsi, S.S., Jaffery, S.H.I., Ahmad, R., Khan, M., Agha, M.H., Ali, L., 2018., Development and analysis of energy consumption map for high-speed machining of Al 6061-T6 alloy, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 96, pp: 91–102, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-018-1588-7>
- [66] Bagaber, S.A., Yusoff, A.R., 2018., Multi-responses optimization in dry turning of a stainless steel as a key factor in minimum energy, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 96, pp: 1109–1122, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-018-1668-8>
- [67] Sangwan, K.S., Kant, G., 2017., Optimization of Machining Parameters for Improving Energy Efficiency using Integrated Response Surface Methodology and Genetic Algorithm Approach, *Procedia CIRP* 61, 517–522, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.162>
- [68] Bilga, P.S., Singh, S., Kumar, R., 2016., Optimization of energy consumption response parameters for turning operation using Taguchi method, *J. Clean. Prod.* 137, pp: 1406–1417, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.220>
- [69] Zhang, L., Zhang, B., Bao, H., Huang, H., 2018., Optimization of Cutting Parameters for Minimizing Environmental Impact: Considering Energy Efficiency, Noise Emission and Economic Dimension. *Int. J. Precis. Eng. Manuf.* 19, pp: 613–624, doi: <https://doi.org/10.1007/s12541-018-0074-3>
- [70] Kumar, R., Bilga, P.S., Singh, S., 2017., Multi objective optimization using different methods of assigning weights to energy consumption responses, surface roughness and material removal rate during rough turning operation, *J. Clean. Prod.* 164, pp: 45–57, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.077>
- [71] Han, F., Li, L., Cai, W., Li, C., Deng, X., Sutherland, J.W., 2020., Parameters optimization considering the trade-off between cutting power and MRR based on Linear Decreasing Particle Swarm Algorithm in milling, *J. Clean. Prod.* 262, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121388>
- [72] Wang, W., Tian, G., Chen, M., Tao, F., Zhang, C., Al-Ahmari, A., Li, Z., Jiang, Z., 2020., Dual-Objective Program and Improved Artificial Bee Colony for the Optimization of Energy-conscious Milling Parameters Subject to Multiple Constraints, *J. Clean. Prod.* 245, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118714>
- [73] Khan, A., Jamil, M., Salontitis, K., Sarfraz, S., Zhao, W., He, N., 2019., Multi-Objective optimization of energy consumption and surface quality in nanofluid SQCL assisted face milling, *Energies.* 12, doi: <https://doi.org/10.3390/en12040710>
- [74] Nguyen, T.-T., Mia, M., Dang, X.-P., Le, C.-H., S Packianather, M., 2019., Green machining for

- the dry milling process of stainless steel 304, *Proc. Inst. Mech. Eng. Part B J. Eng. Manuf.* 234, 881–899, doi: <https://doi.org/10.1177/0954405419888126>
- [75] Moreira, L.C., Li, W.D., Lu, X., Fitzpatrick, M.E., 2019., Energy-Efficient machining process analysis and optimisation based on BS EN24T alloy steel as case studies, *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*. 58, pp: 1 – 12, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2019.01.011>
- [76] Zhou, L., Li, J., Li, F., Mendis, G., Sutherland, J.W., 2018., Optimization Parameters for Energy Efficiency in End milling, *Procedia CIRP* 69, pp: 312–317, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.005>
- [77] Wang, Y.C., Kim, D.W., Katayama, H., Hsueh, W.C., 2018., Optimization of machining economics and energy consumption in face milling operations, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 99, pp: 2093–2100, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-018-1848-6>
- [78] Li, C., Xiao, Q., Tang, Y., Li, L., 2016b., A method integrating Taguchi, RSM and MOPSO to CNC machining parameters optimization for energy saving, *J. Clean. Prod.* 135, pp: 263–275, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.097>
- [79] Campatelli, G., Lorenzini, L., Scippa, A., Gianni, C., Lorenzo, L., Antonio, S., 2014., Optimization of process parameters using a Response Surface Method for minimizing power consumption in the milling of carbon steel, *J. Clean. Prod.* 66, pp: 309–316, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.025>
- [80] Tešić, S., Čiča, Đ., Sredanović, B. and Knežević, B., 2020., Application of Taguchi method for identifying optimum specific energy consumption in CNC face milling, 19th International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH), East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. pp. 1-4, doi: 10.1109/INFOTEH48170.2020.9066295.
- [81] Yang, Y., Wang, Y., Liao, Q., Pan, J., Meng, J., Huang, H., 2021., Corner Milling Parameters Optimization Based on Variable-Fidelity Matemodel and Improved MOPSO Regarding Energy Consumption, *Int. J. of Precis. Eng. and Manuf.-Green Tech.* <https://doi.org/10.1007/s40684-021-00338-3>
- [82] Li, L., Deng, X., Zhao, J., Zhao, F., Sutherland, J.W., 2018., Multi-objective optimization of tool path considering efficiency, energy-saving and carbon-emission for free-form surface milling, *J. Clean. Prod.* 172, pp: 3311–3322, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.219>
- [83] Zhou, G., Zhang, C., Lu, F., Zhang, J., 2020., Integrated optimization of cutting parameters and tool path for cavity milling considering carbon emission, *J. Clean. Prod.* 250, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119454>
- [84] Altintas, R.S., Kahya, M., Unver, H.O., 2016., Modeling and optimization of energy consumption for feature based milling, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 86, pp: 3345–3363, doi: DOI10.1007/s00170-016-8441-7
- [85] Lv, J., Tang, R., Tang, W., Liu, Y., Zhang, Y., Jia, S., 2017., An investigation into reducing the spindle acceleration energy consumption of machine tools, *J. Clean. Prod.* 143, pp: 794–803, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.045>
- [86] Ma, F., Zhang, H., Cao, H., Hon, K.K.B., 2017., An energy consumption optimization strategy for CNC milling, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 90, pp: 1715–1726, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-016-9497-0>
- [87] Ma, J., Ge, X., Chang, S.I.I., Lei, S., 2014., Assessment of cutting energy consumption and energy efficiency in machining of 4140 steel, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 74, pp: 1701–1708, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-014-6101-3>
- [88] Cai, W., Liu, F., Dinolov, O., Xie, J., Liu, P., Tuo, J., 2018., Energy benchmarking rules in machining systems, *Energy* 142, pp: 258–263, doi: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.10.030>

Избор литературе је одговарајући?

ДА

НЕ

ДЕЛИМИЧНО

Савремени правци развоја машина алатки све више теже ка побољшању енергетске ефикасности како би се задовољили све већи еколошки захтеви и све строжи закони и прописи о заштити животне средине. Осим тога, повећање енергетске ефикасности машина алатки доводи до знатно економичније производње што повећава конкурентност на тржишту.

Прегледом приложене литературе јасно се може закључити да је подручје истраживања енергетске ефикасности машина алатки веома актуелно и да се улажу велики напори у решавању овог проблема у последњих неколико година. Међутим, и поред тога машине алатке и даље представљају системе са малом енергетском ефикасношћу из чега се јасно закључје да постоји мали број научних радова који нуде ефикасне стратегије побољшања њихове енергетске ефикасности.

Узимајући у обзир претходно, констатује се да је потребно извршити свеобухватна истраживања у области побољшања енергетске ефикасности машина алатки. С обзиром на чињеницу да режими резања имају утицај на излазне карактеристике процеса резања, постављен је циљ да се дефинишу вредности режима резања, за више група материјала обратка, који ће остварити најбољу ефикасност обраде, а да се при томе не угрозе друге излазне карактеристике. Да би се боље сагледала потрошња енергије машине алатке, други циљ истраживања је да се дефинише модел који ће имати могућност предикције потрошње енергије за дате услове обраде. Како је потрошњу енергије машине алатке могуће мерити у сваком тренутку, као резултат истраживања, очекује се и утврђивање везе између енергије и других излазних карактеристика како би се преко енергије могла пратити друге карактеристике процеса обраде као што је храпавост обрађене површине или хабање алата. Осим тога, један од циљева је да се утврди да ли и на који начин утичу стратегије путање алата на потрошњу енергије и енергетску ефикасност процеса обраде и машине алатке

Циљеви истраживања су одговарајући? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.5 очекиваних резултата (хипотезе)

На основу постављеног проблема, анализе досадашњих истраживања датог проблема и образложених циљева истраживања, у оквиру дисертације дефинисане су следеће хипотезе:

1. *Оптимизацијом и адекватним избором улазних параметара процеса обраде, као и генерисаних путања алата, могуће је побољшати енергетску ефикасност машине алатке.*
2. *За процес обраде резањем могуће је извршити предикцију потрошње енергије машине алатке успостављањем зависности са улазним параметрима процеса.*
3. *Потрошња електричне енергије машине алатке је у међусобној функционалној зависности са другим перформансама обрадног процеса.*

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.6 план рада (на основу фаза истраживања и оријентационог садржаја дисертације из Обрасца 1)

Како је већ напоменуто, предмет истраживања је реализација уштеде енергије и побољшања енергетске ефикасности машине алатке.

У том смислу ће се анализирати досадашње методе побољшања енергетске ефикасности машина алатки, као и досадашњи развијени енергетски модели за анализу и предикцију потрошње енергије машина алатки.

Затим ће бити спроведена експериментална истраживања са циљем утврђивања утицаја режима резања и услова резања на енергетску ефикасност машина алатки и процеса обраде где ће бити дефинисани оптимални режими резања и услови резања за постизање веће енергетске ефикасности машина алатки. Подаци добијени поменутим експерименталним истраживањима послужиће као основа за развој модела за предикцију потрошње енергије машине алатке у процесу обраде.

У наставку ће се анализирати утицај доступних стратегија путања алата и циклуса обраде на потрошњу енергије и енергетску ефикасност, како самог процеса обраде, тако и укупног система машине алатке. На основу ових анализа размотриће се могућност развоја нових путања алата или циклуса обраде који ће имати за циљ повећање енергетске ефикасности машине алатке.

На крају, у циљу верификације развијених модела, оптимизације и предложених нових путања алата и циклуса обраде, спровест ће се низ експерименталних истраживања на машини алатки која ће имати за циљ верификацију развијених модела и верификацију оствареног побољшања енергетске ефикасности машина алатки.

План рада је одговарајући? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.7 метода и узорака истраживања

Комплетно истраживање, везано за овај рад, реализоваће се на принципима савремене методологије научно-истраживачког рада. Због специфичности предложене теме, поред општих научних метода анализе и синтезе, користиће се и савремене методе експерименталних истраживања, као и методе и технике примене рачунара. При томе се посебно истичу:

- методе анализе и обраде резултата,
- методе једнокритеријумске и вишекритеријумске оптимизације,
- методе и технике мерења и анализе потрошње енергије,
- методе и технике вештачке интелигенције,
- методе и технике повезивања програмских система,
- методе и технике надградње управљачких система нумерички управљаних машина алатки,
- методе и технике нумеричке математике.

Број узорака ће бити изабран на основу плана извођења експерименталних испитивања, а величина узорака ће зависити од расположивог материјала, геометријских карактеристика припремака и радног простора машина алатки.

Метод и узорак су одговарајући? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.8 места, лабораторије и опреме за истраживачки рад

Експериментална испитивања ће се извршити у просторијама Департмана за производно машинство у Лабораторији за машине алатке, флексибилне технолошке системе и аутоматизацију поступка пројектовања на Факултету техничких наука у Новом Саду и у Лабораторији за технологије обраде резањем и обрадне системе на Машинском факултету Универзитета у Бањој Луци.

Потребно је истаћи да су ове лабораторије опремљене у потпуности са опремом која је потребна за реализацију циљева истраживања ове дисертације. Расположена опрема: обрадни центар *Heidereich&Harbeck FM-38* са отвореном архитектуром управљачког система, обрадни центар *EMCO ConceptMill 450*, нумерички управљани струг *OKUMA 700SL*, едукациони струг *EMCO Turn 55*, симулатори управљачких јединица *Sinumerik 810/840D*, *Heidenhain TCN 426/430*, *Fanuc Series 21*, уређај за мерење потрошње електричне енергије *DRANETZ MAVOVAT 30*, мерни систем *KISTLER* за мерење сила резања, алатни микроскоп *MITUTOYO* и уређај за мерење храпавости *MITUTOYO SJ-301*.

Услови за истраживачки рад су одговарајући? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III.9 методе статистичке обраде података и осталих релевантних података

Добијени експериментални резултати ће бити подвргнути параметријским и непараметријским статистичким анализама. Приликом анализе резултата ће бити коришћене линеарне и нелинеарне регресионе анализе, анализе варијансе и друге потребне статистичке методе. Ове статистичке методе ће бити помоћ за утврђивања поузданости спроведених експеримената, за успостављање зависности између улазних и излазних параметара експеримента, као и за потврду постављених хипотеза.

Предложене методе су одговарајуће? ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

IV.1 услови дефинисани за кандидата студијским програмом:

На основу важећег Закона о високом образовању (Службени гласник Републике Србије 88/2017, 73/2018, 27/2018 - др. закон, 67/2019 и 6/2020 - др. закони), Статута Факултета техничких наука и Правилника о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности од 23.01.2020. право да пријави тему докторске дисертације стиче студент који је положио све испите одређене студијским програмом и који је одбранио

Образложење:

Према подацима из студентске службе за докторске студије Факултета техничких наука, кандидат Саша Тешић је положио све испите одређене студијским програмом, у предвиђеном року, са просечном оценом 10,00 и дана 05.11.2020. одбранио је Теоријске основе. Осим тога, аутор је или коаутор деветнаест радова објављених у међународним и домаћим часописима, саопштених на међународним и домаћим скуповима и публикованих у одговарајућим зборницима, од којих су два рада у часописима који се налазе на SCiE листи.

Према томе, кандидат испуњава услове за пријаву теме докторске дисертације.

Да ли кандидат испуњава услове?

ДА

НЕ

V.1 ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА 1

V.1.1 Биографија ментора 1 (до 500 речи):

Проф. др Милан Зељковић је рођен 1953. год у Подгорији, општина Мркоњић град, Република Српска, БиХ. Завршио је средњу Машинско - електротехничку школу у Суботици 1972. године. Машински факултет у Новом Саду, Одсек за производно машинство, уписао је 1972. год, а дипломирао 1977. године. Магистрирао је на Факултету техничких наука у Новом Саду, студијска група Производно машинство, одбраном рада под називом "Прилог примени савремених метода за пројектовање машина алатки на бази рачунарске и експерименталне идентификације понашања главних вретена" 01.06.1984. год. Докторирао је на Факултету техничких наука у Новом Саду 26.11.1996. године. Назив докторске дисертације: "Систем за аутоматизовано пројектовање и предикцију понашања склопа главног вретена машина алатки". Сенат Универзитета у Новом Саду је на седници од 22.03.2007. године донео одлуку о избору др Милана Зељковића у звање редовни професор за ужу научну област Машине алатке, технолошки системи и аутоматизација поступака пројектовања. До сада је предавао и учествовао у развоју преко 20 наставних предмета на Факултету техничких наука у Новом Саду и одељењу факултета у Кикинди у оквиру дипломских и последипломских студија (*Дипломске студије*: Машине алатке, Експлоатација машина алатки, Пројектовање машина алатки, Обрадни и технолошки системи, Аутоматизација у производном машинству, Аутоматски флексибилни технолошки системи, Стручна пракса, Индустриска пракса, Пројектовање машина алатки и савремени прилази у пројектовању производа, Рачунаром интегрисана производња (CAD, CAPP, BP, CIM), Рачунаром интегрисана производња (CIM), Информационе технологије у обликовању пластике; *Последипломске студије*: Савремене математичке и истраживачке методе у машинству – модул: Метод коначних елемената, Савремени обрадни системи, Одабрана поглавља из флексибилних технолошких структура, Аутоматизација пројектовања производа и оптимизација конструкције производа). На Машинском факултету у Источном Сарајеву изводио је предавања у оквиру 3 предмета на дипломским студијама (Производни обрадни системи – CIM, Машине алатке, Флексибилни технолошки системи). Тренутно изводи предавања на основним, мастер и докторским студијама на Факултету техничких наука на више студијских програма на 15 предмета (*Основне академске студије студијски програм Производно машинство*: Аутоматизација у производном машинству, Обрадни и технолошки системи, Аутоматски флексибилни технолошки системи, CAD/CAE/CAM и CIM системи, Пројектовање машина алатки, Стручна пракса; *Основне академске студије студијски програм Инжењерство заштите на раду*: Безбедност и заштита на раду са опремом за рад, Заштита на раду на машинама за обраду материјала; *Мастер академске студије студијски програм Производно машинство*: Савремени прилази у пројектовању производа, Основи заштите на раду на машинама за обраду; *Докторске студије студијски програм Машинство*: Одабрана поглавља из машина алатки, Одабрана поглавља из флексибилних технолошких система, Одабрана поглавља из рачунаром подржаног инжењерства, Одабрана поглавља из рачунаром подржаног пројектовања; *Докторске студије студијског програма Инжењерство заштите на раду*: Стање и тенденције развоја безбедности и здравља на раду у области машинског инжењерства, Моделовање понашања и експериментално испитивање обрадних система. Такође је био ментор преко 200 дипломских, ментор/коментор 11 магистарских радова и 10 докторских дисертација. Тренутно је ментор једне докторске дисертације. Учествовао је у комисијама за одбрану 21 магистарског рада и 19 докторских дисертација, поред матичног на Машинском факултету у Београду, Бањој Луци, Источном Сарајеву и Машинском факултету (сада Факултету инжењерских наука) у Крагујевцу. Био је рецензент 9 универзитетских уџбеника публикованих на Факултету техничких наука у Новом Саду, Машинском факултету у Београду, Крагујевцу и Бањој Луци. Активно

је учествовао у развоју млађих кадрова на Факултету техничких наука, Машинском факултету у Београду, Крагујевцу, Бањој Луци и Источно Сарајеву. Претходно се, између осталог може вредновати учешћем у комисијама за избор, као председник или члан: 10 редовних професора; 11 ванредних професора; 17 доцената; 24 асистената; 2 научна сарадника; 3 асистената приправника; 2 сарадника у настави; 5 истраживача приправника. Научно-истраживачки рад проф. М. Зељковића може се сумирати кроз учешће у реализацији преко 50 научно-истраживачких пројеката и тема, а био је руководилац 15 научно-истраживачких пројеката из области производног машинства. Као резултат активности у оквиру наведених пројеката објавио је, са сарадницима: 8 научних публикација монографског карактера, 40 техничких решења, 1 патент, 18 радова у међународним часописима са SCI листе, 47 радова у домаћим часописима, 185 радова на међународним скуповима, 187 радова на домаћим научно-стручним скуповима (укупно 437 публикованих радова). Више података о научноистраживачкој делатности проф. М. Зељковића се може наћи у Картону научног радника АП Војводине бр. APVNT0381. Проф. Зељковић је крајем седамдесетих и почетком осамдесетих година двадесетог века био члан истраживачког тима који је развио оригинално решење првог југословенског програмског система за аутоматизовано пројектовање технолошких процеса и носиоца информација за НУМА – САПОР-С система (руководилац пројекта је био проф. др Ратко Гатало 1941-2014). Наведени програмски систем је добио врхунска признања на низу специјализованих изложби и сајмова у земљи и био у примени у неколико предузећа металне индустрије АП Војводине. Био је рецензент 18 научно-истраживачких пројеката из области машинства и индустријског софтвера, 10 техничких решења, 23 рада у часописима са SCI листе (The International Journal of Advanced Manufacturing Technology (Springer Nature); Journal of Manufacturing and Materials Processing (SAGE Publishing); Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science (SAGE Publishing); Advances in Mechanical Engineering (MDPI); Machines (MDPI); Applied Sciences (MDPI); Energies (MDPI), 12 радова у домаћим часописима и 35 радова саопштених на међународним и домаћим конференцијама и скуповима. У оквиру осталих активности проф. М. Зељковића може се констатовати да је обављао низ функција на Институту, Факултету и Универзитету: Помоћник директора Института за производно машинство, Председник Савета и Збора радника Института, Шеф Катедре за машине алатке, флексибилне технолошке системе и рачунаром подржане процесе пројектовања, Секретар Катедре за обраду метала скидањем струготине, Секретар уређивачког одбора Института за производно машинство, члана Савета Факултета техничких наука, члан Наставно-научног већа Факултета техничких наука, члан Стручног већа за машинске науке и пољопривредну технику Универзитета у Новом Саду. Активно је учествовао у великом броју научно - стручних скупова и саветовања у земљи и иностранству. Члан је научних – програмских – организационих одбора већег броја домаћих (ЈУПИТЕР конференција, и међународних скупова и конференција (ICAMAT- Bukurest; MSE-Sibiu; DEMI - Бања Лука; MMA-Флексибилне технологије - Нови Сад; COMETA – Источно Сарајево; The 4th International conference on advanced manufacturing engineering and technologies - NEWTECH 2015. Такође се може констатовати да је одржао више уводних предавања на скуповима - конференцијама у земљи и иностранству (ЈУПИТЕР Београд, Саветовање производног машинства Београд, COMETA Источно Сарајево, MSE Sibiu,...). Добитник је већег броја признања, међу којима и „Плакета и повеља проф. др Павле Станковић“.

V.1.2 Референце ментора 1 из научне области којој припада тема докторске дисертације:

Р. бр.	аутори, наслов, <i>часопис</i> , волумен (година) број страница од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
1.	Živković, A., Zeljković, M., Tabaković, S., Milojević, Z.: Mathematical modeling and experimental testing of high-speed spindle behavior, <i>International Journal of Advanced Manufacturing Technology</i> , Vol. 77, No. 5-8, pp. 1071-1086, 2015, doi: https://doi.org/10.1007/s00170-014-6519-7 . (JCR 2013, Engineering, Manufacturing: 10/39, IF=1,779)	M21
2.	Zivanovic, S., Tabakovic, S., Zeljkovic, M., Dimic, Z.: Modelling and analysis of machine tool with parallel–serial kinematics based on O-X glide mechanism, <i>Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering</i> , 43:456, 2021, https://doi.org/10.1007/s40430-021-03171-6 (JCR 2020, J Braz. Soc. Mech. Sci. Eng. 64/134, IF=2.220)	M22
3.	Cica D., Zeljkovic M., Tesic S.: Dynamic contact parameter identification of spindle-holder-tool assemblies using soft computing techniques, <i>Facta Universitatis: Series Mechanical engineering</i> , Vol. 18, No. 4, 2020, pp. 565 – 577, ISSN 0354-2025, doi:	M22

	10.22190/FUME191014012C	
4.	Živković, A., Zeljković, M., Mladenović, C., Tabaković, S., Milojević, Z., Hadžistević M.: A study of thermal behavior of the machine tool spindle, <i>Thermal Science</i> , Year 2019, Vol. 23, No. 3B, pp. 2117-2130, ISSN 0354-9836 https://doi.org/10.2298/TSCI180129118Z . (JCR 2018, Instruments & Instrumentation: 35/60, IF=1,541)	M22
5.	Tabaković, S., Zeljković M., Milojević Z.: Automated Acquisition of Proximal Femur Morphological Characteristics, <i>Measurement Science Review</i> , Vol. 14, No. 5, pp. 285-293, 2014, doi: https://doi.org/10.2478/msr-2014-0039 . (JCR 2013, Instruments & Instrumentation: 32/57, IF=1,162)	M22
6.	Todić, V., Zeljković, M., Tepić, J., Milošević, M., Lukić, D.: Techno-economic method for evaluation and selection of flexible manufacturing systems (FMS), <i>Metallurgija</i> , Vol. 51, No. 3, pp. 349-353, 2012, ISSN 0543-5846. (JCR 2012, Metallurgy & Metallurgical Engineering: 29/76, IF=0,690)	M22
7.	Lanc Z.; Štrbac B.; Zeljković M.; Živković A.; Hadžistević M.: Emissivity of Aluminium Alloy Using Infrared Thermographic Technique, <i>Materiali in Tehnologije</i> ISSN: 1580-2949, Vol. 52, No. 3, pp. 323-327, 2018, doi: 10.17222/mit.2017.152 (JCR 2018, Instruments & Instrumentation: 261/293, IF=0,714)	M23
8.	Tabaković, S., Zeljković, M., Milojević, Z., Živković, A.: Design of Custom Made Prosthesis of the Hip, <i>Tehnicki vjesnik - Technical Gazette</i> , Vol. 26, No. 2, pp. 223-230, Izdavač: Strojarski Fakultet u Slavanskom Brodu; Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 2019, ISSN: 1330-3651 (JCR 2018, Instruments & Instrumentation: 77/88, IF=0,644), https://doi.org/10.17559/TV-20171006104842	M23
9.	Blanuša V., Zeljković M., Milisavljević B., Savić B.: Mathematical modeling of thermal behaviour of cylindrical roller bearing for towed railway vehicles, <i>Tehnicki vjesnik - Technical Gazette</i> , Vol. 24, No. 3, pp. 211-217, Izdavač: Strojarski Fakultet u Slavanskom Brodu; Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 2017, ISSN: 1330-3651. (JCR 2017, Instruments & Instrumentation: 66/86, IF=0,686)	M23
10.	Tabaković, S., Grujić, J., Zeljković, M., Blagojević, Z., Radojević, B., Popović, Z., Živković, A., Stevanović, V.: Computer and experimental analyses of the stress state in the cement hip joint endoprosthesis body, <i>Vojnosanitetski pregled</i> , Vol. 71, No. 11, pp. 1034-1039, 2014, doi: https://doi.org/10.2298/VSP1411034T . (JCR 2014, Medicine, General & Internal: 141/154, IF=0,292)	M23
11.	Tabaković, S., Zeljković, M., Živković, A.: General Parametric Model of The Body of The Total Hip Endoprosthesis, <i>Acta Polytechnica Hungarica</i> , Vol. 11, No. 1, pp. 227-246, 2014, doi: 10.12700/aph.11.01.2014.01.14. (JCR 2014, Engineering, Multidisciplinary: 59/85, IF= 0,649)	M23
12.	Tabaković, S., Zeljković, M., Gatalo, R., Živković, A.: Program suite for conceptual designing of parallel mechanism-based robots and machine tools, <i>International Journal of Advanced Robotic Systems</i> , Vol. 10, art. No. 279, 2013, doi: https://doi.org/10.5772/56633 . (JCR 2013, Robotics: 18/21, IF=0,497)	M23
13.	Antić, A., Petrović, P.B., Zeljković, M., Kosec, B., Hodolić, J.: The influence of tool wear on the chip-forming mechanism and tool vibrations, <i>Materiali in Tehnologije</i> , Vol. 46, No. 3, pp. 279-285, 2012, ISSN 1848-6339. (JCR 2012, Materials Science, Multidisciplinary: 189/241, IF=0,571)	M23
14.	Čiča, D., Zeljković, M., Globočki-Lakić, G., Sredanović, B.: Modelling of dynamical behavior of a spindle-holder-tool assembly, <i>Strojarstvo</i> , Vol. 54, No.2, pp. 135-144, 2012, ISSN 0562-1887. (JCR 2010, Engineering, Mechanical: 107/122, IF=0,222)	M23
15.	Antić, A., Zeljković, M., Petrović, B.P., Živković, A., Hodolić, J.: Experimental Analysis and FEM Modelling of a Cutting Tool Vibrations, <i>Strojarstvo</i> , Vol. 54, No. 2, pp. 117-125, 2012, ISSN 0562-1887. (JCR 2010, Engineering, Mechanical: 107/122, IF=0,222)	M23

други најзначајнији radovi

1.	Zeljković, M., Gatalo, R., Kalajdžić, M.: Experimental and Computer Aided Analysis of High-Speed Spindle Assembly behaviour, <i>Annals of the CIRP</i> , Vol. 48/1/1999, 325-328	M21
----	--	-----

2.	Gatalo, R., Hodolić, J., Zeljković, M., Milošević, V., Konjović, Z.: Achievements in the developoment and future development of SAPOR-S systems for automatic programming of NC Lathes, <i>Robotics and Computer Integrated Manufacturing</i> , Vol. 4. No 1/2, pp 91-102, Oxford, 1988.	M22
3.	Gatalo, R., Rekecki, J., Hodolić, J., Borojev, LJ., Zeljković, M., Milošević, V., Konjović, Z., Malbaški, D.: Automatic Design of the Technological Process for NC Lathes by the use of SAPOR-S System, <i>Int. J. Prod. Res.</i> , 1983., Vol. 21. 197-212. https://doi.org/10.1016/0736-5845(88)	M22
4.	Grujić, J., Tabaković, S., Zeljković, M., Živković, A., Vučinić, Z., Đorđević, A., Mandić, N., Lujic, N., Sekulić, J.: <i>Projektovanje specijalne endoproteze „Spacer“</i> , Acta chirurgica iugoslavica, Broj 2, Volumen 60, ISBN: 0354-950X, UDK 616.72-089-77, DOI 10.2298/ACI1302109G, str. 109-115, 2013	M51
5.	Milojević, Z., Navalusić, S., Zeljković, M., Vičević, M., Beju, L.: Haptic interaction program systems development as a part of virtual environment, <i>Academic Journal of Manufacturing Engineering</i> , Vol. 9, No. 2, "Politehnica" University of Timisoara, 2011, pages. 61-66., ISSN 1583-7904	M53
6.	Tabaković, S., Živković, A., Grujić, J., Zeljković, M.: Using CAD/CAE software systems in the design process of modular, revision total hip endoprosthesis, <i>Academic Journal of Manufacturing Engineering</i> , Vol. 9, No. 2, "Politehnica" University of Timisoara, 2011, pages. 97-102, ISSN 1583-7904	M53
7.	Tabaković, S., Zeljković, M., Gatalo, R.: Analysis of Workspace of Machine Tools Based on Parallel Kinematics, <i>Academic Journal of Manufacturing Engineering</i> , Vol. 8, ISSUE 3/2010, 2010, pages 88-96, ISSN 1583-7904	M53
8.	Živković, A., Zeljković, M., Tabaković, S.: Mathematical Model for the Roller Bearing Life Determination, <i>Academic Journal of Manufacturing Engineering</i> , Vol. 8, ISSUE 3/2010, 2010, pages 108-115, ISSN 1583-7904	M53
9.	Zeljković, M., Tabaković, S.: Proizvodno maštinstvo početkom XXI veka, 42 JUPITER konferencija, Beograd 2020, str. 1-24.	M61

V.1.3 Услови дефинисани за ментора у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* за област којој припада докторска дисертација:

Према члану 5. став 3 Правилника о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности Факултета техничких наука од 23.01.2020, ментор је по правилу наставник датог студијског програма, који поред услова, који су дефинисани стандардима за акредитацију има најмање пет радова који су публиковани у часописима са импакт фактором са SCI листе, односно SCIE листе.

Образложење:

За ментора 1 докторске дисертације предлаже се др Милан Зељковић, који се проблематиком развоја и пројектовања производа, пројектовањем и експлоатацијом машина алатки, обрадних и флексибилних технолошких система и аутоматизацијом поступака пројектовања бави више од четрдесет година. Научни рад проф. др Милана Зељковића, из области докторске дисертације кандидата, огледа се у значајном броју научних радова од којих је преко 15 у часописима са SCIE листе. Поред тога, његов научноистраживачки рад је садржан и у великом броју (преко 50) елабората научноистраживачких пројеката и тема у чијој реализацији је учествовао као аутор и коаутор. Био је носилац више научно-истраживачких пројеката/потпројеката и тема, као и руководиоца пројеката које је финансирао Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Укупни индекс квантификације научноистраживачких резултата професора Зељковића износи 415,5. Више података о научноистраживачкој делатности проф. М. Зељковића се може наћи у Картону научног радника АП Војводине бр. APVNT0381.

Из изложеног се констатује да је проф. др Милан Зељковић, дипл. маш. инж. подобан за ментора и као познаваоц проблематике и као истраживач из научне области и уже научне области којој припада тема докторске дисертације.

Да ли ментор испуњава услове?

ДА

НЕ

V.2 ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА 2

V.2.1 Биографија ментора 2 (до 500 речи):

Проф. др Ђорђе Чича рођен је 1973. године у Ријеци, Република Хрватска, где завршава средњу школу - Центар усмереног образовања индустријско-техничких кадрова. Машински факултет у Бањој Луци, Одсек за производно машинство, уписао је 1993. године, а дипломирао 1998. године. Звање магистра техничких наука стиче 2006. године, одбраном магистарског рада под називом “Разрада алгорита за остварење $C^{(1)}$ путање алата при CNC обради сложених површина” на Машинском факултету у Бањој Луци. Године 2010. на истом факултету је одбранио докторску дисертацију под називом “Моделирање динамичког понашања система главно вретено – држач алата – алат”. У звање редовног професора за ужу научну област Производно машинство изабран је 29.04.2021. године. До сада је предавао и учествовао у развоју преко 15 наставних предмета на Машинском факултету у Бањој Луци, а тренутно изводи предавања на основним и мастер студијама на више студијских програма на 10 предмета (Академске студије првог циклуса: Машине алатке, Флексибилни технолошки системи, Обрадни системи, Производња подржана рачунаром, Рачунаром интегрисана производња, Обрадни системи за обраду резањем, NC програмирање и флексибилна аутоматизација, Програмирање нумерички управљаних машина алатки; Академске студије другог циклуса: Нове технологије у производном инжењерству, Програмирање нумеричких машина). У периоду од 2012. до 2016. године обављао је функцију продекана за научно-истраживачки рад Машинског факултета у Бањој Луци. Научни рад проф. Ђорђа Чиче обухвата: 3 универзитетска уџбеника, 21 рад у међународним часописима, 7 радова у домаћим часописима, 20 радова на међународним скуповима и 17 радова на домаћим научно-стручним скуповима. Био је ментор већег броја дипломских и мастер радова, а такође је учествовао у комисијама за одбрану дипломских радова, магистарских теза и докторских дисертација.

V.2.2 Референце ментора 2 из научне области којој припада тема докторске дисертације:

Р. бр.	аутори, наслов, <i>часопис</i> , волумен (година) број страница од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
1.	Miljušković, G., Cica, Dj.: Investigation, modeling, and optimization of surface roughness in micro-milling of graphite electrode, <i>The International Journal of Advanced Manufacturing Technology</i> , Vol. 117, pp. 579-590, 2021, doi: https://doi.org/10.1007/s00170-021-07762-4 . (JCR 2020, IF = 3,226)	M22
2.	Cica D., Zeljkovic M., Tesic S.: Dynamic contact parameter identification of spindle-holder-tool assemblies using soft computing techniques, <i>Facta Universitatis: Series Mechanical engineering</i> , Vol. 18, No. 4, 2020, pp. 565 – 577, ISSN 0354-2025, doi: 10.22190/FUME191014012C	M22
3.	Cica, Dj., Kramar, D.: Multi-objective optimization of high-pressure jet-assisted turning of Inconel 718, <i>The International Journal of Advanced Manufacturing Technology</i> , Vol. 105, No.11, pp. 4731-4745, 2019, doi: https://doi.org/10.1007/s00170-019-04513-4 . (JCR 2019, IF = 2,633)	M22
4.	Cica, Dj., Kramar, D.: Intelligent Process Modeling and Optimization of Porosity Formation in High-Pressure Die Casting, <i>International Journal of Metalcasting</i> , Vol. 12(4), pp. 814-824, 2019, doi: https://doi.org/10.1007/s40962-018-0213-8 . (JCR 2019, IF 1,033)	M22
5.	Cica, Dj., Borojevic, S., Jotic, G., Tesic, S., Sredanovic, B.: Multiple performance characteristics optimization in end milling of thin-walled parts using desirability function. <i>Transactions of the Canadian Society for Mechanical Engineering</i> , Vol. 44(1), pp. 84-94, 2020, doi: https://doi.org/10.1139/tcsme-2019-0038 . (JCR 2020, IF 1,450)	M23
6.	Cica, Dj., Caliskan, H., Panjan, P., Kramar, D.: Multi-objective Optimization of Hard Milling Using Taguchi Based Grey Relational Analysis, <i>Tehnički vjesnik – Technical Gazette</i> , Vol. 27(2), pp. 513-519, 2020, doi: https://doi.org/10.17559/TV-20181013122208 . (JCR 2020, IF 0,783)	M23

7.	Kramar, D., Cica, Dj.: (2017) Predictive model and optimization of processing parameters for plastic injection moulding, <i>Materiali in tehnologije</i> , Vol. 51(4), pp. 597-602, 2017, ISSN 1580-2949. (JCR 2017, IF 0,436)	M23
8.	Kramar, D., Cica, Dj., Sredanovic, B., Kopac, J.: Design of fuzzy expert system for predicting of surface roughness in high-pressure jet assisted turning using bioinspired algorithms, <i>Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing</i> , Vol. 30(1), pp. 96-106, 2016, doi: https://doi.org/10.1017/S0890060415000189 . (JCR 2016, IF 0,877)	M23
9.	Cica, Dj., Sredanovic, B., Kramar, D.: Modelling of tool life and surface roughness in hard turning using soft computing techniques: a comparative study, <i>International Journal of Materials and Product Technology</i> , Vol. 50 (1), pp. 49-64, 2015, doi: 10.1504/IJMPT.2015.066866. (JCR 2015, IF 0,365)	M23
10.	Sredanovic, B., Globocki-Lakic, G., Cica, Dj., Kramar, D.: Influence of Different Cooling and Lubrication Techniques on Material Machinability in Machining, <i>Strojarski vestnik – Journal of Mechanical Engineering</i> , Vol. 59 (12), pp. 748-754, 2013, doi: https://doi.org/10.5545/sv-jme.2013.1072 . (JCR 2013, IF 0,883)	M23
11.	Cica, Dj., Sredanovic, B., Globocki-Lakic, G., Kramar, D.: Modeling of the Cutting Forces in Turning Process Using Various Methods of Cooling and Lubricating: An Artificial Intelligence Approach, <i>Advances in Mechanical Engineering</i> , Vol. 2013, Article ID 79897, 8 pages, 2013, doi: https://doi.org/10.1155/2013/798597 . (JCR 2013, IF 0,5)	M23
12.	Čiča, Đ., Zeljković, M., Globočki-Lakić, G., Sredanović, B.: Modelling of dynamical behavior of a spindle-holder-tool assembly, <i>Strojarstvo</i> , Vol. 54 (2), pp. 135-144, 2012.	
13.	Globocki-Lakic, G., Sredanovic, B., Nedic, B., Cica, D., Catic, D.: Development of mathematical model of universal material machinability, <i>Journal of the Balkan Tribological Association</i> , Vol. 17 (4), pp. 501-511, 2011, ISSN 1310-4772. (JCR 2011, IF 0,202)	M23

други најзначајнији radovi

1.	Tešić, S., Zeljković, M., Čiča, Đ.: Optimizacija i ispitivanje uticaja parametara rezanja na hrapavost obrađene površine pri glodaњу биокompatibilne легуре - Ti6Al4V, <i>Техника – Машинство</i> , Vol. 5, pp. 677-682, 2019., ISSN 0040-2176, DOI: 10.5937/tehnika1905677T	M51
2.	Cica, Dj., Zeljkovic M., Sredanovic, B., Tesic, S.: Optimization of machining parameters with minimum surface roughness for three-axis milling of sculptured parts, <i>Journal of Production Engineering</i> , Vol. 20(2), pp. 34-38, 2017.	M52
3.	Cica, Dj., Zeljkovic, M., Sredanovic, B., Borojevic, S.: Dynamic analysis of spindle-holder-tool assembly, <i>Machine Design</i> , Vol. 8(2), pp. 53-56, 2016.	M52
	Cica, Dj., Zeljkovic, M., Sredanovic, B., Borojevic, S.: Identification of dynamical contact parameters for spindle-holder-tool assembly, <i>Journal of Production Engineering</i> , Vol. 19(1), pp. 57-60, 2016.	M52
4.	Cica, Dj., Sredanovic, B., Tesic, S., Kramar, D.: Optimisation of turning parameters for minimising specific cutting energy with use of different cooling/lubricating techniques, <i>International Journal of Machining and Machinability of Materials</i> , Vol. 22(2), pp. 163-164, 2020. ISSN.: 1748-5711, DOI: 10.1504/IJMMM.2020.105665	M53
5.	Cica, Dj., Sredanovic, B., Tesic, S., Kramar, D.: Predictive modeling of turning operations under different cooling/lubricating conditions for sustainable manufacturing with machine learning techniques, <i>Applied Computing and Informatics</i> , 2020, ISSN: 2634-1964	M53
6.	Korać, D., Cica, Dj.: A mathematical model for evaluation of intelligence products value, <i>Journal of Information and Optimization Sciences</i> , Vol. 39 (4), pp. 903-926, 2018.	M53
7.	Sredanovic, B., Cica, Dj.: Comparative Study of ANN and ANFIS Prediction Models for Turning Process in Different Cooling and Lubricating Conditions, <i>SAE International Journal of Materials and Manufacturing</i> , Vol. 8 (2), pp. 586-591, 2015.	M53

8.	Tesic, S., Cica, Dj., Sredanovic, B., Knezevic, B.: Application of Taguchi method for identifying optimum specific energy consumption in CNC face milling, 19th International Symposium Infotech. Jahorina, pp. 1-4, 2020.	M33
9.	Cica, Dj., Tesic, S., Sredanovic, B., Borojevic, S.: Investigation of the effects of the cutter path strategies on machining time and surface roughness in three-axis sculptured surface machining, 14th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering DEMI, Banja Luka, pp. 131-138, 2019.	M33
10.	Cica, Dj., Borojevic, S., Sredanovic, B., Tesic, S.: Artificial neural networks model for the prediction of surface roughness in machining thin walled parts, 13th International scientific conference MMA 2018 - Flexible technologies, Novi Sad, pp. 75-78, 2018.	M33
11.	Cica, Dj., Sredanovic, B., Borojevic, S., Kramar, D." An Integration of Bio-inspired Algorithms and Fuzzy Logic for Tool Wear Estimation in Hard Turning, 5th International Conference on Advanced Manufacturing Engineering and Technologies NEWTECH, Belgrade, pp. 1-12, 2017.	M33
12.	Sredanovic, B., Globocki-Lakic, G., Cica, Dj., Borojevic, S.: A novel method for material machinability evaluation, 4th International Conference of Sustainable Life in manufacturing – SLIM, Fiesa, pp. 110-116, 2013.	M33
13.	Sredanovic, B., Globocki-Lakic, G., Cica, Dj., Borojevic, S., Golubovic-Bugariski, V.: Modeling of cutting forces with artificial neural networks, 4th International Conference on Manufacturing engineering – ICMEN, Thessaloniki, pp. 123-132, 2011.	M33
14.	Globocki-Lakic, G., Cica, Dj., Sredanovic, B.: Application of artificial intelligence in modeling of metal cutting process, 9th International Scientific and Practical Conference: Research, Development and Application High Technologies in Industry, Saint Petersburg, pp. 120-124, 2011	M33

V.2.3 Услови дефинисани за ментора у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* за област којој припада докторска дисертација:

Према члану 5. став 3 Правилника о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности Факултета техничких наука од 23.01.2020, ментор је по правилу наставник датог студијског програма, који поред услова, који су дефинисани стандардима за акредитацију има најмање пет радова који су публиковани у часописима са импакт фактором са SCI листе, односно SCIE листе.

Образложење:

За ментора 2 докторске дисертације предлаже се др Ђорђе Чича, редовни професор, који се пројектовањем и експлоатацијом машина алатки, пројектовања производа, као и применом метода вештачке интелигенције у производном инжењерству бави више од десет година. Везано за област докторске дисертације кандидата, научни рад проф. др Ђорђа Чиче се огледа у значајном броју научних радова од којих је више од 10 публиковано у часописима са SCIE листе. Надаље, његов научно-истраживачки рад обухвата и велики број радова публикованих на међународним скуповима, а био је и координатор и истраживач на више научно-истраживачких пројеката.

На основу претходно изложеног се констатује да је проф. др Ђорђе Чича, дипл. инж. подобан за ментора као истраживач из научне области и уже научне области којој припада тема докторске дисертације.

Да ли ментор испуњава услове?

ДА

НЕ

VI ЗАКЉУЧАК

Тема је подобра	<u>ДА</u>	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
Кандидат је подобра	<u>ДА</u>	НЕ	
Ментор је подобра	<u>ДА</u>	НЕ	

Образложење о подобности теме, кандидата и ментора (до 500 речи):

Комисија је детаљно проучила достављену пријаву кандидата, проценила значај литературе везане за тему истраживања, референце предложених ментора, као и досадашњи рад и резултате предложених ментора и кандидата, у наведеној области истраживања. На основу изнетих чињеница у овом Извештају, Комисија закључује следеће:

- а) да је **предложена тема подобра** за докторску дисертацију;
- б) да је **кандидат, Саша Тешић, мастер инжењер машинства подобра** за израду предложене докторске дисертације и
- в) да су **др Милан Зељковић, редовни професор у пензији** Факултета техничких наука, и **др Ђорђе Чича, редовни професор** Машинског факултета Универзитета у Бањој Луци, **подобни** за менторе предложене докторске дисертације

На основу претходно изложеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука и Сенату Универзитета у Новом Саду да **кандидату Саше Тешићу, мастер инж. маш. одобри израду докторске дисертације под насловом**

„МОДЕЛОВАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ МАШИНА АЛАТКИ“

За менторе при изради наведене дисертације **предлаже се др Милан Зељковић, ред. проф. у пензији** ужа научна област: Машине алатке, технолошки системи и аутоматизација поступака пројектовања. и **др Ђорђе Чича, ред. проф.,** ужа научна област: Производно машинство.

Нови Сад, Београд, 08.11.2021. год.

1. Име, презиме, звање и потпис

_____, председник
Др Слободан Табаковић, ред. проф.
Факултет техничких наука Нови Сад

2. Име, презиме, звање и потпис

_____, члан
Др Бојан Бабић, ред. проф.
Машински факултет Београд

3. Име, презиме, звање и потпис

_____, члан
Др Саша Живановић, ред. проф.
Машински факултет Београд

4. Име, презиме, звање и потпис

_____, члан
Др Ђорђе Вукелић, ред. проф.
Факултет техничких наука Нови Сад

5. Име, презиме, звање и потпис

_____, члан
др Ђура Орос, ред. проф.
Факултет техничких наука Нови Сад

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 и да исти потпише.