

Образац 2.

Факултет Машински

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наука

(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно члану 6. и чл. 7 став 1. овог правилника)

164/9

(Број захтева)

08.10.2010. године

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5 тач. 4. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата:

РАДИСАВА (ДЕСИМИР) ЂУКИЋА

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **РАДИСАВ (ДЕСИМИР) ЂУКИЋ**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

ДИНАМИЧКО УРАВНОТЕЖЕЊЕ И УПРАВЉАЊЕ СЛОЖЕНИМ ПОСЛОВНО-ПРОИЗВОДНИМ СИСТЕМИМА

Универзитет је дана 25.02.2004. год. својим актом под бр 16/8 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

ДИНАМИЧКО УРАВНОТЕЖЕЊЕ И УПРАВЉАЊЕ СЛОЖЕНИМ ПОСЛОВНО-ПРОИЗВОДНИМ СИСТЕМИМА

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **РАДИСАВА (ДЕСИМИР) ЂУКИЋА**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 20.05.2010. године, одлуком факултета под бр. 164/2, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. <u>Др Драган Д. Милановић</u>	ванредни професор	Индустријско инжењерство	Машински факултет Београд
2. <u>Др Слободан Покрајац</u>	редовни професор	Друштвено економске науке	Машински факултет Београд
3. <u>др Слободан Јарамаз</u>	редовни професор	Војно машинство-системи наоружања	Машински факултет Београд
4. <u>Др Угљеша Бугарић</u>	ванредни професор	Индустријско инжењерство	Машински факултет Београд
5. <u>Др Милић Радовић</u>	редовни професор	Индустријско и менаџмент инжењерство	ФОН Београд

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 02.09.2010. године.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом.

2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја.

3. Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности, уколико је таквих примедби било.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –

Број: 164/8

Датум:

Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 128. Закона о високом образовању и извештаја Комисије у саставу: проф.др Драган Д. Милановић, ментор, проф.др Слободан Покрајац, проф.др Слободан Јарамаз, проф.др Угљеша Бугарић, проф.др Милић Радовић, ФОН Београд о оцени докторске дисертације „Динамичко уравнотежење и управљање сложеним пословно-производним системима“ докторанта мр Радисава Ђукића, дипл.инж.маш., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 02.09.2010. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације **„ДИНАМИЧКО УРАВНОТЕЖЕЊЕ И УПРАВЉАЊЕ СЛОЖЕНИМ ПОСЛОВНО-ПРОИЗВОДНИМ СИСТЕМИМА“** докторанта **мр РАДИСАВА ЂУКИЋА**, дипл.инж.маш.

Одобрава се одбрана докторске дисертације, пошто је докторска дисертација са извештајем Комисије за оцену и одбрану била стављена на увид јавности у трајању од 30 дана, па како је после свих разматрања на ННВ М.Ф. на крају извештај Комисије коначно усвојен, доставља се Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да да сагласност на извештај о урађеној докторској дисертацији.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

НАСТАВНО–НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата
мр Радисава Д. Ђукића, дипл. инж. маш.

На основу одлуке Научно–наставног већа број 164/2 од 20.05.2010. године, одређени смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Радисава Д. Ђукића, дипл. инж. маш. под насловом:

"ДИНАМИЧКО УРАВНОТЕЖЕЊЕ И УПРАВЉАЊЕ СЛОЖЕНИМ ПОСЛОВНО–ПРОИЗВОДНИМ СИСТЕМИМА"

Након увида у документацију, процедуралног карактера и детаљног проучавања приложене докторске дисертације подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1 Наслов и обим дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Радисава Д. Ђукића, дипл. инж. маш. под насловом "Динамичко уравнотежење и управљање сложеним пословно–производним системима" садржи 274 штампане стране, 218 слика, 84 табеле, 489 нумерисаних релација (формуле, једначине, неједначине, системи) и 183 цитиране референце. Дисертација садржи: састав комисије за преглед и одбрану, посвету кандидата, предговор, садржај, извод, номенклатуру, увод, пет поглавља, закључак, литературу, списак прилога и прилоге, ознаке коришћене у раду и биографију кандидата. Прилози (18) су приказани у електронском облику, у обиму од 221 стране, 110 слика (219–328), 94 табеле (85–178) и 7 релација (490–496).

1.2 Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат мр Радисав Д. Ђукић, дипл. инж. маш., одбранио је магистарску тезу 1985. године на Машинском факултету у Београду, на Катедри за индустријско инжењерство. Активно је учествовао у више истраживачких, развојних и стручних пројеката који су се реализовали у оквиру Катедре за индустријско инжењерство, Компаније "Слобода" Чачак и Индустрије наоружања и војне опреме.

Након 16 година рада у сложенем пословно–производном систему "Слобода", Фабрика специјалних производа (наменска производња), 8 година рада у области предузетништва и 2 године у настави на Вишој техничкој школи у Чачку, дописом број 903/1 од 13.06.2003. године, поднео је Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду пријаву теме докторске дисертације. Уз пријаву је доставио образложење теме, сагласност потенцијалног ментора, биографију са подацима о кретању у служби, списак радова, одговарајуће дипломе и изјаве.

Катедра за индустријско инжењерство формирала је Комисију за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације, која је 16.12.2003. године поднела позитиван Извештај о пријави кандидата мр Радисава Д. Ђукића, дипл. инж. маш. са предлогом да се за ментора именује др Миливој Кларин редовни професор Машинског факултета у Београду.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду, на седници одржаној 23.12.2003. године донело је Одлуку о прихватању предлога Комисије о испуњености услова и научној заснованости теме кандидата мр Радисава Д. Ђукића, дипл. инж. маш. и исту упутила Стручном већу Универзитета у Београду на сагласност. На захтев Машинског факултета број 1797/1 од 23.12.2003. године, Стручно веће за машинске, саобраћајне и организационе науке на седници одржаној 25.02.2004. дало је, одлуком број 16/8 од 26.02.2004. године, сагласност и одобрење да кандидат мр Радисав Д. Ђукић, дипл. инж. маш. ради на наведеној теми докторске дисертације.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду, одлуком број 346/1 од 11.03.2004. године, одобрило је рад на теми докторске дисертације "Динамичко уравнотежење и управљање сложеним пословно–производним системима" мр Радисаву Д. Ђукићу под менторством проф. др Миливоја Кларина, са напоменом да је докторант дужан да одбрани докторску дисертацију у року од 5 година.

Због обимних истраживања докторант мр Радисав Д. Ђукић, уз сагласност ментора, упутио је захтев Наставно-научном већу Машинског факултета, број 196/1 од 20.02.2009. године, за продужење рока за израду докторске дисертације. Одлуком број 196/2 од 05.03.2009. године Наставно-научног већа Машинског факултета у Београду одобрено је продужење рока до 31.12.2009. године. Због споразумног раскида радног односа ментора проф. др Миливоја Кларина, докторант мр Радисав Д. Ђукић упутио је захтев број 164/1 од 01.02.2010. године за продужење рока за израду и одбрану докторске дисертације.

Одлуком број 164/2 од 04.02.2010. године Наставно-научно веће одобрило је продужење рока за израду и одбрану докторске дисертације до 31.12.2010. године, а одлуком број 164/4 од 23.02.2010. године именovalo је проф. др Драгана Д. Милановића за ментора докторске дисертације под истим називом "Динамичко уравнотежење и управљање сложеним пословно–производним системима".

Ментор, проф. др Драган Д. Милановић, обавестио је Научно–наставно веће Машинског факултета да је кандидат завршио докторску дисертацију на основу чега је веће на седници одржаној 20.05.2010. године именovalo Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације, која подноси овај Извештај.

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Докторска дисертација кандидата мр Радисава Д. Ђукића, дипл. инж. маш. под насловом "Динамичко уравнотежење и управљање сложеним пословно–производним системима" припада техничким наукама, научној области индустријско инжењерство, за коју је матичан Машински факултет у Београду.

1.4 Биографски подаци о кандидату

Радисав Д. Ђукић (рођен 25.09.1955. у Чачку, отац Десимир, мајка Добрила) наставник је Високе школе техничких струковних студија у Чачку, од 2001., где изводи наставу на основним и специјалистичким студијама из предмета који припадају уже–стручној области Организација и менаџмент. Основну школу "Ратко Митровић" завршио је 1970. године, а 1974. Техничку школу у Чачку. Машински факултет у Београду завршио је 1979. где је и магистрирао 1985., одбравивши рад са темом: "Истраживање оптималног производног програма код система са више нивоа". На истом факултету 2004.године одобрена је израда докторске тезе: "Динамичко уравнотежење и управљање сложеним пословно–производним системима".

Од 1979. до 1995. радио је на одговорним пословима из области индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента у компанији Слобода, Фабрика специјалних производа, у Чачку (приправник у развоју, самостални планер производње, водећи систем аналитичар, водећи планер производње, начелник плана, начелник припреме производње, заменик директора производње). Послове предузетништва обавља од 1995. у Агенцији за техничке и пословне услуге "Ослонац".

Објавио је 74 научна и стручна рада (у земљи и иностранству) из области Индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента. Учесник је у реализацији три научно-истраживачка пројекта: Истраживање оптималног производног програма код система са више нивоа; Анализа карактеристичних промена нивоа организованости предузећа металопрерађивачког индустријског комплекса СФРЈ; Утврђивање расположивих капацитета, степена њиховог коришћења и пројектовање мера и препорука за повећање производње у РО-а Наменске производње.

Аутор је и коаутор више стручних пројеката и елабората у Компанији Слобода Чачак и 17 књига, скрипти, практикума и информатора: Приручник за утврђивање степена коришћења капацитета у металопрерађивачкој индустрији Наменске производње (1984.), Задаци и тестови за полагање пријемног испита (2006.), Организација и економика бизниса (2006.), Производни информациони системи–практикум (2006.), Менаџмент и предузетништво (2006.), Планирање производње (2007.), Планирање производње–практикум (2007.), Управљање производним процесима–практикум (2007.), Организација и економика бизниса–практикум (2007.), Производни информациони системи (2008.), Увод у менаџмент (2009.), Информатори Више техничке школе у Чачку за 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 и 2007. годину.

Аутор је Наставног плана и програма и заслужан за отварање Одсека за Менаџмент, смер Индустријски менаџмент на Вишој техничкој школи у Чачку, који је 2008. у процесу акредитације, прерастао у студијски програм Производни менаџмент. Члан је Стручног колегијума, шеф одсека за Менаџмент, председник Комисије за акредитацију Високе школе техничких струковних студија у Чачку и вођа стручног тима за акредитацију ове високошколске установе и њених основних (6) и специјалистичких (2) студијских програма.

Почасни је члан Друштвеног клуба студената машинства у Београду, добротвор за обнову манастира Хиландар, члан хуманитарног црквеног фонда Прељина, добровољни давалац крви и резервни официр ВРС. Ожењен (супруга Миладинка, девојачки Станић, рођена 20.04.1955. село Осоница, општина Ивањица), отац двоје деце (Марија р. 22.08.1978. у Чачку, Јелена р. 26.08.1980. у Чачку) и деда унуке Милице Симић (р. 06.05.2007. у Београду). Говори, чита и пише руски и служи се енглеским језиком.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација садржи све потребне податке по форми, садржају и распореду. Састоји се од десет целина–поглавља:

- I. Увод
- II. Предмет и научни циљ истраживања динамичког управљања и уравнотежења пословно–производним системима
- III. Подручја истраживања, избор кључних фактора и променљивих за динамичко уравнотежење и управљање
- IV. Модели за динамичко уравнотежење и управљање СППС-а
- V. Истраживање фактора и њиховог утицаја на коришћење производних капацитета
- VI. Примена оптимизационих процеса у функцији динамичког управљања и уравнотежења
- VII. Закључак
- VIII. Литература
- IX. Ознаке коришћене у раду
- X. Списак прилога и прилоге

2.2 Кратак опис поглавља

После извода рада (на српском и енглеском језику) следи прво поглавље.

Поглавље I: Увод је посвећен истраживачком проблему и значају теоријског и практичног истраживања динамичког уравнотежења и управљања пословно–производним системима. У овом поглављу указује се на научну заснованост предмета истраживања у склопу Теорије динамичког ангажовања.

Поглавље II: У другом поглављу описани су предмет и циљ истраживања. Предмет дисертације су сложени пословно–производни системи који представљају окосницу индустријског, а самим тим и привредног развоја сваке земље. Циљ дисертације је истраживање модела за динамичко уравнотежење и управљање пословно–производним системима. Ради реализације постављених циљева, имајући у виду разноврсност услова и доминантну присутност емпирије и личне интуиције, у истраживању се пошао од проучавања веома обимне литературе, са детаљном листом референци, која третира проблематику модерне теорије организације и менаџмента. На основу проучавања досадашње теорије и праксе, услед дубоких разлика у домену културолошких, индустријских и менталних специфичности појединих народа и цивилизацијских целина, изведен је закључак, да не постоји глобална програмска доктрина која би била у функцији реализације циљева истраживања. Ради дефинисања теоријског оквира и подлоге за истраживање анализирани су најважније детерминанте динамичког уравнотежења и управљања пословно–производним системима. На крају поглавља формулисана је хипотеза, дефинисана је структура и методе истраживања и очекивани научни допринос.

Поглавље III: У првом делу овог поглавља дат је кратак приказ развоја компаније "Слобода". Затим су, у одређеном временском периоду, на репрезентативном узорку, истражене: програмске, развојне, техничке, технолошке, организационе, тржишне и производне карактеристике пословно–производних система (ППС). Анализом је утврђен пословни циклус предузећа, кога карактерише кретање физичког обима производње између два екстрема, па је са аспекта овог критеријума, за прикупљање и анализу података, усвојен временски период од 18 година. На основу истражених карактеристика одабраног ППС-а, сагласно ситуационом приступу, извршен је избор кључних ентитета и њихових атрибута од утицаја на динамичко управљање овим системима. Сви доминантни утицаји (променљиве) сврстани су у четири групе фактора. На основу истраживања узрочно–последичних веза дефинисан је коначан модел фактора и променљивих, односно мултиконтигентни модел веза. На крају поглавља приказана је анализа динамике месечне производње.

Поглавље IV: Модел за динамичко уравнотежење и управљање ППС-а приказани су у четвртм, најобимнијем, поглављу. Вектор управљања има осам координата–модела.

За прву координату вектора управљања усвојен је модел производа. Структура сложеног производа приказана је у облику оријентисаног графа и описана је, помоћу теорије скупова, са одговарајућим релацијама. Усвојен систем означавања омогућава једнозначно дефинисање елемената графа а самим тим и положај делова у структури производа. За цртање оријентисаног графа структуре производа коришћен је документ Списак материјала, делова и склопова који представља део технолошке документације сложеног производа у анализираном систему.

Другу координату вектора управљања чини модел система у оквиру кога су дефинисани организациони нивои (ешалони), нивои описа (стратуми) и нивои одлучивања (слојеви).

Трећу координату вектора управљања чини модел података који представља скуп логичних информација које могу бити коришћене у једној или више апликација. Основу за дефинисање овог модела представља мултиконтигентни модел веза. Модел података за динамичко управљање ППС-ом омогућава примену модела за планирање (уравнотежење) и оптимизацију (управљање) чиме се стварају услови за трансформацију система у жељено стање и постижу циљане перформансе.

Четврту координату вектора управљања чине модели за предвиђање и одлучивање. Имајући у виду да су производи наоружања и војне опреме специфична роба, отежано је истраживање тржишта на глобалном нивоу, да би се кроз праћење и анализу свих елемената од значаја предвиђале потребе. У недостатку поузданих показатеља о потребама тржишта и могућности пласмана, а у циљу смањења ризика од промашаја у производној оријентацији, извршена је анализа остварене тржишне динамике пласмана производа. Приказана је методологија за

утврђивање временских интервала за анализу статистичких података и предвиђање могућих трендова производне оријентације. Детаљно су описане функције регресије и аргументација за доношење одлука у ситуацијама неизвесности.

Пету координату вектора управљања чине модели за пројектовање производних циклуса. Сложен производ приказан у облику графа искоришћен је за испитивање његових структурних и квалитативних особина. Проширујући проблематику на истраживање екстремума у графу, приказана је трансформација графа структуре сложеног производа у гантограм и мрежни дијаграм, чиме се, како је истраживање показало, створила основа за анализу и пројектовање производних циклуса.

Шесту и седму координату вектора управљања чине модели за планирање и оптимизацију који представљају основу математичких модела за динамичко уравнотежење и управљање сложеним пословно–производним системима. Делегирајући производу улогу генератора свих збивања у и изван ППС-а, њиховим коришћењем, омогућени су симулациони процеси, помоћу којих се, сагласно задатим условима, мере усвојене перформансе система. Приказани одговарајућим графом, релацијама и табелама, модели за планирање омогућавају уравнотежење производње на нивоу производа, делова и одговарајућих потенцијала система. Модели за планирање дефинишу скуп активности за постизање очекиваног стања система. За разлику од планирања, приказани модели за оптимизацију, респектујући реалне тржишне и производне услове дају одговор на питање: Како изабрати најбоље решење при одређеном сценарију?

Осму координату вектора управљања чине модели за исказивање производних ефеката преко физичких и економских показатеља одабраног производа репрезентанта. Обзиром да производни програм представља конкретизацију програмске оријентације, са краткорочног аспекта, помоћу ових модела истражена су актуелна кретања осам група производа, преко одговарајућих количина одабраних производа репрезентанта. Применом ових модела успостављене су одговарајуће линеарне функционалне зависности између обима производње и одговарајућих финансијских величина и утврђен је критични обим производње.

Поглавље V: У овом поглављу идентификовани су кључни фактори и истражен је њихов утицај на коришћење производних капацитета. За мерење степена коришћења машинских капацитета и структуре губитака коришћена је Метода тренутних запажања. Снимање је реализовано на репрезентативном узорку машина, по радним јединицама, у току једне пословне године, по данима и месецима, у обе смене. Степен коришћења производних људских ресурса истражен је на основу евиденције рада радника, прековременог ангажовања, рада на одређено време и евиденције одсуства са посла. Реалан експлоатациони капацитет машина и расположив потенцијал производних људских ресурса кориговани су са просечним извршењем норме који су истражени на нивоу компонентних машинских капацитета, односно организационих целина.

Поглавље VI: У оквиру овог поглавља приказани су модели и демонстрирана примена оптимизационих процеса у циљу динамичког управљања и уравнотежења. Укупно је приказано 19 типова модела за динамичко управљање и уравнотежење производних и осталих активности, респектујући деловање програмско–развојних, тржишно–економских, техничко–технолошких и организационо–производних фактора.

Поглавље VII: Завршно поглавље дисертације је закључак. У њему се даје осврт на резултате остварене у раду, указује на правце и смернице даљег истраживања.

Поглавље VIII, IX и X: Дисертација садржи литературу (183 референце), преглед и значење коришћених ознака (укупно 355) и 18 прилога. У прилозима су дати подаци, анализе, алгоритми, програми и део резултата истраживања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост, оригиналност и значај

Оригиналност и значај ових истраживања огледа се кроз актуелност теме која третира проблематику уравнотежења и управљања сложених пословно-производних система. Савременост истраживања потврђују примењене методе, технике и софтверски алати. Оригиналност се огледа у приступу решавања проблематике и резултатима који су, кроз низ радова, публиковани и саопштени у часописима, научним и стручним скуповима. Научна и стручна јавност била је у позицији да, током вишегодишњег истраживања, анализира и вреднује рад кандидата и тиме потврди оригиналност и значај који се захтева од једне квалитетне докторске дисертације.

3.2 Референтна и коришћена литература

У дисертацији је коришћена обимна и сва доступна литература везана за област истраживања. Кандидат је показао висок ниво познавања доступних достигнућа објављених у релевантној стручној и научној литератури, обзиром да је у јавности присутно веома мало публикованих радова из области динамичког управљања и уравнотежења пословно-производних система.

3.3 Примењене научне метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Истраживање се заснива на развоју новог мултиконтигентног модела веза између вектора за опис стања система, вектора за управљање и вектора за мерење перформанси, који ће послужити као основа за математичко моделовање и управљање пословно-производним системима. На основу модела података формиран је математички модел у облику система линеарних једначина и неједначина. Сагласно усвојеном критеријуму управљања анализирано је понашање и перформансе пословно-производног система.

Примењене су методе истраживања организационог понашања реалног пословно-производног система у одређеном временском периоду, математичке методе које обухватају теорију графова, регресиону и корелациону анализу, екстраполацију тренда, вероватноћу, теорију игара, одлучивање у условима неизвесности, математичко програмирање, оптимизацију и квалитативне методе индустријског инжењерства.

Експерименталним истраживањем и нумеричким симулацијама потврђена је веродостојност алгоритама и модела развијених у модерном софтверском окружењу.

3.4 Оцена применљивости и верификације остварених резултата

Остварени резултати се односе на конкретан пословно-производни систем тј. компанију "Слобода" Чачак. Међутим, описани модели и алгоритми управљања нуде оригиналан и општи приступ решавања проблема. Могу се, уз незнатне измене, применити и на друге производне системе, респектујући њихова ограничења, потенцијале, примењене технологије и друге инпуте од значаја за динамичко управљање.

3.5 Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Кроз вишегодишњи рад на магистарској и докторској дисертацији, као и кроз ангажовање на научним и стручним пројектима, кандидат се развио у успешног самосталног истраживача из области индустријског инжењерства. Поседује богато и разноврсно радно искуство, неопходно стручно и теоријско знање, али и интелектуални потенцијал и друге индивидуалне квалитете неопходне за успешан научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

Дисертација мр Радисава Ђукића, дипл. инж. маш. настала је као плод вишегодишњег истраживачког рада у сложеном пословно–производном систему "Слобода" и на пројектима везаним за организацију и управљање у производним системима индустријског металопрерађивачког комплекса. Област истраживања одликује велика сложеност, мултидисциплинарност и експертска знања из више научно–техничких области. Она представља резултанту досадашњег стручног и научно–истраживачког рада кандидата.

У оквиру дисертације урађено је следеће:

- На основу истражених карактеристика одабраног пословно–производног система, сви доминантни утицаји, на динамичко управљање и уравнотежење, сврстани су у четири групе фактора: програмско–развојни, тржишно–економски, техничко–технолошки и организационо–производни. Полазећи од усвојених координата вектора перформанси, усмерених ка оптимизацији, дефинисан је вектор за опис стања система и вектор управљања. Вектор за опис стања система садржи 43 структурне променљиве, из све четири групе фактора, а вектор управљања осам. Контингентном теоријом организације истражене су узрочно–последичне везе и дефинисан мултиконтингентни модел између променљивих које служе за опис стања система, са једне стране и променљивих које припадају вектору управљања и вектору стања, са друге стране. Динамичко уравнотежење и управљање ППС-а теоретски и практично је разрађено помоћу осам модела који представљају координате вектора управљања.
- Модел за опис структуре сложеног производа чине прву и најважнију координату вектора управљања. Базирани су на технолошкој документацији, оријентисаном графу и систему означавања који омогућава једнозначно дефинисање положаја дела у графу и примену теорије скупова за опис структуре.
- Осцилаторно кретање месечних обима производње, велики обим недовршене производње и квалитет постојећег система планирања наметнули су анализу производних циклуса и истраживање модела за пројектовање производних циклуса. Теоретски, помоћу алгоритама и практично, на одабраном производу, извршена је анализа и пројектовање производног циклуса и одређен коефицијент протока материјала. Резултати истраживања су показали да доминантан утицај на осцилаторно обликовање функција месечне производње и величину амплитуда, поред структуре производног програма, има и дужина производног циклуса. У месецима када се појављују максимуми присутан је синергетски ефекат циклуса чије је време трајања дуже од месец дана. Потврђена је хипотеза да постојећи систем планирања не респектује дужину производног циклуса, што се одражава на извршење планова, велики обим и неповољну структуру недовршене производње. За утврђивање оптималне производне могућности и мерење степена коришћења производних капацитета, због дужине производних циклуса, није коришћена метода максималне месечне производње, што представља један од закључака истраживања.
- У недостатку поузданих показатеља о потребама тржишта и могућности пласмана, обзиром да се ради о производима специфичне намене, а у циљу смањења ризика од промашаја у производној и програмској оријентацији, дефинисани су модели за предвиђање и одлучивање. Теоретски је разрађена и практично примењена метода која у себи синтеизује регресију и екстраполацију тренда као полазиште за примену различитих критеријума који се користе за доношење одлука у ситуацијама неизвесности. Полазећи од чињенице да количина производа представља случајну ненегативну величину, која се креће у распону измеђи нуле и реалног експлоатационог капацитета, описана су четири алгорита за предвиђање граница интервала случајне променљиве. Обимна истраживања и резултати показују да је са великом извесношћу одређен интервал поверења случајне величине у области предвиђања.
- Модел производног система хијерархијски приказује организационе нивое са одговарајућим производним потенцијалима, нивое одлучивања и нивое описа производа. Овакав приступ моделовању реалног система заснован је на теорији хијерархијских система са више нивоа. Концепција стратума уведена је за сврхе моделовања производа, концепција слојева уведена је

имајући у виду вертикалну декомпозицију проблема одлучивања, а концепција ешалона односи се на узајамне односе између јединица подсистема које граде сложен систем. Реални експлоатациони капацитет машина утврђен је на основу истраживања губитака по узрочницима застоја. Користећи Методу тренутних запажања снимање је реализовано у временском периоду од годину дана, по месецима, данима и сменама. Укупно је снимано 10 обележја од чега 9 узрочника застоја. Свака од машина снимана је 4320 пута у току године, при чему су снимљени подаци груписани у облику тродимензионалне матрице (i – обележја, j – машине, k – дани). Реални потенцијал производних људских ресурса утврђен је на основу кадровске евиденције одсуствовања са посла, података о прековременом ангажовању и рада на одређено време, уз одговарајуће корекције норматива времена.

- У циљу дефинисања технолошке матрице и одговарајућих релација између производа и припадајућих делова, респектујући реалне услове производње, коришћени су модели за планирање. Моделима за оптимизацију идентификовани су критеријуми управљања и ограничавајући услови који детерминишу оптимална решења. Модел података чини базу неопходних података који су на систематизован начин груписани, тако да представљају основу за дефинисање математичких модела за динамичко управљање и уравнотежење.
- У циљу одређивања критичне тачке пословања, глобалних сагледавања и преиспитивања програмске оријентације, детаљно су разрађени модели за исказивање производних ефеката, преко физичких и економских показатеља одабраног производа репрезентанта.
- У свим сегментима истраживања обезбеђена је софтверска подршка коришћењем одговарајућих апликативних пакета или програма намењених за имплементацију постављеног концепта управљања.
- Детаљно је описано 19 модела за динамичко управљање и уравнотежење и сагласно добијеним решењима коментарисана њихова употребна вредност. Реална и у пракси применљива решења, у зависности од критеријума управљања, омогућавају 13., 14., 15., 16. и 19. модел. У суштини 13., 14. и 15. модел представљају сличне моделе, који се уз одговарајуће измене, трансформишу један у други и на тај начин лако прилагођавају конкретним захтевима динамичког управљања и уравнотежења са аспекта коришћења расположивих машинских капацитета. Са аспекта ограничења производних људских ресурса у пракси су употребљиви 16. и 19. модел. Математички модели омогућавају симулационе процесе јер је обезбеђена софтверска подршка у свим сегментима апликативне примене, а самим тим и одзив система у реалном времену. Поред оптималних решења можемо сагледати "уска грла" у производњи, слободне капацитете, оптимални однос варијанти израде и монтаже делова, што је од изузетног значаја за благовремену припрему производње, отварање радних налога, планирање и снабдевање са алатом.

У приказаном истраживању доказана је постављена хипотеза да је, у области металопрађивачке индустрије, могуће идентификовати кључне факторе и променљиве, истражити узрочно–последичне везе, повезати и квантификовати приоритетне процесе и дефинисати моделе који ће омогућити оптимално управљање и уравнотежење производним системима.

У методолошком смислу истраживање представља унапређење логичког и сазнајног приступа који шири постојећи теоријски оквир у области моделовања и управљања производним системима.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Имајући у виду хипотезу, постављене циљеве истраживања и добијене резултате, можемо констатовати да постоје одговори на сва битна питања и дилеме који су се наметнули у току истраживања. Модели за динамичко управљање и уравнотежење респектују временску диманзију, као једини необновљиви ресурс, третирају производ као генератор свих збивања и нуде оптимална решења као резултат компромиса између реалних могућности и захтева тржишта.

Експериментални део истраживања реализован је у компанији "Слобода" и самим тим резултати истраживања применљиви су за ту организацију. Међутим, постављени теоријски оквир омогућава примену и код других пословно-производних система, уз уважавање потенцијала и ограничења која лимитирају њихово пословање.

4.3 Очекивана примена rezultata у пракси

У производну праксу уведена је Квартална динамика израде делова, Карта капацитета за машину, Поруџбинска карта и Снимачки лист помоћу којих је знатно побољшан систем постојећег планирања и синхронизација процеса производње. Променом ограничења можемо оптимизирати полугодишње, кварталне и месечне планове.

4.4 Верификација научног доприноса

Допринос докторске дисертације је верификован кроз низ радова који су објављени у часописима и саопштени на конференцијама, током вишегодишњих истраживања почев од 2002. године, када су саопштени први резултати и уобличена тема, па закључно са 2010. годином.

Домаћи часописи:

1. Ђукић Р., Јовановић Ј., Приказ алтернативних трендова програмске оријентације и одабраних критеријума за одлучивање, Квалитет, вол. 18, број 11–12, страна 78–80, 2008.
2. Ђукић Р., Милановић Д., Кларин М., Јовановић Ј., Детерминанте динамичког управљања пословно–производним системима, Техника и пракса, број 1, ВШТСС Чачак, Чачак, 2010.
3. Ђукић Р., Жижовић М., Јовановић Ј., Утицај временског хоризонта на истраживање производних трендова, Техника и пракса, број 1, ВШТСС Чачак, Чачак, 2010.

Конференције са међународним учешћем:

1. Ђукић Р., Динамичко уравнотежавање и управљање пословно–производним системима, 29. Саветовање производног машинства Југославије са међународним учешћем, Институт Лола, бр. 27, стр. 65, Београд, 2002.
2. Ђукић Р., Мерење искоришћења производних капацитета методом максималне месечне производње, 31. Саветовање производног машинства са међународним учешћем, Крагујевац, 2006.
3. Ђукић Р., Планирање и управљање производњом сложеног производа, 10. Интернационални симпозијум из пројектног менаџмента, Златибор, 2006.
4. Ђукић Р., Добричић М., Ђукић Ј., Пројектовање квантитативних модела за предвиђање стања стохастичких система, XI Интернационални симпозијум из пројектног менаџмента, ЈУПМА–Удружење за управљање пројектима Србије, Златибор, 2007.
5. Ђукић Р., Ђукић Ј., Вишенивовско дизајнирање процеса оптимизације производног програма, XXXIII ЈУПИТЕР конференција са међународним учешћем, 35. симпозијум–Управљање производњом у индустрији прераде метала, Машински факултет Београд, Златибор, 2007.
6. Ђукић Р., Јовановић Ј., Оптимизација производње коришћењем софтвера „МАТОПТ”, XII Интернационални симпозијум из пројектног менаџмента–Компетентност пројектних менаџера, ЈУПМА–Удружење за управљање пројектима Србије, Златибор, 2008.
7. Ђукић Р., Јовановић Ј., Стефановић М., Анализа и пројектовање производног циклуса сложеног производа, 34. ЈУПИТЕР Конференција са међународним учешћем, 36. Симпозијум: Управљање производњом у индустрији прераде метала, Београд, 2008.
8. Ђукић Р., Јовановић Ј., Стефановић М., Утврђивање технолошке дужине производног циклуса, 34. ЈУПИТЕР Конференција са међународним учешћем, 36. Симпозијум: Управљање производњом у индустрији прераде метала, Београд, 2008.
9. Ђукић Р., Милановић Д., Јовановић Ј., Квантитативни модели засновани на геометријској регресији, 12. саветовање SQM 2008., Универзитет Црне Горе–Машински факултет у Подгорици, Милочер–Црна Гора, 2008.
10. Ђукић Р., Брадић З., Јовановић Ј., Стефановић М., Планирање производње сложеног производа, 33. Саветовање производног машинства Србије са међународним учешћем, Машински факултет Београд, Београд, 2009.
11. Ђукић Р., Јовановић Ј., Програм за рангирање алтернатива по одабраним критеријумима одлучивања, YU INFO 09, Међународна конференција о рачунарским наукама и

информационим технологијама– Примењена информатика, Информационо друштво Србије, Копалник, 2009.

Домаће конференције:

1. Ђукић Р., Моделовање структуре сложеног производа за подршку JUST-IN-TIME концепту, 30. јубиларно саветовање производног машинства СЦГ, Чачак–Врњачка бања, 2005.
2. Ђукић Р., Утврђивање и мерење узрочника губитака производних капацитета, 30. јубиларно саветовање производног машинства СЦГ, Чачак–Врњачка бања, 2005.
3. Ђукић Р., Предвиђање и рангирање могућих трендова програмске оријентације, 32. Јупитер конференција 34. Симпозијум управљања производњом у индустрији прераде метала, Златибор, 2006.
4. Ђукић Р., Управљање пословно производним системима са аспекта истраживања оптималног производног програма, 33. Национална конференција о квалитету, Крагујевац, 2006.
5. Ђукић Р., Ђукић Ј., Утврђивање технолошке дужине производног циклуса при комбинованом начину кретања предмета рада у појединачној и малосеријској производњи, Фестивал квалитета, 34. Национална конференција о квалитету, Машински факултет Крагујевац, Крагујевац, 2007.
6. Ђукић Р., Добричић М., Јовановић Ј., Квантитативни модели засновани на експоненцијалној регресији, Фестивал квалитета 2008., 35. Национална конференција о квалитету, Крагујевац, 2008.
7. Ђукић Р., Јовановић Ј., Рангирање алтернатива коришћењем софтвера „ПРАПОК”, Фестивал квалитета 2008., 35. Национална конференција о квалитету, Крагујевац, 2008.
8. Ђукић Р., Мутавић М., Јовановић Ј., Оптимизација производње коришћењем софтвера „QSB”, Фестивал квалитета 2008., 35. Национална конференција о квалитету, Крагујевац, 2008.
9. Ђукић Р., Јовановић Ј., Мутавић М., Истраживање степена коришћења машинских капацитета, узрочника застоја и структуре губитака, 35. Јупитер конференција, 37. Симпозијум: Управљање производњом у индустрији прераде метала, Машински факултет Београд, Београд, 2009.
10. Ђукић Р., Јовановић Ј., Теорија и пракса организације и производног менаџмента, Фестивал квалитета 2009., 36. Национална конференција о квалитету–Интегрисани системи менаџмента, Машински факултет Крагујевац, Крагујевац, 2009.
11. Ђукић Р., Јовановић Ј., Управљање производњом коришћењем софтвера MS PROJECT, Фестивал квалитета 2009., 36. Национална конференција о квалитету–Интегрисани системи менаџмента, Машински факултет Крагујевац, Крагујевац, 2009.
12. Ђукић Р., Јовановић Ј., Утицај људских ресурса на динамичко управљање производним системима, 35. Јупитер конференција, 37. Симпозијум: Управљање производњом у индустрији прераде метала, Машински факултет Београд, Београд, 2009.
13. Ђукић Р., Милановић Д., Јовановић Ј., Програм за утврђивање степена коришћења машинских капацитета, Фестивал квалитета 2010., 37. Национална конференција о квалитету, Машински факултет Крагујевац, Крагујевац, 2010.
14. Ђукић Р., Жижовић М., Милановић Д., Јовановић Ј., Истраживање тенденција производне оријентације у условима неизвесности, 36. Јупитер конференција, 38. Симпозијум управљања производњом у индустрији прераде метала, Машински факултет Београд, Београд, 2010.

Уџбеници, монографије, скрипте:

1. Ђукић Р., Ђукић Ј., Организација и економика бизниса, Виша техничка школа Чачак, Чачак, 2006.
2. Ђукић Р., Ђукић Ј., Планирање производње, Виша техничка школа Чачак, Чачак, 2007.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу детаљног прегледа докторске дисертације кандидата мр Радисава Д. Ђукића, дипл. инж. маш., под називом "ДИНАМИЧКО УРАВНОТЕЖЕЊЕ И УПРАВЉАЊЕ СЛОЖЕНИМ ПОСЛОВНО–ПРОИЗВОДНИМ СИСТЕМИМА", Комисија за оцену и одбрану сматра да дисертација представља оригиналан научно–истраживачки рад из области индустријског инжењерства, у коме је аутор дао значајан допринос развоју модела за управљање и уравнотежење ППС-а и који су на одговарајући начин подржани софтверским решењима у циљу примене симулационих процеса. Комисија такође сматра да је кандидат кроз дисертацију показао веома висок ниво стручног и теоријског знања, које му омогућава даљи успешан научни и истраживачки рад.

Комисија за оцену и одбрану констатује да је кандидат мр Радисав Д. Ђукић, дипл. инж. маш., успешно завршио докторску дисертацију "ДИНАМИЧКО УРАВНОТЕЖЕЊЕ И УПРАВЉАЊЕ СЛОЖЕНИМ ПОСЛОВНО–ПРОИЗВОДНИМ СИСТЕМИМА" и предлаже Научно–наставном већу Машинског факултета у Београду да овај Извештај прихвати, стави дисертацију на увид јавности и закаже њену јавну одбрану када се за то стекну услови.

У Београду, 11.06.2010.

Чланови Комисије:

Ванредни професор др Драган Д. Милановић
Машински факултет у Београду, ментор

Професор др Слободан Покрајац
Машински факултет у Београду

Професор др Слободан Јарамаз
Машински факултет у Београду

Ванредни професор др Угљеша Бугарић
Машински факултет у Београду

Професор др Милић Радовић
Факултет организационих наука у Београду