

НАЗИВ ФАКУЛТЕТА **ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА****ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ****-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена**

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

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију: Решењем бр. 012-199/8-2018 од 27.06.2019. године, на основу предлога матичне катедре, а у складу са Статутом Факултета техничких наука, декан факултета именовao је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.</p> <p>2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. др Илија Ћосић, професор емеритус, уже научна област Производни и услужни системи, организација и менаџмент, изабран у звање 24.03.2016. године, Факултет техничких наука, Нови Сад. 2. Др Драгослав Словић, редовни професор, уже научна област Индустрijско и менаџмент инжењерство, изабран у звање 18.04.2018. године, Факултет организационих наука, Београд. 3. др Иван Бекер, редовни професор, уже научна област Квалитет, ефективност и логистика, изабран у звање 01.02.2017. године, Факултет техничких наука, Нови Сад. 4. др Немања Сремчев, доцент, уже научна област Производни и услужни системи организација и менаџмент, изабран у звање 26.01.2017. године, Факултет техничких наука, Нови Сад. 5. др Милован Лазаревић, ванредни професор, уже научна област Производни и услужни системи, организација и менаџмент, изабран у звање 22.04.2015. године, Факултет техничких наука, Нови Сад.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Јован, Душан, Мандић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 25.12.1984. године, Оџаци, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Факултет техничких наука, Инжењерски менаџмент, мастер инжењер менаџмента</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2011. година, Индустрijско инжењерство и инжењерски менаџмент</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Нема</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Нема</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Развој модела за унапређење производног процеса и смањење утицаја губитака неуравнотежености и преоптерећења – Lean 3M
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.
Докторска дисертација написана је на 176 стране. Садржи 8 поглавља, 126 литературна навода, 47 табела, 72 слике, 6 графикона и 3 прилога. Дисертација садржи следећа поглавља:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Увод 2. Lean - Теоријске подлоге 3. Стање у области Lean 3M

4. Модели за унапређење производног процеса применом Lean концепта
5. Развој Lean 3М модела
6. Примена модела у реалним условима
7. Дискусија резултата и закључна запажања
8. Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов дисертације

Комисија је мишљења да је наслов докторске дисертације јасно формулисан и да јасно дефинише тематику и садржај дисертације

Прво поглавље

У уводном поглављу кандидат је указао на актуелно стање у области Lean концепта и потребу за креирањем модела који ће утицати на смањење утицаја појава губитака, неуравнотежености и преоптерећења које се јављају у процесима. У складу са дефинисаним циљем истраживања постављене су јасне хипотезе на којима се темељи докторска дисертација. Могућност примене очекиваних резултата представљена је на крају поглавља.

Позитивна оцена комисије.

Друго поглавље

У оквиру другог поглавља кандидат је представио кратак преглед развоја Тојота производног система. Анализиране су све релевантне историјске чињенице и основе на којима је креиран систем. Представљен је Lean концепт, његово ширење, принципи и глобална примена. Кандидат је представио научне радове који указују на најчешће коришћене Lean алате и технике који утичу на појаве 3М. Потом су детаљно објашњени алати мапирање тока стварања вредности (VSM) и 5С који су и примењени у оквиру модела.

Позитивна оцена комисије.

Треће поглавље

Детаљно су објашњене појаве 3М (муда, мура и мури) које се јављају у процесима као и поједини примери губитака који настају у производним и услужним системима. Приказани су научни радови који указују на међусобне везе појава 3М.

Позитивна оцена комисије.

Четврто поглавље

У четвртном поглављу кандидат је прегледом литературе представио теоријске основе и моделе за унапређење производног процеса и елиминацију губитака применом Lean концепта.

Позитивна оцена комисије.

Пето поглавље

У петом поглављу приказан је развој Lean 3М модела, укључујући објашњења његових корака имплементације који обухватају планирање, реализацију, проверу и деловање.

Позитивна оцена комисије.

Шесто поглавље

У шестом поглављу креиран модел је примењен у реалним условима како би се приказали ефекти његове имплементације.

Позитивна оцена комисије.

Седмо поглавље

Представљена су закључна разматрања где је кандидат навео најважније сегменте целокупне дисертације са посебним акцентом на резултате постигнуте применом Lean 3М модела. Поред наведеног приказан је и правац даљег истраживања у области примене.

Позитивна оцена комисије.

Осмо поглавље

У овом поглављу наведене су научне референце које су коришћене током истраживачког рада и писања докторске дисертације.

Позитивна оцена комисије.

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

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

1. Lazarevic, M., **Mandic, J.**, Sremcevic, N., Vukelic, Dj., Debevec, M. (2019). A systematic literature review of Poka-Yoke and novel approach to theoretical aspects. *Strojnicki vestnik - Journal of Mechanical Engineering* ISSN 0039-2480, doi: 10.5545/sv-jme.2019.6056 (accepted paper). M 23
2. Sremcevic, N., Lazarevic, M., Krainovic, B., **Mandic, J.**, Medojevic, M. (2018). Improving teaching and learning process by applying Lean thinking. In: *Proceedings of 28th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM2018)*, June 11-14, Columbus, OH. ISSN: 2351-9789

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Детаљним прегледом литературе уочен је веома велики број радова који дефинишу Lean методологију, начине и кораке Lean имплементације. Представљени кораци се свде на опште прихваћен став Lean система и стратегију мењања пословне културе и климе организације. Модели нису успели на јасан и систематичан начин да објасне и дају одговоре на питања: Како се уочавају појаве 3М у систему, како се мере и прате, који су кораци њихове елиминације и како се даље наставља борба са циљем постизања савршенства у систему?

Постоји много примера неуспеха Lean имплементације. Један од најчешће прихваћених ставова лежи управо у неразумевању самог концепта Lean система, његове улоге, циљева и принципа. Погрешна методологија, погрешни кораци, погрешан Lean сенсеи или недовољна спремност компаније за промене. Lean захтева промену начина размишљања и поступања у процесима за које многе компаније нису спремне. Такође, избор одговарајућег Lean тима представља један од битних предуслова имплементације. Одакле почети Lean иницијативу, са којим ресурсима, које алате применити, како идентификовати појаве, ефекте 3М, узроке њиховог настајања?

Креиран Lean 3М модел доприноси управо овом делу и даје одговоре на постављена питања. Модел полази од фазе планирања у којој се представљају кораци које је потребно применити како би се постигла елиминација појава 3М и унапређење система у целини. У фази планирања се врши обука запослених, креира Lean тим и преноси сво неопходно знање да би се у каснијем раду лакше уочавале и разликовале појаве које додају од оних које не додају вредност производу. Уколико су постигнути услови из прве фазе планирања креће се у реализацију даљих корака модела. Реализација плана путем гембе је следећи корак модела који даје јасну слику процеса и стања у ком се одвијају токови материјала и токови информација. Приликом гембе стварају се подлоге за креирање мапе тока вредности. Уочавају се процесна времена, прате се токови одакле долазе информације, налози и упутства о даљем раду. Снима се производни систем, средства рада, предмети рада, уочавају се активности које не додају вредности, односно појаве 3М. Користи се стечено знање које доводи до креирања предлога унапређења од стране запослених.

Када се испуне дати услови из модела могуће је извршити декомпоновање процеса на активности које додају или не додају вредности (VA, NVA, NNVA). Детаљно декомпоновање система доприноси лакшем разумевању процеса. Када су уочене појаве, предстоји њихово селектирање према типу појаве ком припадају. Резултати дате анализе указују на тип појаве који има највећи утицај на процесе и који доприноси стварању највећих губитака. Коришћењем дијаграма узрок-последница даје се јасна слика о коренима узрока одређених појава које имају највећи ефекат на систем.

Последњи део модела указује на константну тежњу ка побољшању процеса и постизању савршенства. Приликом примене модела у компанији, даља унапређења подразумевала су: пројектовање нове просторне структуре; уравнотежење времена појединих процеса склапања, заваривања, брушења, пластификација, фарбања и монтаже; креирање будуће мапе тока вредности. Дата унапређења обухватају нови распоред машина и опреме, нове токове информација, визуелне ознаке, имплементацију 5С, креирање стандардних процедура, фокус на одржавање машина и остале каизен активности које имају за циљ елиминацију појава 3М. Хипотезе дисертације су:

Хипотеза 1: "Могуће је дефинисати узрочно-последичне везе између појава губитака (муда), неуравнотежености (мура) и преоптерећења (мури) које се јављају у производним процесима" потврђена је приликом детаљног снимања стања, декомпоновањем процеса на операције, активности и захвате, чиме је омогућен јасан увид у

активности које додају, односно не додају вредности. Појаве 3М и њихове узрочно последичне везе су представљене. Сумирајући њихове односе може се закључити да појаве муда, односно чекање и кретање у највећој мери утичу на стварање осталих појава 3М анализаног процеса. Кретање за последицу има стварање 197, а чекање 76 нових појава 3М.

Хипотеза 2:” Могуће је развити модел за унапређење производног процеса заснован на идентификацији и смањењу утицаја појава муда, мура, мури – Lean 3М модел”. Применом одговарајућих алата модела, процес у производном погону компаније је знатно унапређен, а појаве 3М смањене. Времена циклуса операција на процесу бушења смањена су и до 20%. Кретања оператера смањена су са пређених 4720 метара на 2450 метара, умањење од 48%. Појаве 3М током снимања почетног стања износиле су: NVA= 1112 минута, NNVA 680 минута. Након примене модела ефекти појава су знатно смањени, NVA 53 минута, NNVA 512 минута. Продуктивност процеса је такође унапређена, са резултатима обрађених производа П1=190, П2=81, П3=155, модел је допринео резултатима: П1=230, П2=88 и П3=200. Број оператера је смањен са 6 на 4.

Хипотеза 3: “Применом Lean 3М модела у реалном окружењу могуће је пројектовати процесе повишеног степена ефикасности и ефикасности”. Како би се потврдила и трећа хипотеза дисертације, измерен је степен ефикасности и ефикасности процеса пре и након примене модела Lean 3М. Ефикасност процеса обраде производа П1, П2 и П3 порасла је за 133, 44 и 27%, а ефикасности датих процеса порасла је за 22%, 9% и 28%. Поједина ограничења су постојала приликом примене модела као што је расположива радна снага, капацитет система и расположиво време трајања појединих операција.

Представљени резултати указују да модел Lean 3М утиче на повећање степена ефикасности, ефикасности и продуктивности процеса и да га је могуће применити у било ком производном систему.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

На основу детаљног увида и анализе докторске дисертације, Комисија сматра да је целокупна дисертација јасно и прегледно организована и написана, и да је у потпуности у складу са пријављеном темом дисертације. Јасно је уочљив оригинални научни допринос. Тумачење резултата је на високом научном нивоу, а изведени закључци произилазе из конкретних експерименталних резултата.

На основу провере помоћу софтвера *iThenticate*, о потенцијалном плагијату, утврђен је минималан проценат поклапања текста дисертације са другим документима.

Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачење резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Докторска дисертација својим насловом, садржајем, резултатима истраживања и начином тумачења добијених резултата садржи све битне елементе који се захтевају за радове овакве врсте и представља један заокружен самосталан истраживачки рад.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

У оквиру дисертације предложен је, развијен и верификован модел за унапређење производног процеса и смањење утицаја губитака, неуравнотежености и преоптерећења.

Предложен модел има општост примене код производних и услужних система. Резултати студије случаја показали су да је применом предложеног модела могуће ефикасно идентификовати и елиминисати појаве 3М у систему и утицати на повећање степена ефикасности, ефикасности и продуктивности процеса. Према сазнањима Комисије у литератури се не може пронаћи ниједан модел који на јасан, концизан и систематичан начин приказује кораке унапређења производног процеса који утичу на елиминацију појава 3М у систему. Стога, модел предложен у оквиру ове докторске дисертације представља оригиналан научни допринос

предметној области.

Из наведеног Комисија закључује да је у дисертацији остварен научни допринос у области њеног истраживања.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Дисертација нема недостатке који би утицали на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација „Развој модела за унапређење производног процеса и смањење утицаја губитака неуравнотежености и преоптерећења – Lean 3M“ прихвати, а кандидату Мандић Јовану одобри одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Илија Ћосић, професор емеритус, председник

др Драгослав Словић, редовни професор, члан

др Иван Бекер, редовни професор, члан

др Немања Сремчев, доцент, члан

др Милован Лазаревић, ванредни професор,
ментор

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.