

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА  
УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ**

**ПРЕДМЕТ:** Извештај Комисије за оцену писаног дела и усмену јавну одбрану докторске дисертације кандидата Савете Вукадиновић, маг. инж. менаџ.

Одлуком Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу, број IV-04-183/12 од 13.03.2019. год., а на предлог Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, број 01-1/601-19 од 26.02.2019. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Савете Вукадиновић, маг. инж. менаџ. под насловом:

**"РАЗВОЈ МОДЕЛА РАНОГ УПРАВЉАЊА ИНЖЕЊЕРСКИМ ЉУДСКИМ  
РЕСУРСИМА У LEAN ИНДУСТРИЈСКИМ СИСТЕМИМА"**

На основу увида у приложену докторску дисертацију и Извештаја о подобности кандидата и теме за докторску дисертацију, која је одобрена за израду одлуком Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, број 01-1/2095-18 од 22.06.2017. године, а на основу Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области**

Докторска дисертација кандидата Савете Вукадиновић, маг. инж. менаџ., под називом "Развој модела раног управљања инжењерским људским ресурсима у Lean индустријским системима" представља резултат научно-истраживачког рада кандидата у актуелној научној области која се односи на управљање људским ресурсима у савременим пословно-индустријским системима, чији је развој условљен расположивошћу компетентних и едукованих будућих инжењера. Истовремено, континуирано обезбеђивање инжењерских људских ресурса потребног нивоа знања и компетенција, усаглашено са правцима и динамиком развоја Lean индустријских система, представља и кључан предуслов за остварење конкурентске предности поменутих система на све захтевнијем глобалном тржишту. Са аспекта предмета истраживања и добијених резултата, може се закључити да поменута докторска дисертација представља јединствен научни рад кандидата,

при чему одређени елементи дисертације, приступ и добијени резултати имају не само општи научни значај, већ су и практично примењиви у индустрији.

Кандидат је на основу детаљног и студиозног проучавања великог броја радова из предметне области, о чему сведочи чак 358 цитираних литературних извора, извршио критичку анализу и систематизацију постојећих научних сазнања и релевантних практичних искустава и резултата из области истраживања докторске дисертације. На основу спроведене анализе до сада коришћених приступа проблему управљања и развоја људских ресурса и утврђених предности и недостатака постојећих модалита сарадње институција високог образовања, као носиоца процеса едукације инжењера, и индустријских система, као корисника инжењерских људских ресурса, кандидат предлаже и образлаже сопствени оригинални приступ и метод, који представља предмет истраживања докторске дисертације, а затим спроводи даља теоријска и практична истраживања, са циљем да се изврши евалуација дефинисаног модела и потврди могућност његове практичне употребе.

Са аспекта истраживачке области и добијених резултата, докторска дисертација кандидата представља оригиналан научни рад, при чему предложени модел, резултати његове евалуације и дефинисани закључци могу имати општи научни значај и утицај на будућа истраживања у поменутој научној области. Суштински допринос докторске дисертације представља развој иновативног модела управљања инжењерским људским ресурсима (EHRM модел) у савременим индустријским системима, који се заснива на принципима Lean производне филозофије и пиларској структури напредних Lean индустријских WCM и TPM концепата.

Предложени модел интегрише концепте усмерене на развој и едукацију људских ресурса и методологију раног управљања кроз остварење принципа вертикалног стартовања, те обезбеђује у научном смислу оригиналан и иновативан, а у контексту индустријске праксе проактиван приступ едукацији и образовању будућих инжењера. На тај начин модел кандидата омогућава значајно скраћење времена од иницијалног развоја инжењерских људских ресурса у образовним институцијама до достизања њиховог пуног потенцијала и индустрији потребног нивоа знања и компетенција. Посебан допринос развијеног модела огледа се у укључивању питања ергономије и безбедности на раду, али и увођењу напредних едукативних метода, алата и технологија, чиме се процес развоја и едукације инжењерских људских ресурса прилагођава технолошком напретку, како у индустрији тако и у образовном сектору.

Конкретан научни допринос предложене теме и истраживачког оквира дисертације, може се вредновати и кроз критичку, научно-стручну анализу постојећих модалитета сарадње између институција високог образовања и индустријских система са циљем успостављања нове платформе и партнерства у сфери едукације и обезбеђења ефикасне и ефективне транзиције будућих инжењера из академског у индустријско окружење.

Теоријска и примењена истраживања спроведена у докторској дисертацији кандидата омогућила су дефинисање оригиналног модела развоја инжењерских људских ресурса у савременим Lean индустријским системима, док остварени резултати и закључци отварају простор и правце за даља истраживања у овој научној области.

## 2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одређеној научној области

Комисија сматра да докторска дисертација кандидата Савете Вукадиновић, маг. инж. менаџ., под називом "Развој модела раног управљања инжењерским људским ресурсима у Lean индустријским системима" представља резултат оригиналног научног рада. Обрађена тема је веома актуелна и значајна за развој науке у области, посебно ако се има у виду могућност практичне примене добијених резултата у савременим индустријским системима.

Кандидат је тему посматрао и обрадио са више аспеката, полазећи од идеје да у оквиру дисертације обухвати све утицајне елементе и пружи конкретан научни допринос бољем разумевању њихових међусобних утицаја. Кандидат је тему дисертације студиозно анализирао, користећи научне методе релевантне за ову проблематику.

Оригиналност научног рада, истраживања и резултата остварених у оквиру докторске дисертације се огледају у следећим елементима:

- Прегледом и анализом научно-стручне литературе из области Lean производне филозофије, образовања инжењерских људских ресурса и развоја знања и компетенција, те систематизацијом досадашњих истраживања, кандидат указује на потребу да се изврши детаљна анализа постојећих модела сарадње индустријских система и образовних институција, због евидентног дисбаланса постојећих и жељених компетенција на тржишту инжењерских кадрова. Анализирајући литературу која је непосредно повезана са овом облашћу истраживања и спроводећи сопствена истраживања и консултације са експертима из индустрије који поседују завидно искуство у имплементацији индустријских система заснованих на WCM и TPM методологији, кандидат уочава да истраживања актуелних модела обезбеђења и развоја инжењерских људских ресурса отварају широк простор за истраживања и унапређења. Истраживања и оптимизација, односно прилагођавање и унапређење процеса образовања људских ресурса кроз редефинисање приступа и модалитета односа и сарадње између институција високог образовања и индустријских система, отварају могућност успостављања нове платформе и партнерства у едукационом процесу ради достизања вишег нивоа квалитета и функционалности и постизања вишеструких бенефита за учеснике у едукацији.
- Кандидат је препознао потребу за редефинисањем модела и приступа едукацији инжењера и увођењем новог, унапређеног модела развоја и управљања инжењерским људским ресурсима, који полази од критичке научне анализе предности и ограничења претходно развијених модела сарадње индустријских система и институција високог образовања и дефинисаних могућности за њихово унапређење кроз имплементацију фундаменталних принципа Lean филозофије, те извршио редефинисање комплексне базе полазних претпоставки, развојних праваца и ограничења.
- Развијен је нови модел развоја и управљања инжењерским људским ресурсима, базиран на примени принципа раног управљања, чије је тежиште на методама, алатима и приступима који се користе у развијеним Lean (WCM/TPM) индустријским концептима. Поред

наведеног извршена су и истраживања која имају за циљ да унапреде компетенције будућих инжењера и оспособе их да максимално брзо, већ при самом запослењу у Lean предузећу, буду у потпуности интегрисани и прилагођени постојећем систему и његовим вредностима.

- Кроз извршена истраживања остварен је циљ докторске дисертације за унапређењем модела развоја и управљања инжењерским људским ресурсима кроз имплементацију предложеног модела, захваљујући ком сви пословно-производни системи свој приступ поменутој проблематици подижу на виши, научно утемељен ниво. За развијен модел Раног управљања инжењерским људским ресурсима (EHRM модел) дефинисан је предлог методологије, алгоритама и препоручених корака за увођење и примену, којима се значајно редукује време достизања пројектованог и жељеног нивоа инжењерских компетенција уз остварења принципа вертикалног стартовања.
- Развојем предложеног модела створена је могућност за оптимизацију развоја и управљања инжењерским људским ресурсима у свим институцијама високог образовања, као и свим индустријским системима који се ослањају на савремене производне филозофије, као и за побољшање кључних перформанси процеса едукације.

### 3. Преглед остварених резултата рада кандидата у одговарајућој научној области

Савета Вукадиновић, мастер инжењерског менаџмента, рођена је 28. априла 1981. године у Врбасу. Завршила је основно образовање, а затим и друштвено-језички смер гимназије „Жарко Зрењанин“ у Врбасу као носилац дипломе „Вук Караџић“ и ђак генерације. Школске 2000/2001. године уписује Факултет техничких наука у Новом Саду, где је 9.1.2007. дипломирала на одсеку за Индустријско инжењерство и менаџмент, смер Инжењерски менаџмент, са просечном оценом 9,36 (девет и 36/100). Тему дипломског-мастер рада одбранила је са оценом 10 (десет), а у току студија била стипендиста Министарства просвете Републике Србије, USAID-а и општине Врбас. Школске 2011/2012. године уписује докторске академске студије на Факултету инжењерских наука из Крагујевца, студијски програм Машинско инжењерство, смер Индустријски инжењеринг. Испите на докторским студијама завршила је са општим успехом 9,67 (девет и 67/100), а израда докторске дисертације под називом "Развој модела раног управљања инжењерским људским ресурсима у Lean индустријским системима" одобрена јој је 22.06.2017. године. У свом досадашњем научно-истраживачком раду Савета Вукадиновић је, као аутор или коаутор, објавила 45 научних радова у научно-стручним часописима, монографијама и међународним и домаћим научно-стручним скуповима, од чега 1 рад у научним часописима са рецензијом са међународној SCI листи (категорија M21).

#### Рад у врхунском међународном часопису (M21)

Vukadinović, S., Mačuzić, I., Đapan, M., & Milošević, M. (2018). **Early management of human factors in lean industrial systems**, Safety Science, In press, ISSN 0925-7535, Doi <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.10.008>

#### 4. Оцена о испуњености обима у односу на пријављену тему

Докторска дисертација кандидата Савете Вукадиновић, маг. инж. менаџ., под називом "Развој модела раног управљања инжењерским људским ресурсима у Lean индустријским системима", усклађена је по обиму и садржају теми одобреној од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука и Стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу. Највећим делом дисертација је проистекла из теоријских и практичних истраживања аутора и анализе добијених резултата, уз примену информација и практичних сазнања из индустрије, одакле су произашли одговарајући закључци, те су у целини испуњени сви научни, стручни и законски услови да ова дисертација буде прихваћена.

Резултати истраживања су у писаном делу докторске дисертације изложени на укупно 220 страна. Дисертација садржи 44 слике и 28 табела. Рад чини седам тематских целина, односно поглавља, разврстаних тако да буду међусобно повезана и представљају једну нераскидиву целину. Према томе, наведена поглавља су сложена према следећем редоследу:

1. Уводна разматрања
2. Примена Lean-а у области образовања и образовање за Lean
3. Анализа модела сарадње факултета и индустрије у области образовања
4. Производња светске класе
5. Развој модела раног управљања инжењерским људским ресурсима - EHRM
6. Приказ алата, метода и могућности за имплементацију EHRM модела
7. Закључна разматрања и правци будућих истраживања
8. Литература.

У првом поглављу (Уводна разматрања) дат је осврт на значај који образовање поседује за сваки сегмент људског живота и рада, али и потребу да институције високог образовања, кроз унапређење сарадње са индустријом, адекватније и брже реагују на промене у окружењу, испоручујући људске ресурсе који по структури и квалитету одговарају потребама тржишта рада и друштва заснованог на знању. Представљени су и проблем, предмет и циљеви дисертације, приказане полазне хипотезе и научне методе које су кориштене у истраживању, као и очекивани резултати дисертације.

У другом поглављу (Примена Lean-а у области образовања и образовање за Lean) представљени су основни принципи и могући правци за унапређење образовног процеса кроз имплементацију Lean концепта и извршен преглед релевантне научне и стручне литературе о примени Lean методологије у области образовања. Приказани су и резултати досадашњих истраживања о неопходним знањима и способностима инжењера за рад у савременим индустријским системима и указано на евидентан дисбаланс између стварних и потребних компетенција. Поменути резултати истраживања о инжењерским компетенцијама за рад у Lean индустријским системима и изведени закључци кориштени су потом као полазна основа за моделирање новог приступа.

У трећем поглављу докторске дисертације (Анализа модела сарадње факултета и индустрије у области образовања) истакнути су закључци свеобухватне анализе постојећих модела сарадње институција високог образовања и индустрије у области образовања. Кроз идентификацију остварених позитивних резултата и утврђених недостатка развијених модела, до којих је кандидат дошао применом принципа SWOT анализе, формирана је база препоручених приступа, метода и принципа који су кориштени за развој новог модела.

У четвртном поглављу докторске дисертације (Производња светске класе) представљен је напредан WCM концепт управљања производњом, систематизована досадашња истраживања у овој области и приказана WCM пиларска структура, где се кандидат посебно осврће на пиларе Развој људских ресурса (*People development*) и Рано управљање (*Early Management*), за које сматра да су од круцијалног значаја за даљи ток дисертације. Пилар Развој људских ресурса усмерен је на подизање нивоа знања и компетенција запослених спровођењем циљаних програма тренинга и едукација, док пилар Рано управљање значајно редукује време потребно за достизање пуног производног капацитета применом принципа вертикалног стартовања (*VSU - Vertical start up*).

У петом поглављу докторске дисертације (Развој модела раног управљања инжењерским људским ресурсима - EHRM), коришћењем сазнања из претходних поглавља, кандидат кроз интеграцију концепата и идеја раног управљања и развоја људских ресурса, концентрисаних у пилару Развој људи (WCM системи), односно Образовање и обука (TPM системи), детаљно представља оригиналан и иновативан модел Раног управљања инжењерским људским ресурсима. Предложени EHRM модел посматра се као оквир неопходан савременим Lean (WCM/TPM) индустријским системима да напусте свој тренутни пасиван приступ, и уз интензивирање сарадње са институцијама високог образовања, активно се укључе у процес обезбеђивања, развоја и интеграције инжењерских људских ресурса потребног нивоа знања и компетенција. У овом поглављу кандидат дефинише нови алгоритам и представља препоручене кораке за увођење EHRM модела, који се заснивају на парадигми раног управљања.

У шестом поглављу (Приказ алата, метода и могућности за имплементацију EHRM модела) кандидат се бави алатима, методама и могућностима за имплементацију предложеног модела Раног управљања инжењерским људским ресурсима, као једним од могућих приступа проблему унапређења едукационог процеса. Поред методологије имплементације, кандидат представља и савремене едукативне алате и технологије препоручене за примену у EHRM моделу. Доказује и да је могућа успешна примена развијеног модела у савременим индустријским системима и представља резултате пилот пројекта, односно очекиваног позитивног утицаја EHRM модела на унапређење знања и компетенција инжењерских људских ресурса у Lean индустријским системима.

У седмом поглављу (Закључна разматрања) презентована су запажања о проблему развоја инжењерских људских ресурса потребног нивоа знања и компетенција, предочени коначни закључци о различитим аспектима представљене дисертације, извршена верификација постављених хипотеза, као и резултата добијених на основу истраживања о могућностима примене предложеног модела у савременим индустријским системима. Истакнут је допринос докторске дисертације, уз осврт на потенцијална ограничења EHRM модела и предложени правци

даљих истраживања у овој научној области, односно могућности за даље унапређење развијеног модела.

У осмом поглављу приказана је коришћена и у раду цитирана литература.

## 5. Научни резултати докторске дисертације

Кандидат Савета Вукадиновић, маг. инж. менаџ., у оквиру ове докторске дисертације извршио је систематизацију постојећих теоријских и практичних знања и искустава у области која је везана за унапређење развоја и управљања инжењерским људским ресурсима у савременим индустријским системима. У току израде дисертације, кандидат је дошао до резултата и закључака који имају своје место и значај како у научно-теоријском, тако и у практичном индустријском смислу.

Најважнији научни резултати докторске дисертације су:

- Изведено је оригинално теоријско истраживање о двосмерном и међусобно комплексом утицају и зависности између Lean производне филозофије и процеса образовања инжењера. Указано је на допринос који имплементација идеја и принципа Lean концепта може пружити унапређењу образовања кроз редефинисање приступа и метода, при чему се изведени закључци могу користити у циљу постизања рационалног и оптималног образовног система, вишег нивоа квалитета и функционалности.
- Изведено је оригинално теоријско истраживање о предностима и ограничењима постојећих модела сарадње образовних институција и индустријских система, које је послужило као полазна основа за успостављање нове платформе и партнерства у едукационом процесу, има свој значај и може бити примењено у будућим истраживањима са циљем даљег унапређења високог образовања.
- Унапређена је теоријска основа и промовисан оригиналан приступ проблему развоја и управљања људским ресурсима кроз примену принципа раног управљања и реализацију вертикалног стартовања, чиме се омогућава елиминисање гепа у инжењерским компетенцијама, драстично скраћује време од иницијалног развоја људских ресурса у образовним институцијама до достизања њиховог пуног потенцијала за рад у Lean системима и осигурава ефективна и ефикасна транзицију инжењерских кадрова из академског у индустријско окружење.
- Дефинисан је предлог методологија, алгоритама и препоручених корака за увођење и примену концепта раног управљања у развоју људских ресурса, са посебним нагласком на инжењерски кадар.
- Развијен је оригиналан модел (EHRM) управљања инжењерским људским ресурсима у савременим индустријским системима, који се базира на принципима Lean производне филозофије и развијеној пиларској структури напредних индустријских WCM и TPM концепата, а у свим својим елементима је прилагођен примени у Lean индустријским системима.
- Уважавање питања ергономије и безбедности на раду, као важан сегмент сталног унапређења ком се не посвећује адекватна пажња у претходно развијеним моделима управљања људским ресурсима представља додатан допринос развијеног модела.
- Спроведена истраживања која су презентована у дисертацији кандидата имају изузетан значај, јер се могу у потпуности применити у индустријској пракси.

## **6. Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси**

Резултати докторске дисертације кандидата Савете Вукадиновић, маг. инж. менаџ., под називом "Развој модела раног управљања инжењерским људским ресурсима у Lean индустријским системима", применљиви су и корисни, како у теорији, тако и у пракси. Осим теоријског и научног доприноса имају и изражен потенцијал за директну имплементацију у решавању бројних питања и проблема инжењерских људских ресурса, како током едукације на образовним институцијама, тако и током практичног рада у индустрији. Сви проблеми анализирани у докторској дисертацији су од изузетног значаја у разматрању унапређења система управљања људским ресурсима у савременим Lean индустријским системима. Практична примена у оквиру докторске дисертације предложеног модела за унапређење развоја и управљања инжењерским људским ресурсима је по многим критеријумима погоднија у односу на досадашње развијена и примењена решења.

Применом развијеног модела остварује се значајно унапређење не само процеса едукације будућих инжењера и развоја њиховим компетенција, већ и конкурентност и одрживост самих индустријских система, као њихових послодаваца, који на овај начин остварују значајне уштеде у пословању, повећавају своју ефективност, ефикасност и профитабилност.

## **7. Начин презентирања резултата научној јавности**

Део научних резултата, који су резултат истраживања добијених израдом ове докторске дисертације, већ је презентован објављивањем 1 научног рада у часопису са SCI листе. Кандидат је такође објавио и 1 рад у тематском зборнику међународног значаја и 1 рад у часопису националног значаја који су директно везани за истраживања обављеним у оквиру дисертације. Комисија сматра да истраживања и још необјављени резултати ове докторске дисертације пружају обиман и користан материјал за даље објављивање у међународним и водећим националним часописима и скуповима, који се односе на релевантну област.

На основу свега изложеног Комисија доноси следећи:

## **ЗАКЉУЧАК**

Докторска дисертација кандидата Савете Вукадиновић, маг. инж. менаџ., како по обиму тако и по квалитету, одговара теми пријављене дисертације, одобрене одлуком број 01-1/2095-18 од 22.06.2017. године, од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу.

Кандидат је током истраживања користио уобичајену и стандардизовану стручну терминологију, а структура докторске дисертације и методологија излагања су у складу са универзитетским нормама. Кандидат је показао да влада методологијом научноистраживачког рада и да поседује способност системског приступа и коришћења литературе. При томе је, користећи своје професионално образовање и лично искуство, показао способност да овој сложеној проблематици приступи свеобухватно, у циљу дефинисања закључака и добијања конкретних и у пракси применљивих резултата.



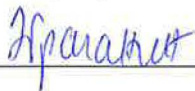
Докторска дисертација је резултат самосталног рада, а добијени резултати представљају веома значајан допринос знањима везаним за унапређење развоја и управљања људским ресурсима. На основу свега изнетог, Комисија за преглед и оцену писаног дела и усмену јавну одбрану докторске дисертације кандидата Савете Вукадиновић, маг. инж. менаџ., једногласно је закључила да докторска дисертација под насловом:

**"Развој модела раног управљања инжењерским људским ресурсима у Leap индустријским системима"**

по квалитету, обиму и резултатима истраживања у потпуности испуњава све научне, стручне и законске критеријуме за израду докторске дисертације. Стога Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, да овај Извештај у потпуности прихвати и закаже јавну усмену одбрану наведене дисертације.

**ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:**

1. Др Данијела Грачанин, доцент - члан комисије  
Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду  
Ужа научна област: Производни и услужни системи, организација и менаџмент



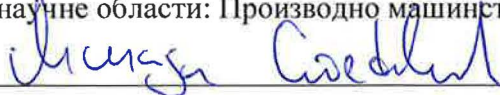
---

2. Др Милан Ерић, редовни професор - председник комисије  
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу  
Ужа научна област: Производно машинство



---

3. Др Миладин Стефановић, редовни професор - члан комисије  
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу  
Уже научне области: Производно машинство и Индустријски инжењеринг



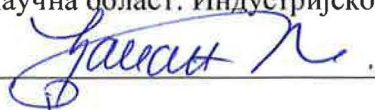
---

4. Др Данијела Тадић, редовни професор - члан комисије  
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу  
Уже научне области: Производно машинство и Индустријски инжењеринг



---

5. Др Марко Ђапан, доцент - члан комисије  
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу  
Ужа научна област: Индустријско инжењерство и инжењерски менаџмент



---

У Крагујевцу и Новом Саду