

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

Бр. 01-1/3946

10.11. 2021 год
КРАГУЈЕВАЦ

НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Глигорија Миркова, дипл. инж.

Одлуком Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу број **IV-04-769/10** од **13.10.2021.** године, на предлог Наставно научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу (одлука бр. **01-1/2900-21** од **23.09.2021.** године), именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Глигорија Миркова дип. инж., под насловом:

" МОДЕЛ УПРАВЉАЊА ДИДАКТИЧКИМ ФЛЕКСИБИЛНИМ ЋЕЛИЈАМА ПРИМЕНОМ ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДИО ФРЕКВЕНТНЕ ИДЕНТИФИКАЦИЈЕ "

На основу увида у приложену докторску дисертацију и Извештаја комисије за оцену испуњености услова кандидата и теме докторске дисертације, којој је дата је сагласност на Извештај комисије о научној заснованости теме Одлуком Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу број **01-1/72-16** од **21.01.2021** године и која је одобрена за израду Одлуком Већа за техничко технолошке науке Универзитета у Крагујевцу број **IV-04-93/10** од **10.02.2021.** године, а на основу Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, Комисија подноси Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу следећи:

ИЗВЕШТАЈ

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

Докторска дисертација кандидата Глигорија Миркова дипл. инж. под насловом "МОДЕЛ УПРАВЉАЊА ДИДАКТИЧКИМ ФЛЕКСИБИЛНИМ ЋЕЛИЈАМА ПРИМЕНОМ ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДИО ФРЕКВЕНТНЕ ИДЕНТИФИКАЦИЈЕ" има јасан значај и допринос са становишта актуелног стања у области управљања флексибилним системима.

Аутоматизација и флексибилност између осталих захтева, представљају и кључне аспекте компјутером интегрисане производње и Индустрије 4.0 при чему управљање флексибилних производним системима има изузетан значај.

Управљање се може вршити на различитим нивоима, почев од рачунарског управљања појединим јединицама производног система у реалном времену; управљање производним ћелијама, ћелијама за монтажу, мерење и контролу и транспортним системима као и на координацију и контролу рада комплетног флексибилног производног система. При самом процесу управљања фигуришу константи захтеви који имају за циљ потпуну аутоматизацију, интеграцију појединих машина и операција као и континуираност самог производног процеса.

Увођење нових технологија које припадају оквиру који доноси Индустрија 4.0 (као што су савремене информационо – комуникационе технологије, унапређен ниво аутоматизације и сл.) у значајној мери мења концепт и начин управљања и функционисања производних система.

Са развојем Интернет ствари (IoT Internet of things) а нарочито са појавом и најширом доступношћу РФИД систем и могућности њихове примене у производним и пре свега флексибилним системима, појављује се поуздан метод аутоматског прикупљања информација и идентификације ресурса у реалном времену. Сходно томе, подаци о производу и процесу могу бити прикупљани, размењивани, обрађивани и чувани у систему, и сходно томе могу бити примењивани за унапређење флексибилности или тражених перформанси производних система односно померање ка парадигми интелигентне производње. У овом моменту се могу идентификовати значајна питања везана за могући примену РФИД технологије у оквиру флексибилних система и то: развој оквира базираном на РФИД за интеграцију аутоматизованих производних система и менаџмент информационих система у фабрикама при чему РФИД технологија омогућава следљивост у реалном времену, видљивост и интероперабилност у циљу унапређења перформанси система.

Примена RFID уређаја омогућује нове могућности моделовању FMC (Flexible Manufacturing Cell–флексибилна производна ћелија) која отвара нове правце при пројектовању, да би се постигла првенствено већа флексибилност. Децентрализовано управљање у FMC-у, засновано је на систему рачунарске интелигенције, користи информације које носе RFID tag-ови. Ове информације са RFID tag-ова применом адекватних софтверских решења дају могућност управљања која су по свом карактеру интелигентна, прилагодљива и активна у проналажењу поступка производње. Подаци за производњу појединачних обрадака (нпр. специфичне операције, технолошки поступци, квалитет, време, приоритет) могу се уписати путем RFID технологије на адекватан носач информација (tag) који је повезан са компонентом што децентрализује процес управљања, а сам процес чини флексибилнијим. Правилно распоређени RFID читачи на плочи у близини производне линије имају улогу праћења, контроле и детекције објеката. Овако заснован систем би требало потенцијално да обезбеди високу флексибилност система што је и предмет истраживања ове докторске дисертације.

Ограничена флексибилност и недовољна брзина одзива на брзе промене производног програма код класичне FMC архитектуре може бити потенцијално надокнадива применом RFID технологије, а огледа се у повећању способности подређених рачунара унутар система, односно рачунари унутар система добијају на значају у односу на пређашњу делимичну аутономну контролу. Флексибилни систем у новонасталој ситуацији добија нову улогу, а задаци који се реализују су сложенији, претходно непознати управљању, тј. непредвидиви, обрађивани у реалном времену процеса или, у посебним случајевима, позивани из меморије рачунара управљачког система.

При функционисању класичних флексибилних система, у посматраном случају дидактичких FMC, јављају се вишеструки проблеми који се могу груписати у више категорија. Једна од њих се односи на слабију флексибилност транспортног система тј. дистрибуција делова чији узроци могу потицати

од централног система управљања, а нарочито је изражена код делова мањег габарита и сложеније конфигурације на чему је ова дисертација имала једно од тежишних праваца истраживања.

Други проблем је везан за мали број контролисаних улазно-излазних функција и непотпуну интеграцију DNC (Direct Numerical Control) у систем управљања. Ови недостаци директно утичу на измену програма у управљачким јединицама чиме је смањена флексибилност целокупног система. Један од могућих проблема унутар флексибилног система је и привремено одлагање делова у приручном складишту.

Како се проучава дидактички флексибилни обрадни систем то се у ову проблематику морају уврстити и елементи наставног процеса (безбедност, очигледност, дуална контрола процеса и верификација написаног програма, и др.) као и избор адекватних компоненти које чине систем као целину. Како се у свету овом проблематиком бави мали број фирми решење је приказано у лабораторијама високошколских установа које у циљу правилног наставног процеса морају одређене програмске кодове оставити отвореним, а све у циљу специфичности интегрисане опреме, наставног процеса, одржавања, машинског учења или реинжењеринга.

Због свега наведеног јасна је потреба за развојем и предлогом једног општег модела за оцену за управљање флексибилним ћелијама применом РФИД технологије. Докторска тезе је изучавала дидактичке флексибилне ћелије, али се сви резултати могу применити и на индустријске флексибилне системе.

2. Оцена да је докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области

На основу детаљног прегледа и анализе научних радова из области докторске дисертације Комисија сматра да докторска дисертација кандидата Глигорија Миркова дипл. инж., под насловом „МОДЕЛ УПРАВЉАЊА ДИДАКТИЧКИМ ФЛЕКСИБИЛНИМ ЋЕЛИЈАМА ПРИМЕНОМ ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДИО ФРЕКВЕНТНЕ ИДЕНТИФИКАЦИЈЕ“ представља резултат оригиналног научног рада.

Презентовани материјал и његова анализа недвосмислено указују на следеће чињенице: индустријска револуција Индустрија 4.0 односно употреба савремених технологија, а на првом месту информационо комуникационих технологија има велики утицај на све аспекте управљања производним системима, а сходно томе и на управљање флексибилним ћелијама. Примена ИЦТ као и РФИД технологије омогућава прикупљање, обраду, складиштење и употребе читавог спектра података који се могу користити за остваривање бољих перформанси производних система при чему је кандидат имао у фокусу специјалну класу флексибилних система, а то су дидактичке флексибилне ћелије.

У оквиру ове докторске дисертације кандидат је представио побољшање модела управљања дидактичким флексибилним производним система (посебно *FMC-a*) заснованој на *RFID* технологији и рачунарској интелигенцији, а валидација и верификација резултата остварена је поређењем развијених система и модела са системима и моделима, који су доступни. Развијени модел је резултат оригиналног научног рада у области управљања флексибилним системима.

Због свега наведеног, Комисија сматра да резултати и закључци ове дисертације отварају простор за даља истраживања која могу допринети већој и значајнијој примени метода за управљање флексибилним технолошким ћелијама. Резултати су врло употребљиви за како за управљање дидактичким флексибилним ћелијама, односно у процесу инжењерске едукације, али се резултати могу применити и у индустријске сврхе.

3. Преглед остварених резултата кандидата у одређеној научној области

3.1 Биографија кандидата

Глигорије Мирков рођен је у Београду 25.01.1956. Диплому Машинског факултета - Универзитета у Београду у својству дипломираног машинског инжењер одсека за производно машинство, стекао сам 1981 год. са просечном оценом 7.45, а дипломирао са оценом 9., тренутно је запослен у „Политехници“ – школи за нове технологије Нови Београд на радном месту професора машинске групе предмета. У току своје радне каријере обављао је више одговорних функција у значајним привредним и образовним институцијама и то:

- „Индустрија машина и трактора“ а.д. Београд. Конструктор и консултант за више специјалних машина алатки и алата (машине за дубоко бушење, машина за бушење и резање навоја за део дуплих прстију косачице ИМТ-Бољевац, раме хидраулика, конструкција лоренц ножева ...) као и реконструкција тада постојећих машина алатки. (1981-1986.)
- „Политехничка Академија“, Нови Београд. Асистент на предмету „Одржавање CNC система“ (до 2010) и стручни сарадник – администратор softwareProEngineer (сада Creo). Професор машинске групе предмета. (Аутоматизација производње Флексибилни производни системи,, Компјутерска графика, Моделирање машинских елемената и конструкција, и др.)
- „Политехника“ – школа за нове технологије Нови Београд на радном месту професора машинске групе предмета као што су Моделирање машинских елемената и конструкција, Флексибилни производни системи.

У току радне и професионалне каријере такође је био ангажован и у:

- „Ингомонт“ д.о.о., Београд (овлашћени представник фирме „HASCО“ у Р.Србији). Стручни сарадник и консултант за област пројектовања алата за ињекционо бризгање пластике. (2002 - данас.)
- „Завод за унапређење образовања и васпитања“ Републике Србије – Центар за развој програма и уџбеника – Сектор за средње стручно образовање и васпитање. Послови учешћа у “стручним тимовима и комисијама” (државна матура, планови, програми, стручна мишљења, консултантске услуге, стратегија развоја образовања и васпитања, сажимање – редукција градива). Активно ангажовање у раду стручних тимова на изради планова и програма и редукцији изборних предмета машинске струке за средње образовање; Више написаних стручних мишљења и оцена за рукописе уџбеничке литературе за средње школе.

- „Завод за уџбенике и наставна средства“, Београд (од 1992. - данас). Аутори и коаутор уџбеника машинске струке за средње школе. Аутор електронске књиге у средњем образовању. Редактура више рукописа и написаних рецензија дела уџбеничке литературе за средње школе. Поменута искуства се односе на области компјутерског конструисања и пројектовања, CNC технологије, аутоматизације производње, машинских елемената и др.
- Основао и водио фирму „Pro/Ing“ о.д. Београд. Предузеће за пројектовање и инжењеринг. (1995-2002.) У оквиру ове делатности осмислио и заједно са сарадницима реализовао систем софтвера за симулацију и аутоматско програмирање дидактичких CNC машина EMCO (Austria), а исти је на основу одобрења Министарства просвете коришћен у школама Републике Србије и Северне Македоније (software APCAM сличан програмском језику APT, и сам APT као и симулације CNC глодалице и CNC струга јер их наведене машине нису имале).
- Учествовао на пројекту стручне и опште државне матуре.

3.2 Референце кандидата

Као аутор или коаутор објавио укупно 5 радова у научно-стручним часописима као и на међународним и домаћим научно-стручним скуповима.

• Списак објављених радова

M22

1. **Gligorije Mirkov**, Zoran Bakić, Mirko Đapić, RFID technology in the function of generating flexible robotic sequences of the FMC, Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, 2019, 41:549, DOI: <https://doi.org/10.1007/s40430-019-2048-5>, ISSN 1678-5878

M52

1. Зоран Бакић, **Глигорије Мирков**, Мр. Радиша Жуњанин, Од идејног пројекта до готовог производа: Техничка документација, декларација о усаглашености, Српски знак о усаглашености у духу хармонизованог техничког законодавства РС, Техничка Дијагностика, 2015 (2), 34-41. ISSN, 1451-1975
2. **Глигорије Мирков**, Зоран Бакић, Радиша Жуњанин: Анализа могућности примене радио фреквенте идентификације у процесу флексибилне производње, Техника-Машинство, 2017 (6), 852-864, DOI: 10.5937/tehnika1706852M, ISSN 0461-253
3. **Глигорије Мирков**, Зоран Бакић, Мирко Ђапић: RFID технологија у служби флексибилног програмирање CNC машина, ИМК 14. октобар, 2019, 25 (2), 31-41, UDC 621 ISSN 0354-6829

4. Оцена испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Докторска дисертација кандидата Глигорија Миркова дипл. инж. под насловом "МОДЕЛ УПРАВЉАЊА ДИДАКТИЧКИМ ФЛЕКСИБИЛНИМ ЋЕЛИЈАМА ПРИМЕНОМ ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДИО ФРЕКВЕНТНЕ ИДЕНТИФИКАЦИЈЕ", по обиму и садржа у одговара прихваћеној теми од стране

Наставно-научног Већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Већа за техничко технолошке науке Универзитета у Крагујевцу. По квалитету, обиму и резултатима истраживања у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове за израду докторских дисертација. Наслов докторске дисертације, урађена истраживања, као и циљеви проучавања су у складу са онима који су наведени у пријави теме. Дисертација је написана на **139** странице, садржи **40** графичких приказа, **15** табела и **100** библиографских јединица. Дисертација је изложена у **7** поглавља, којима претходе предговор, резиме рада на српском и енглеском језику, списак слика и табела, преглед значајнијих ознака и скраћеница и садржај рада. Наслови поглавља су:

1. Увод
2. Приказ стања изведених дидактичких флексибилних ћелија
3. Преглед литературе
4. Модел управљања дидактичком флексибилном ћелијом
5. Евиденциони системи у анализи и верификацији предложеног модела управљања флексибилном ћелијом
6. Закључна разматрања
7. Литература

У првом поглављу је дат увод, уводна разматрања. Такође у оквиру овог поглавља дефинисан је предмет истраживања, циљ истраживања, презентоване су хипотезе, методе које ће се користити у раду и оквирни садржај рада.

У другом поглављу дате су основне карактеристике изведених FMS управљачких архитектура са посебним освртом на дидактичке флексибилне системе заступљене у образовним институцијама. Дефинисани су општи и посебни проблеми који прате флексибилне производне системе са наглашеном проблематиком која прати дидактичку опрему. Приказане су две карактеристичне флексибилне ћелије са посебностима које их карактеришу. Други део поглавља бави се основним поставкама радио фреквентне идентификације, као методе и средства које потенцијално може побољшати флексибилност обрадног система. Дају се стандарди и техничка решења изведених радио фреквентних уређаја.

У трећем поглављу извршена је класификација научних радова који дају предност праћењу производа у систему, и друга врста научних радова који доминантно презентују достигнућа везана за моделе управљања. Даља класификација и анализа води ка независном разматрању транспортних проблема и разматрању технолошких захтева у производном процесу применим технологије RFID.

Кроз четврто поглавље, презентован је модел управљања дидактичком флексибилном ћелијом (DFMC) анализиран је парцијално, као управљање технолошким поступком и управљање транспортом у оквиру флексибилног система. Како је параметарско (макро) програмирање CNC машина један од предуслова за имплементацију овог модела управљања дидактичких FMC, указано је интероперабилност овог начина програмирања са RFID технологијом. Презентован је модел управљања транспортом који описује предложени модел управљања заснован на RFID технологији, агентима и параметарском програмирању CNC машина.

У петом поглављу представљени су резултати истраживања која се односе на унапређење одабира (избора) адекватних компонената у процесу развоја FMC, односно унапређење поступака доношења одлука при имплементацији исте, а све према захтевима производње. У ситуацијама пуним неодређености (непознаница) неке реалне проблеме могуће је измоделирати као евиденционе мреже. Евиденционе мреже се састоје из варијабли, њихових вредности и међусобних релација и евиденција или информација које подржавају питања у вези са проблематиком. Евиденционе мреже су предложене као могући начин процесирања неодређеног знања описаног функцијама уверења, а омогућавају доношење закључака на бази добијених резултата. Коришћење ових метода и алата у фази избора (пројектовања система) FMC веома је значајна, а њихова примена мора да буде у складу са претходним истраживањима (захтевима) у циљу унапређења способности пројектног тима у поступку доношења одлука.

У шестом поглављу је су презентовани закључци, потврђене су хипотезе, презентовани научни и стручни доприноси дисертације, као и ограничења истраживања и указано је на правце даљих истраживања.

У седмом, последњем, поглављу дат је преглед коришћене литературе.

На основу свега наведеног, Комисија сматра да докторска дисертација по обиму истраживања и квалитету добијених резултата у потпуности испуњава постављене циљеве и одговара пријављеној теми дисертације.

5. Научни резултати докторске дисертације

У оквиру докторске дисертације на ваљан начин су остварени постављени циљеви и верификоване постављене научне хипотезе, сходно томе остварени су следећи научни резултати дисертације.

Очекивани резултат ове докторске дисертације је модела управљања флексибилним ћелијама. Добијени резултати на пољу имплементације RFID технологија у модел управљања, се могу користити за побољшање перформанси дидактичких флексибилних обрадних система што би се одразило на:

- повећање флексибилности система,
- унапређење и оптимизацију технолошког процеса,
- поузданију идентификацију делова,
- брже и поузданије решавање транспортног проблема, и
- подизање нивоа изучавања.

Овако конципирани модел уводи флексибилну ћелију на виши ниво управљања. Модел управљања обједињује:

- технологију засновану на агентима,
- параметарско програмирање CNC машина, и
- флексибилне алате и методе у процесима генерисања технолошког поступка и транспорта унутар FMC.

Резултати су теоријски (односе се на побољшање постојећег модела управљања), али имају и апликативну примену (кроз унапређење управљања FMC-a). На основу побољшаног модела управљања проистиче могућност пројектовања софтверског пакета, који ће омогућити подршку флексибилнијој, ефективнијој обуци и школовању кадрова у области флексибилне производње.

Кључни научни допринос је развој модела управљања дидактичким флексибилним ћелијама (FMC-a) заснованој на RFID технологији и рачунарској интелигенцији, у циљу решавања проблема флексибилности, оптимизације и идентификације делова при су укључени и специфичне захтеве који се тичу дидактичких систем.

6. Примењивост резултата у теорији и пракси

Резултати су теоријски (односе се на побољшање постојећег модела управљања), али имају и апликативну примену (кроз унапређење управљања FMC-a).

Добијени резултати су применљиви у теорији и пракси, У теоријском делу развијени модел може функционално да апроксимира динамички променљиве утицаје различитих радних стања флексибилног система као и аутоматску идентификацију делова, оптимално и динамичко планирање задатака и дистрибуцију делова интеграцијом нове опреме у постојећу архитектуру. Доказано је да је могуће идентификовати утицајне факторе за побољшање управљања и надгледања.

У практичном смислу доказано је да је применом *RFID* у систему управљања омогућена не само аутономна дистрибуција делова и мониторинг система, већи аутономно решавање управљања технолошким процесима унутар *FMC-a*. Уградњом сензорске опреме у флексибилну ћелију остварен је један од предуслова за идентификацију засновану првенствено на читању *RFID* тага; конкретно: референтног броја, записа намењеног *CNC* машинама и записа намењеног роботу или опште транспортном систему *FMC-a*.

Током истраживања, како анализом теоријских поставки комуникационих веза тако и експериментално, дошло се до закључка да избор обрадног система има кључну улогу. Количина података пренета путем *RFID* директно зависи од избора компонената *FMC-a*. С једне стране технолошки подаци могу бити обимни што за последицу има функционалну процесну подељеност (део процесна на функционалне сегменте или идентификационе сегменте) и вишеструко читање/писање на тагу).

На основу побољшаног модела управљања проистиче могућност пројектовања софтверског пакета, који ће омогућити подршку флексибилнијој, ефективнијој обуци и школовању кадрова у области флексибилне производње.

На основу свега се може закључити да су добијени резултати применљиви у теорији и пракси.

7. Начин презентовања резултата научној јавности

Део научних резултата који су проистекли при изради ове докторске дисертације представљен је објављивањем већег броја научно стручних радова у међународним научним часописима, као и на међународним и националним научним скуповима.

Кандидат је објавио 4 рада од којих је рад „ RFID technology in the function of generating flexible robotic sequences of the FMC “ објављен у часопису категорије M22, а модел коришћен у овом раду је примењен и у докторској дисертацији.

Комисија сматра да истраживања и необјављени резултати ове докторске дисертације представљају обиман и користан материјал за даљу публикацију радова у међународним и националним часописима и скуповима у области управљања флексибилним производним системима.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Докторска дисертација кандидата **Глигорија Миркова дипл. инж.** у потпуности, како по обиму, тако и по квалитету, одговара одобреној теми дисертације, Одлуком бр. 01-1/72-16 од 21.01.2021. године од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Одлуком Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу број IV-04-93/10 од 10.02.2021. године. Кандидат је у приказу истраживања користио одговарајућу и стандардизовану стручну терминологију, а структура докторске дисертације и методологија излагања су у складу са свим универзитетским нормама. Докторска дисертација по садржају, квалитету, обиму и приказаним резултатима истраживања у потпуности задовољава законске услове и универзитетске норме прописане за израду докторске дисертације. Кандидат је показао да влада методологијом научноистраживачког рада и да поседује способност систематског приступа и коришћења литературе. При томе је, користећи своје професионално образовање, показао способност да приступи свеобухватно сложеној проблематици, у циљу дефинисања суштинских закључака и добијању конкретних и применљивих резултата. С обзиром на актуелност проблематике која је обрађена и остварене резултате, чланови Комисије сматрају да кандидат **Глигорије Мирков дипл. инж.**, и поднета докторска дисертација, испуњавају све услове, који се у поступку оцене писменог дела докторске дисертације захтевају Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Крагујевцу и Статутом Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.


На основу свега наведеног, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Глигорија Миркова дипл. инж.** предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Већу за техничко технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да докторску дисертацију кандидата под називом:

**" МОДЕЛ УПРАВЉАЊА ДИДАКТИЧКИМ ФЛЕКСИБИЛНИМ ЋЕЛИЈАМА ПРИМЕНОМ ТЕХНОЛОГИЈЕ
РАДИО ФРЕКВЕНТНЕ ИДЕНТИФИКАЦИЈЕ"**

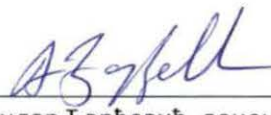
прихвате као успешно урађену и да кандидата позову на усмену јавну одбрану докторске дисертације.

У Новом Саду и Крагујевцу, 08. новембар 2021. године.

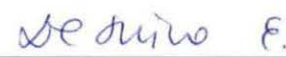
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

- 

1. др Богдан Недић, редовни професор
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу,
ужа научна област: производно машинство, председник
комисије;



 2. др Александар Ђорђевић, доцент
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу,
ужа научна област: Информациони инжењеринг, члан;



 3. др Елеонора Десница, ванредни професор
Технички факултет "Михајло Пупин", Универзитет у
Новом Саду
ужа научна област: Индустијско инжењерство, члан.