

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

„ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ПОКАЗАТЕЉИ ОПРАВДАНОСТИ
НАВАРИВАЊА ВЕНЦА МОНОБЛОК ТОЧКОВА КВАЛИТЕТА ER7, ЖЕЛЕЗНИЧКИХ
ВОЗИЛА ЗА БРЗИНЕ КРЕТАЊА
ДО 120 km/h“

кандидат мр Вељко Вуковић

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Датум органа који је именовao комисију

Наставно-научно веће Техничког факултета у Зрењанину на седници одржаној 29.05.2013. године именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације мр Вељка Вуковића.

2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:

- Др **Слободан Стојадиновић**, ред. проф. (1993.), Технички факултет „Михајло Пупин“ у Зрењанину, уже научна област: Индустрijско инжењерство-председник.
- Др **Бранко Шкорић**, ред. проф. (2011), Факултет техничких наука у Новом Саду, уже научна област: Инжењерство површина, микро и нано технологије-члан.
- Др **Слободан Навалушић**, ред. проф. (2006.), Факултет техничких наука у Новом Саду, уже научна област: Машински елементи и Принципи конструисања-члан.
- Др **Мирослав Ламбић**, ред. проф. (2007), Технички факултет „Михајло Пупин“ у Зрењанину, уже научна област: Индустрijско инжењерство-члан.
- Др **Живослав Адамовић**, ред. проф. (1995.), Технички факултет „Михајло Пупин“ у Зрењанину, уже научна област: Индустрijско инжењерство, ментор.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:

Вељко, Недељко, Вуковић

2. Датум рођења, општина, република:

06.04.1958., Рађићи, Кнежево, Република Српска (БиХ)

3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе:

13.04. 2007. године, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, „Обнављање венаца моноблок точкова железничких возила, са аспекта техничке изводљивости, поузданости и економске оправданости“

4. Научна област из које је стечено академско знање магистра наука:

Индустријско инжењерство – Управљање развојем – Технологија одржавања,

III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ПОКАЗАТЕЉИ ОПРАВДАНОСТИ НАВАРИВАЊА ВЕНЦА МОНОБЛОК ТОЧКОВА КВАЛИТЕТА EN7, ЖЕЛЕЗНИЧКИХ ВОЗИЛА ЗА БРЗИНЕ КРЕТАЊА ДО 120 km/h“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Навести кратак садржај са назнаком броја страна поглаваља, слика, шема графикана и сл.

Резултате својих теоретских, експерименталних и експлоатационих истраживања мр Вељко Вуковић је изложио у докторској дисертацији која обухвата 14 нумерисаних поглаваља и 4 ненумерисана поглавља укључујући кључну документацијску информацију, садржај, резиме на српском и енглеском језику, литературу и биографију аутора. Грађа докторске дисертације је презентована на 259 страна, у оквиру које су наведене 151 слика, 73 табеле 6 графикана и 101 референца.

Након предговора и уводних разматрања, кандидат је конципирао садржај дисертације на следећи начин:

1. Увод (стр17-21)
2. Методолошки концепт истраживања (стр.22-30)
3. Теоријска истраживања (стр. 31-110)
4. Експериментално истраживање (стр.110-162)
5. Примењена експериментална испитивања моноблок точкова квалитета EN7, обновљених венаца- наваривањем (стр. 163-164)
6. Резултати сопствених експерименталних испитивања у лабораторијским условима са разарањем (стр. 165-179)
7. Резултати сопствених експерименталних мерења и испитивања без разарања (стр. 180-190)
8. Технолошка истраживања (стр. 191-196)
9. Експлоатациона истраживања (стр. 197-206)
10. Резултати експлоатационог истраживања (стр. 207-218)
11. Компаративна анализа резултата истраживања (стр. 219-246)

12. Закључак (стр. 247-250)

13. Предлози за наставак истраживања (стр. 251-252)

14. Литература (стр. 253-258)

Биографски подаци (стр. 259)

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Увод

У уводном делу рада дисертације, кандидат указује на актуелност, друштвени, привредни и научни значај проблематике коју истражује. Идентификован је основни проблем дисертације који указује на нужност изналажења рационалног технолошког решења одржавања једноделних железничких точкова квалитета ER7, процесом експлоатације. Објашњавају се стручни железнички и технички термини који се јављају у дисертацији и укратко се наводи шири друштвени привредни значај примене новог техничко-технолошког концепта одржавања једноделних железничких точкова процесом експлоатације, квалитета материјала ER7. Даље је објашњена сва грађа примењена свеобухватним фазним процесом истраживања и наведен је шири аспект примене фазног истраживања по научном пројекту за период 2009-2012. У овом уводном делу се указује да је на основу више техничких фаза обимних истраживања потврђена и доказана изводљивост примене новог техничко-технолошког концепта одржавања осовинских железничких точкова квалитета материјала ER7 који ће, видно дати велики економски и научни значај за нашу земљу као и за земље у окружењу.

У оквиру другог поглавља „Досадашња истраживања“, наведени су актуелни резултати истраживања засновани на проблематици која се изучава и посматра у оквиру докторске дисертације. У том делу мр Вељко Вуковић је навео истраживачкије радове и пројекте који су своја истраживања фокусирали на изводљивости могуће примене новог технолошког концепта одржавања виталног дела железничког возила-точка процесом експлоатације, како у нашој земљи тако и у свету. Кандидат уочава да је у већини ових истраживачких пројекта акценат дат на изучавању у правцима побољшања квалитета полуфабриката, тј. точка, продуктивношћу производних технолошких процеса, побољшању којефицијента искоришћења материјала, тј. приближавању дизајна полуфабриката точка финалном облику спремном за експлоатацију. У истом делу истраживања, кандидат констатује да се релативно мали број истраживача бавио тематиком предмета докторске дисертације као и да су своја истраживања базирали на тероретским истраживачким основама која свакако нису значајно утицала на постојећи концепт одржавања осовинских точкова у процесу експлоатације, а то је само профилисање површине котрљања.

Методолошки концепт

У оквиру овог поглавља мр Вељко Вуковић описује проблем истраживања, предмет истраживања, хипотезе, организацију истраживања и научно друштвену оправданост истраживања. Детаљно је образложен истраживачки поступак као и основни циљ истраживања- да се на основу теоретских, експерименталних и експлоатационих сазнања и резултата експеримента докаже изводљивост новог техничко-технолошког концепта одржавања једноделних осовинских точкова квалитета ER7 наваривањем венца. Такође, наведне су основне смернице у истраживачким активностима на дефинисању поузданости, засноване на примени савремених техника и технологија дијагностиковања, а које ће удовољити прописани ниво поузданости при експлоатацији. Овим би се омогућило креирање оптималних

технолошких програма у постојећим радионичким капацитетима који одржавају железничка возила у свим железничким управама наших земаља па чак и шире, као рационалн, изводљив и економски исплатив техничко-технолошки поступак.

Комисија сматра да је у потпуности прихватљиво што кандидат дефинише и практичне циљеве истраживања и тиме одређује ниво сазнања који се може постићи истраживањем, који су употребљиви и могу да унапреде постојећи технолошки концепт сасвим новим, савременим, а чинити ће реалн научни допринос у железничким системима.

Анализа методолошког концепта показује да је научни циљ овог истраживања објективан, свестран и показује реалне основе истраживања који указују на развој и практичну примену нове техничко-технолошке методологије одржавања точкова железничких возила, где ће предствити реалн научни допринос.

Генерална хипотеза је правилно дефинисана сходно проблему и циљевима истраживања и гласи: Савремена техничко-технолошка методологија одржавања моноблок точка железничких возила, квалитета ER7, је изводљив технолошки процес, заснован на концепту новог технолошког решења, обнављања венца навривањем, и савремених техника и технологија дијагностиковања које удовољавају ниво поузданости при функционисању техничког система-железничко возило, сходно интернационалним и националним законитостима, су обавезне за валидност изведеног стања.

Теоријска истраживања

У оквиру презентованих теоријских истраживања у поглављима везаним за основе развоја и функционисање, мр Вељко Вуковић је детаљно образложио проблематику која се односи на историјски развој и примену једноделних точкова за вучена железничка возила различитих квалитета материјала. Такође су детаљно презентовани и образложени елементи кинематике додира точка и шине при процесу котрљања као и последице тог неминовног динамичког процеса. Кандидат је значајан део поглавља теоретског истраживања посветио суштинским појмовима спајања метала процесом варења, користећи најновија сазнања у овој научној области машинства и металургије.

Кандидат прегледно и систематично разматра основне концепцијске појмовне релације из области изводљивости, техничке дијагностике, поузданости техничких система, економске оправданости и практичне примене. Наглашава се чињеница да је познавање интернационалних и националних железничких законитости обавезна за валидност изведеног стања целокупног истраживачког пројекта.

У оквиру докторске дисертације овог поглавља, видно се запажа да кандидат резултате теоријских истраживања класификује у четири презентације резултата истраживања и то кроз: **техничко-технолошки изводљивост навривања венца са аспекта постизања условних карактеристика квалитета венца, теоретске основе поузданости сагледано кроз примену нових техника и технологија дијагностиковања, економски значај истраживања и могућу практичну примену.**

Све презентације су свеобухватне и прецизно дефинишу кључе техничко-технолошке елементе који су у реалној теоретској основи остварљиви за извођење валидног стања целокупног процеса обнављања венца железничког точка квалитета ER7.

У другом делу теоријских истраживања, у поглављима везаним за дијагностику стања и дијагностичке методе испитивања, кандидат је експлицитно указао на проблематику која је неопходна за спровођење на железничком возном средству у циљу подизања нивоа поузданости

и оправданост примењених дијагностичких техника. Од дијагностичких метода праћења стања осовинских склопова као најодговорнијег машинског елемента железничког возила детаљно су презентоване методе, засноване на ултразвучној дијагностици дефектоскопије и напона у точку као и вибрацијама и температури, које су коришћене у докторској дисертацији на дијагностици стања осовинских склопова вучених железничких возила.

Практична примена претходно спроведених и наведених мера повишења нивоа поузданости осовинских склопова који су подвргнути новом технолошком поступку одржавања венца моноблок точкова процесом наваривања, презентована је кроз јединствен врло актуелн техничко-технолошко решење процесом експлоатације у класичним радионичким капацитетима који се бавае одржавањем железничких возила. Такође, овде је наведена и читава проблематика везана за појаву стварања и дијагностиковања најопаснијих инцијалних топлих, хладних као и деформационих пукотина које и те како могу да проузрокују катастрофалне последице. Као валидне и поуздане дијагностичке техничке методе, за праћење стања осовинских склопова процесом експлоатације, детаљно су све презентоване, а као основна за валидност стања осовинског склопа кандидат се базирао на дијагностичко-ултразвучној основи које удовољавају националне и интернационалне железничке прописе.

Експериментална истраживања

У оквиру овог поглавља мр Вељко Вуковић је у реалним условима представио и спровео истраживања у циљу сагледавања изводљивости новог техничко-технолошког поступка одржавања венца моноблок точкова у класичним радионичким капацитетима железничких управа. Посебна проблематика је посвећена развоју модела одржавања осовинских склопова при процесу експлоатације у циљу постизања задовољавајућег нивоа поузданости које је усклађено националним и интернационалним железничким регулативама. Кандидат је систематично и свеобухватно конципирао експериментална истраживања у лабораторијским условима тако да су у потпуности прихватљива од Међународне Железничке Уније –UIC 812-3 и европске норме EN 13262 које важе за овај део железничког возила. Модели, епрувете, еталони и наменски узорци испитивани су у акредитованим лабораторијама и институтима неколико земаља у окружењу, као што је институт металуршког комбината „Викса“ Русија, лабораторија Железаре Никшић, институт ливнице челика „Јелшинград“ Бања Лука, лабораторија „Татра-вагонке“ Суботица итд, а који се баве овом проблематиком. Резултати добијени из више оваквих институција се, скоро, поклапају и указују на реалну изводљивост примене новог технолошког концепта одржавања виталног дела, тј. осовинских склопова железничких возила. Резултати су приказани у дисертацији и методом компарације са националним и интернационалним прописима и нормамама потврђују задовољавајуће вредности.

Поред лабораторијских експерименталних истраживања мр Вељко Вуковић је опсежно применио релевантне технике и технологије дијагностиковања без разарања пре самог технолошког процеса обнављања венца и после спроведног овог техничко-технолошког захвата. Овакв дијагностички приступ дао је валидне научне показатеље стања точка које су подкрепиле пуну поузданост за наставак даљњег експлоатационог истраживања. Добијени резултати су приказани и анализирани у дисертацији.

Саставни део експерименталног истраживања мр Вељко Вуковић опсежно анализира и све економске факторе који су утицајни на оправданост примене овог новог техничко-технолошког поступка одржавања точкова железничких возила у процесу експлоатације. Овај сегмент истраживања и те како је показао да применом оваквог концепта одржавања точкова железничких возила, може да значајно побољша и допринесе нивоу економских ефеката.

Примењена експериментална мерења и испитивања, поглавља: 5; 6 и 7.

У поглављу „5“ (***Примењена експериментална испитивања моноблок точка квалитета материјала EN7, обновљених венаца наваривањем***), кандидат је спровео различите методе испитивања, у циљу вредновања способности конструкције точка да изврши очекивану експлоатациону функцију са поузданошћу за цео експлоатациони век. Уважавајући нормативне железничке прописе, УИС-објаве, EN, као и националне стандарде који су обавезујући у Европи, кандидат је у свом експерименталном истраживању применио мериторне методе и поступке испитивања квалитета обновљених венаца моноблок точка у циљу доказивања изводљивости, поузданости и применљивости одржавања у процесу експлоатације. У овом делу истраживања кандидат се базирао на основне две групе испитивања и то:

1. Методе и поступци испитивања са разарањем и

2. Методе и поступци испитивања без разарања.

У поглављу „6“ (***Резултати сопствених експерименталних испитивања у лабораторијским условима са разарањем***) као и у поглављу „7“ (***Резултати сопствених експерименталних испитивања и мерења без разарања***), кандидат мр Вељко Вуковић опсежно примењује теоретска сазнања за наведне методе испитивања овог времена, на самом експерименту и студиозно објашњава постигнуте резултате као и њихов утицај на сам експеримент. Врло прецизно анализира сваки постигнути резултат, а посебан акценат посвећује напонском стању точка, интензитету и смеру напона, након обнављања венца. За сва испитивања и мерења, коришћени су савремена техничка техника која је верификована и призната код међународних и националних железничких прописа, уважавајући поступке мерења и испитивања усклађеним са EN. Поред сопствених испитивања и мерења у лабораторијским условима, свих техничко-технолошких карактеристика венца моноблок точка, кандидат је исте спровео код познатих и признатих верификованих института и научних институција на ширем простору земаља у окружењу, као што су : БиХ, Црна Гора, Србија, Хрватска и Словенија. Резултати су врло прецизно наведени и анализирани у докторској дисертацији приказани табеларно, записима уређаја у виду дијаграма и графикона.

Технолошка истраживања

У поглављу „***Технолошка истраживања***“ кандидат мр Вељко Вуковић опсежно анализира утицајне елементе за изводљивост новог техничко-технолошког концепта одржавања венца моноблок точка квалитета материјала EN7, те на основу добијених резултата експерименталног истраживања дефинише сасвим нов техничко-технолошки поступак одржавања венца точка за цео експлоатациони век. У врло студиозном и шематски приказаним образложењима, мр Вељко Вуковић је у овом поглављу презентовао опсежне технолошке елементе оправданости примене таквог техничко-технолошког поступка одржавања венца моноблок точка, залазећи и у свему економије. Аргументовано и реално је истражио и доказао све кључне факторе који чине допринос и трошак тј. постигнути ниво економског ефекта.

Приказани технолошки процес примене одржавања венца точка на дијаграму 8.2.1. кандидат је анализирао и доказао да је изводљив и практично применљив, нови концепт одржавања, приказујући овакав техничко-технолошки поступак са наизменичним технолошким захватима тј. наваривања венца точка, а потом самопрофилисање за све време експлоатационог века точка. Овакв техничко-технолошки поступак одржавања осовинских склопова-венаца точка, кандидат је доказао да је максимално изводљив до четири пута, што у суштини је и експлоатациони век точка. Оваквим технолошким поступком и добијеним резултатима поред продужења експлоатационог века за 100%, доказана је и научна основа да се поуздано елиминишу заостали

напони у венцу точка који су последица предходног процеса одржавања наваривањем венца, топлих и хладних прелина као и нових инцијалних пукотина које су проузрокован конбинованим статичко-динамичким оптерећењима у процесу експлоатације.

Експлоатационо истраживања

Врло важан сегмент истраживачког рада, предмета докторске дисертације је, свакако, експлоатационо истраживање. Кандидат мр Вељко Вуковић, у овом поглављу је опсежно и темељито спровео истраживачко научни процес који је спроведен у реалним експлоатационим условима и критеријумима у циљу добијања релевантних показатеља потребних за научну анализу и доношење одлуке за поуздану оцену успешности целокупног научно-истраживачког рада докторске дисертације. Трогодишња експлоатациона истраживања на точковима који су подвргнути новом техничко-технолошком концепту одржавања, експлоатисана су на теретном вагону која носе ознаку Uaddf zž бр. 86 44 934 6002-1, а саобраћао је пругама БиХ, Србије и Хрватске. Истраживачко-експлоатациони процес, кандидат је спровео у потпуно реалним техничким, експлоатационим и временским условима. На слици 9.1.- блок дијаграма, видљиво је да је кандидат коректно и исправно спровео свеобухватни фазни модел свих потребних активности неопходних за експлоатационо истраживање, врло одговорног истраживачког рада. Кроз цео процес експлоатационог истраживања кандидат је приказао све техничке активности прорачунима, сликама, дијаграмима, електронским записима, графиконима и другим прилозима који документују трогодишње експлоатационо истраживање у реалним железничким условима.

Резултати експлоатационог истраживања

У оквиру десетог поглавља ***„Резултати експлоатационог истраживања”*** представљени су сопствени резултати истраживања до којих је дошао кандидат у трогодишњем истраживању. Детаљно су представљени и коментарисани резултати мерења дијагностичких параметара у експлоатационим узорцима моноблок точкова квалитета материјала EN7 који су уграђени на једном обртном постољу. Тромесечне дијагностичке резултате мерња и испитивања, кандидат је спровео у железничким депоима и станичним каналским колосецима. На основу представљених резултата урађена је комплетна статистичка и компаративна анализа резултата истраживања. Даље су таксативно анализиран сви дијагностички резултати који су се кретали у оквиру националних и интернационалних железничких норми, и предложене мере за повећање брзине кретања воза као и оптерећења сопственог вагона у циљу доказивања за повишење експлоатационог нивоа поуздности. Како би се повезали резултати истраживања са предметом и циљем истраживања представљен је утицај модела поуздности на укупну поузданост точкова чији су венци подвргнути новом технолошком поступку одржавања, тј. наваривањем. Резултати истраживања до којих се дошло у оквиру докторске дисертације ***„Техничко-технолошки и економски показатељи оправданости наваривања венца моноблок точкова квалитета ER7, за брзине кретања железничких возила до 120 km/h”*** показали су у којој су мери модели поуздности засновани на дијагностици стања, након примене новог концепта одржавања венца точка могу утицати на повишење нивоа поуздности и допринети економском ефекту. Представљени дијагностички параметри испитивања (геометрије стања, заосталих напона, тврдоће по профилу котрљања, ултразвучне дефектоскопије) указали су на који начин сваки од ових параметара појединачно, односно, сви они заједно, утичу на ниво поуздности целокупног железничког точка. Резултати су добијени применом представљене мерне опреме која је савремена и призната од стране железничких управа, а потом су упоређена стања вредности дијагностичких параметара током сваког тромесечја, а у укупном истраживачком временском процесу од три године, те су дефинисане и методом компарације, анализиране у односу на међународне критеријуме за ову област. Кандидат је прегледно приказао добијене резултате, на основу којих је математичком

методом показао да изводљивост истраживачко-научног концепта одржавања венаца моноблок точкава методом обнављања, може да се примени и до четири пута. Та бројчана вредност у потпуности удовољава експлоатациони век точка, те неће достићи гранична стања посматраних дијагностичких величина.

Такође, како би се подробније сажела истраживања до којих је кандидат дошао, детаљно су образложена подпоглавља „*Резултати испитивања и мерења визуелног прегледа геометријских параметра профила и венца точка*“, „*Резултати испитивања површинске тврдоће профила и венца точка*“ *Испитивање и презентовање резултата ултразвучне дефектоскопије*“ и „*Мерење и презентовање резултата заосталих напона насталих у процесу експлоатације*“.

Комисија сматра да су наведени предлози истраживања у потпуности оправдана и да могу да допринесу свеобухватнијим сазнањима у области даљних истраживања.

Литература садржи скуп релевантне референтне и коришћене литературе за област докторске дисертације више од 100 референци.

Компаративна анализа резултата истраживања

Спроведене мерне и дијагностичке технике и технологије у циљу сагледавања стања моноблок точка, након примене новог техничко-технолошког концепта одржавања-обнављањем венца, као и трогодишњег експлоатационог истраживања и добијеним резултатима, кандидат анализира у два дела:

- 1. Анализа резултата сопствених истраживања са разарањем, у лабораторијским условима,**
- 2. Анализа резултата сопствених истраживања без разарања.**

У докторској дисертацији резултате који су приказани у поглављу 6 и 7 односе се на експериментална испитивања, са разарањем спроведена у лабораторијским условима и део резултата који су спроведени на реалном делу железничког возила у процесу спровођења дијагностичких техника на лицу места у радионичким условима и станичним депоима, имају за циљ да на основу стручне научне анализе утврде стање сопственог точка, односно процени успешност спроведеног техничко-технолошког поступка одржавања венца моноблок точка квалитета материјала ER7. Оваквом научном анализом у овом делу добијених и анализираних дијагностичких резултата, кандидат је обезбедио базне научне елементе да је техничко-технолошки поступак одржавања венца моноблок точка навривањем, изводљив и поуздан методолошки концепт одржавања.

Спроведени концепт експериментална је тако спроведен да обухвата све релевантне, стандардне методе, усвојене у свету и код нас, а прихваћене од стране међународних железничких управа.

Као основ за компаративну анализу резултата, коришћене су стандардизоване методе, које се примењују поузданим техникама и технологијама при освајању нових критичних производа на железничким возним средствима. Еталони, шаблони и узорци су припремани према међународним стандардима акредитованим методама. Анализом резултата убедљиво су предочени сви битни параметри који дају фундаменталну основу за претпоставку да спроведне технике и технологије дијагностиковања обновљеног венца моноблок точка не нарушавају концепт доказивања о освајању новог техничко-технолошког поступка одржавања венца моноблок точка квалитета материјала ER7.

У докторској дисертацији овог поглавља кандидат је предочио опширну аргументацију за добијене резултате, као и ставове за њихову даљњу анализу праћења процесом експлоатације.

Закључак

У оквиру дванаестог поглавља „Закључак” детаљно су представљена подпоглавља: научни допринос дисертације, питања која дисертација „отвара” и доказивање (поткрепљивост) главне хипотезе.

Научни допринос дисертације:

Основни циљ предложених и извршених истраживања у оквиру ове докторске дисертације је била техничко-технолошки и економски показатељи оправданости наваривања венца моноблок точкова квалитета ER7, уз постизање задовољавајућег нивоа поузданости процесом експлоатације, доказано релевантним дијагностичким техникама и технологијама. Кандидат је у уводу истакао проблематику која је тема дисертације, веома је актуелна и мултидисциплинарана, и у директној комплексношћу одржавања железничких транспортних средстава, са повећањем продуктивности одржавања, подизањем нивоа ефикасности и поузданости, продужењем века експлоатације, смањењем укупних трошкова, подизањем нивоа сигурности у раду железнице у целини. Истраживања у овој области одржавања критичног елемента железничког возила, су веома комплексна јер обухватају низ опсервација и експеримената, са једне стране и развој нових приступа одржавања и менџменту стања са друге стране. Кандидат са основом указује да основни елемент успешности технолошког поступка одржавања железничког возила, је показатељ који карактерише постизање задовољавајућег нивоа поузданости при експлоатацији. Аргументовано је доказао да је применљивост савремених мериторних дијагностичких техника и технологија, видно увећале степен поузданости чији су резултати анализирани и дискутовани у поређењу са обавезујућим нормама UIC i EN. Уобзирујући ове чињенице и вишегодишња истраживања кандидата, по предмету дисертације, и показаних резултата који се односе на развој, испитивање, модернизацију и оптимизацију нових савремених технолошких решења одржавања виталног елемента железничког возила, сасвим оправдано је наметнута и потреба оптималних дијагностичких техника и технологија у циљу постизања ефикасности тог технолошког решења. Због тога између великог броја мерних и дијагностичких техника са разарањем, које се у свету користе, веома важну улогу у процесу дијагностике стања точка при експлоатацији железничког возила кандидат је применио дијагностичке технике и технологије без разарања, засноване на пољу ултразвучне интерференције.

Допринос експерименталних и експлоатационих истраживања у оквиру докторске дисертације представљеним резултатима истраживања поткрепљују и подробније објашњавају дефинисане хипотезе.

Представљени резултати истраживања указали су и на то да су моноблок точкови чији су венци одржавани новим техничко-технолошким поступком-наваривањем, поуздани у процесу, експлоатације и такви доказано достигли предвиђени век трајања продужењем за један пут, што даје посебан допринос дисертацији. Овакав економски ефекат отвара перспективну могућност свим железничким предузећима, ка смањењу трошкова одржавања на вученим возним средствима у целини, чи ће резултати значајно допринети стабилизацији целокупног железничког предузећа.

Питања која дисертација отвара:

Питања која дисертација отвара на тему „Техничко-технолошки и економски показатељи оправданости наваривања венца моноблок точкова квалитета ER7, за брзине кретања железничких возила до 120 km/h” као и оптимизације дијагностичких техника и њихов утицај на поузданост спроведног техничко-технолошког поступка, основа су за планирање и наставак истраживања, а можемо их изложити у следећих неколико питања:

1. Због сталног развоја и истраживања нових конструкционих модела моноблок точкова

квалитета материјал ER7, а нарочито код моћних произвођача ко што су руска „Викса“, чешки „Бохумин“ и француски „Валдини“, неопходно је интезивно праћење решења развоја точкава који су искључиво намењени вученим железничким средствима. Ово питање захтева пуну пажњу у циљу сагледавања могуће изводљивости примене новог концепта одржавања венца моноблок точкава- наваривањем.

2. Очекивати је, да ће развојем нових дијагностичких техника и технологија омогућити поузданију дијагностику стања точка која ће бити применљиве процесом одржавања у експлоатацији. Овом питању треба посветити посебну пажњу, са становишта познавања да се садашња технолошка достигнућа дијагностичких техника и технологија без разарања трансформишу у нове софтверске пакете праћења и оптимизације дијагностиковања техничких система, бити применљиве и на процес дијагностиковања точка процесом експлоатације.
3. Да ли је за реалном предпоставком очекивати, укључење међународних научно-истраживачких железничких институција, у анализу постигнутих резултата не оспоравајући достигнути ниво научног сазнања процесом истраживања по предмету докторске дисертације.
4. Колики ће значај дати или подржати железничке управе држава окружења овом научно-истраживачком раду, имајући за чињеницу да се постојећим концептом одржавања осовинских склопова-моноблок точкава, процесом експлоатације одлијевају знатан новчана средства.
5. Сасвим је упитно и неизвесно, хоће ли произвођачи точкава настојати да оповргну или дограде овај научно истраживачки рад, који се односи на одржавање осовинских склопова-моноблок точкава процесом експлоатације, уважавајући релевантност чињенице да истима ствара реалну опасност од видног смањења производње и пласмана точкава нарочито сиромашнијим железничким управама.
6. Колику ће заинтересованост дати међународни железнички институти као што је ERRA за проучавање и оцену применљивости новог техничког концепта одржавања точкава процесом експлоатације, а потом се укључити за научно-истраживачку доградњу у циљу верификације и усаглашавања са међународном EN нормом и UIC обајавом.

Доказивање (поткрепљивост) главне хипотезе:

У савременој привреди квалитет се препознаје као светски феномен. Успешност неког техничко-технолошког поступка значајно је повезан са уграђеним концептом квалитета, који омогућава остваривање, превасходно поузданости, конкурентске предности на основу поштивања техничких захтева и жеља тржишта.

Уважавајући поменуте фундаменталне захтеве тржишта, у последње време, све веће интересовање за примену метода и поступака обнављања неког машинског елемента, је показано научним и стручним радовима, који се публикују, непобитно указују на чињеницу да су то продуктивни техничко-технолошки захвати довођења неког машинског дела у поновно активно стање неког техничког система са добром перспективом. Као технолошки поступак примене обнављања поступком навривања, функционалних машинских делова у железничком систему одржавања возила кандидат са оправданошћу указује да и те како има велику примену. Имајући за чињеницу своју одговорност у возном средству, точак по том карактеру спада у критичан машински елемент железничког возила. Та критичност и конструктивно сложено техничко решење точка, је оправдан показатељ који указује на условну изводљивост одржавања венца након хабања навривањем. Свеобухватни истраживачки процес предмета докторске дисертације и показани резултати указују на развој и примену новог техничко-

технолошког концепта одржавања моноблок точка, који, у суштини, може да представљају реалан научни допринос.

Спроведна истраживања у лабораторијским и експлоатационим условима кандидат научно показује изводљивост новог концепта одржавања венаца моноблок точкава квалитета материјала EP7 наваривањем, у реалним радионичким условима које поседују одговарјућу технолошку опрему и дијагностичке уређаје. Очито је да применом овог сасвим новог техничко-технолошког поступка одржавања моноблок точкава железничких вучених возила показује знатне предности у односу на постојећи методолошки концепт:

- Ново технолошко решење одржавања моноблок точкава квалитета материјала EP7, је конципирано у духу савремених технолошких поступака који су применљиви у класичним радионицама железничких управа наших земаља,
- Применом дијагностике процесом експлоатације омогућава израду једноставног и ефикасног плана превентивног одржавања, а тиме и спречавања одказа,
- Омогућава сагледавање техничког стања точка у експлоатационим условима,
- Знатно смањује трошкове одржавања,
- Минимално један пут продужава експлоатациони век точка,
- Омогућава знатно смањење авансних новчаних средстава железничким управама према произвођачима точкава,
- Знатно омогућава смањење залиха.

Тиме је доказана главна хипотеза докторске дисертације: *„Савремена техничко-технолошка методологија одржавања моноблок точка железничких возила, квалитета материјала EP7, је изводљив технолошки процес, заснован на концепту новог технолошког решења, обнављања венаца наваривањем, и савремених техника и технологија дијагностиковања које удовољавају ниво поузданости при функционисању техничког система-железничко возило, сходно интернационалним и националним законитостима, су обавезне за валидност изведеног стања“*.

Опште је познато да су сложени технички системи у експлоатационим условима посебно захтевни када се од њих тражи висок степен поузданости као што је конкретан случај. Оправданост и улагање у нове технике и технологије одржавања огледа се у доприносу оптимизацији, додатној уштеди уз побољшање њихове ефикасности у спровођењу проактивног одржавања. Мр Вељко Вуковић оправдано констатује да истраживања, реализована у оквиру дисертације, показала су да за савремени техничко-технолошки процес одржавања виталног дела железничког возила, је неминовно увођење поузданих техника и технологија дијагностиковања процесом експлоатације у условима, где се током рада точка изложен континуираним, статичким и динамичким оптерећењима.

Овакв приступ и добијени резултати истраживања указују на уочен развој и примену новог методолошког техничко-технолошког концепта одржавања виталног дела железничког возила тј. точка који може да представљаја реалан научни допринос.

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

1. **Vuković, V., Adamović, Ž., *CHALCULATION AND THE RESTORE OF THE PORTER OF WAGGON SERIES „RGS“*** *Jurnal Metallurgy, Zagreb, ISSN 0543-5846, e-ISSN 1334-2576 UDK: 669+621.7+51/54(05)=111=112.2, u pripremi za štampanje 2013god.*

2. **Vuković, V., Radić, R., Čudić, S., RESURFACING MONOBLOCK STEEL R7T WHEEL RIMS (MBW) OF THE TRAIN WAGONS**, *Jurnal Metallurgy, Zagreb*, Objavljen vol,50, 2011- br 2 , ISSN 0543-5846.
3. **Vuković, V., Adamović, Ž., ZAVARIVANJE I NAVARIVANJE MAŠINSKIH ELEMENTA**, Društvo za tehničku dijagnostiku Srbije „TEHDIS“, Časopis Tehnička dijagnostika, br.1-2, Beograd, 2012, ISSN1840-4898.
4. Adamović, Ž., Jurić, S., Vulović, S., **Vuković, V., Majkić R., Radić, R., Obradović, S., POSLOVNA INTELIGENCIJA U KOMPANIJAMA**, Tehnička dijagnostika, ISBN 978-99955-44-22-5 (Monografija), Banja Luka, 2012.
5. **Vuković, V., Radić, R., Kosić, Z., METALOCK" MEHANIČKI POSTUPAK "OSPOSOBLJAVANJA OŠTEĆENIH HIDRAULIČNIH KOMPONENTI**, XXXIV Konferencija hidrauličara i održavalaca sredstava za rad Srbije, ISBN 978 - 86 - 85391- 07 – 1 Vrnjačka Banja, 2011.
6. **Vuković, V., Radić, R., Čudić, Č., ODRŽAVANJE DIJELOVA TEHNIČKIH SISTEMA REPARATURNIM NAVARIVANJEM** , Časopis „Menadžment znanja“ br. 1-2, 2011god. VI, Smederevo, ISSN 1452-9661
7. **Vuković, V., Radić, R., Čudić, S., IZRADA SEGMENTA CEVNE INSTALACIJE U RAFINERIJAMA ULJA**, Časopis „Menadžment znanja“ br. 1-2, 2011god. VI, Smederevo, ISSN 1452-9661
8. **Vuković, V., Radić, R., Adamović, Ž., ODRŽAVANJE TEHNIČKIH SISTEMA ZAVARIVANJEM I NAVARIVANJEM**, Društvo za energetske efikasnost, Časopis „Tehnička dijagnostika“, 1-2/10,ISSN1840-4898, Banja Luka,2010.
9. Adamović, Ž., Dragan, M., **Vuković, V., Radovan, M., Dragoljub, M., MODELI TEHNIČKE DIJAGNOSTIKE MAŠINA I POSTROJENJA**, Društvo za energetske efikasnost, BiH, (RS), Banja Luka, 2010. ISBN 987-99955-44-16-4 (Monografija)
10. **Vuković, V., Radić, R., Kosić, Z., Čudić, S., POUZDANOST I DIJAGNOSTIKA MAŠINA I POSTROJENJA U RAFINERIJAMA**, Društvo za energetske efikasnost, BiH, (RS), Banja Luka, 2010. ISBN 978-99955-44-14-0 (Monografija)
11. **Vuković, V., Krstić, M., Milenković, D., Zlatković, D., Milutinović, D., METODE I GREŠKE IZVOĐENJA ALUMINOTERMSKOG ZAVARIVANJA**, Društvo za tehničku dijagnostiku Srbije „TEHDIS“, časopis „Menadžment znanja“ god.V, br.1-2/10 ISSN 1452-9661, Smederevo, 2010.
12. Krstić, M., **Vuković, V., Milenković, D., Zlatković, D., Milutinović, D., MERNI KOLA EM- SAT 120**, Društvo za tehničku dijagnostiku Srbije „TEHDIS“, časopis „Menadžment znanja“ god.V, br.1-2/10 ISSN 1452-9661 Smederevo, 2010.
13. Krstić, M., **Vuković, V., Zlatković, D., Milenković, D., Milutinović, D., NADZOR PROCESA U DISTRIBUIRANIM REAL-TIME SISTEMIMA**, Naučno-stručni simpozijum, Zbornik radova, Vranjska Banja, 2010, ISBN 978 - 86 – 83701- 26- 1.

14. Adamović, Ž., Vuković, V., Malešević, D., **METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA U INDUSTRIJI I OBRAZOVANJU**, Društvo za energetska efikasnost Bosne i Hercegovine (RS), Banja Luka, 2010. ISBN 978-99955-44-12-6, COBISS, BH-ID 1450264 (Monografija)
15. Vuković, V., Adamović, Ž., Vuković, M., **ISPITIVANJE VARENH MAŠINSKIH KONSTRUKCIJA METODAMA BEZ RAZARANJA**, Društvo za energetska efikasnost Bosne i Hercegovine, Časopis „Tehnička dijagnostika“ ISSN1840-4898, Banja Luka, 2010.
16. Vuković, V., Radojević, M., **ŠINE POVEĆANE TVRDOĆE GLAVE ZA VELIKA SAOBRAĆAJNA OPTEREĆENJA**, Društvo za energetska efikasnost, Časopis, Tehnička dijagnostika, 1-2/09, ISSN1840-4898, Banja Luka, 2009.
17. Vuković, V., Adamović, Ž., **PRIMENA ELEKTROOPTORNOG TAČKASTOG ZAVARIVANJA, AUSTENITNIH NERĐAJUĆIH ČELIKA NA PUTNIČKIM ŽELJEZNIČKIM KOLIMA**, Društvo za energetska efikasnost BiH, Časopis, Tehnička dijagnostika, 3-4/09, ISSN1840-4898, Banja Luka 2009.
18. Vuković, V., Vuković, M., Zgonjanin, M., **DINAMIČKA SILA IZMEĐU TOČKA I ŠINE I EKSPLOATACIONI POKAZATELJI ZA VODEĆE SERIJE LOKOMOTIVA ŽRS**, 32.Majski skup, Nove informacione tehnologije i dizajn mašina, Vrnjačka Banja, 2009 god. ISBN 978-86-33701-22-3,
19. Vuković, V., Komljenović, G., **PRIMENA NOVE TEHNOLOGIJE U ŽELEZNIČKOM INTEGRALNOM SISTEMU**, 32.Majski skup, Nove informacione tehnologije i dizajn mašina, Vrnjačka Banja, 2009 god. ISBN 978-86-33701-22-3
20. Stefanović, S., Vuković, V., Malešević, D., Milišić, R., **VENTILATORI-VRSTE, KARAKTERISTIKE, IZBOR**, XII-Novembarski naučno-stručni simpozijum, Banja Vrujci, 2009, ISBN 978-86-83701-23-0.

VII ZAKLJUČCI, ODNOSNO REZULTATI ISTRAŽIVAŃA

У докторској дисертацији „Техничко-технолошки и економски показатељи оправданости наваривања венца моноблок точкова квалитета ER7, железничких возила за брзине кретања до 120 km/h“ истражене су могућности примене новог техничко технолошког поступка одржавања осовинских склопова процесом експлоатације, и показане вредности који указују на задовољавајући ниво поузданости осовинских склопова, а тиме целокупног железничког возила процесом експлоатације.

Дефинисана методологија истраживања се показала веома успешном. Кандидат је представио опсежна теоријска, експериментална и експлоатациона истраживања. Теоретским истраживањима, кандидат је представио детаљан приказ стручних и научних поставки, заснован на широј научној области машинства и металургије, који су врло опсежно анализирани и доказани за могућу изводљивост примене предмета дисертације.

Експериментална истраживања у лабораторијским условима конципирана су тако да су свеобухватна и прихватљива од међународних UIC стандарда и EN који важе за овај критичан део железничког возила. Моделно испитивање у лабораторијским условима је спроведено у акредитованим лабораторијама и институтима неколико земаља у окружењу, који се баве овом проблематиком.

Испитане су серије епрувета узорковани од основног, додатног и материјала у ЗУТ, са кружним и квадратним попречним пресеком. Места узорковања је спроведено сходно железничким међународним нормама и стандардима, са већим бројем епрувета од прописаних. Од механичких испитивања са разарањем материјала спроведена су следећа испитивања:

1. Хемијски састав основног и додатног материјала,
2. Испитивање смера сопствених напона у точку,
3. Испитивање тврдоће основног и додатног материјала по попречном пресеку,
4. Испитивања микро тврдоће,
5. Испитивање затезањем основног и додатног материјала испитивања ударне жилавости,
6. Испитивање трајне чврстоће венца точка и
7. Металографска испитивања

Резултати мехничких испитивања до којих је кандидат дошао нису екстремног карактера, већ указују на уједначене величине без знатног расипања, као такви у потпуности задовољавају очекивани циљ и налазе се у оквирима националних и интернационалних железничких прописа за овај критичан део железничког возила. Исправно су идентификовани и презентовани у дисертацији у облику дијаграма, графичких записа, табеларних прегледа и ехограма.

Као обавезна истраживања на моделима експерименталних точкова, кандидат је, за грану металургије и технологије прераде метала врло опсежно спровео и презентовао металографске резултате основног и додатног материјала, добијених од акредитованих лабораторија и институција из више земаља. Испитивања су спроведена према важећим ЕН и ISO/IEC 17025:2000 метода испитивања и еталонирања, као и метода валидације код DAP (Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH–Нјемачка). Показани резултати структурног састава и чистоће материјала навара је прихватљива за железничке националне и интернационалне прописе.

Веома важан истраживачко-дијагностички поступак испитивања критичног елемента железничког возила-точка свакако су дијагностичке технике и технологије без разарања, а спроведне су процесом експерименталног и експлоатционог истраживања.

1. Визуелна контрола,
2. Димензионална контрола,
3. Мерње површинске тврдоће венца и профила котрљања,
4. Ултразвучна дефектоскопија целокупног обода точка и
5. Испитивање заосталих напона.

Наведне дијагностичке технике, кандидат је исправно планирао и спровео кроз цео истраживачки рад. Посебну пажњу је посветио и врло прецизно дефинисао продуковање постојећих и стварање нових унутрашњих иницијалних пукотина, разних укључака у материјалу точка, као и заосталих унутрашњих напона у точку, као и последице оваквих мана у точку, те правилно сачинио избор дијагностичких техника и уређаја који су познати и признати за валидност добијених резултата.

Прецизно су анализирани сви утицајни елементи на стварање и продукцију врло опасних наведених грешака у материјалу точка, то јест прелина, а које кандидат процесом дијагностиковања прецизно идентификује, положај и величину, студиозно образлаже,

класификујући их у три врсте:

1. Хладне прслине у ЗУТ испод првог и другог навара, које најчешће настају услед крутих структура каљења, као последица недовољне температуре предгревања, неправилног редоследа полагања навара или присуство дифундног водоника,
2. Вруће прслине кристалizacionог или циркулационог типа, које најчешће настају због прегревања венца моноблок точка, уколико је навар био изложен екстремно великим количинама унете топлоте и
3. Заморене прслине које се јављају у експлоатацији, услед нискоцикличног замора, као резултат смањене пластичне деформације у омекшаној зони. Они се запајају у основном материјалу паралелно са ЗУТ, у области прелаза обода у газећу површину.

Приказани дефектоскопски ехограмски резултати, кандидат је анализирао и врло прецизно доказао да све уочене грешке у делу материјала точка на коме је примењен нови техничко-технолошки концепт одржавања-наваривањем венца, су енормно мале у односу на дозвољене и да није било продукције постојећих инцијалних пукотина које си идентификоване пре примене новог техничко-технолошког концепта одржавања точка.

Резултати заосталих напона, интезитета и смера у ободу точка су показали релативно мале вредности који су мах. увећани у односу на полазне од 10 до 27 Мра, смера су искључиво негативног, што указује на концентрацију напона усмерених према главчини точка, а као такви карактеришу компактност и стабилност целине точка, а не распрскавању.

Узимајући у обзир комплексност и разноврсност испитивања и дијагностиковања у реализацији одржавања критичног елемента железничког возила, као и да су малобројни радови у којима су спроведна и анализирана могућа решења примене одржавања точка процесом експлоатације обнављањем венца, материја изложена у овом делу дисертације има посебну вредност и представља вредан научни допринос.

VIII ОЦЕНА НАУЧНИХ ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

НАПОМЕНА: Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачања резултата истраживања.

Докторска дисертација написана је у складу с образложењем наведним у пријави теме. Садржи све битне елменте који су утврђени методологијом научно-истраживачког рада, што указује на добро познавање обрађене материје. Јасноћа у изражавању је допринела да и сложена питања буду изложена на једноставан и разумљив начин. Такође, систематика рада је примерена карактеру анализираних питања.

Методолошки посматрано, рад одликује стручно-научна методологија. Начин приказа и тумачење резултата истраживања научно су утемељени. Примењене су неколико научних метода као методе статистичке и компартивне обраде података.

Кандидат мр Вељко Вуковић је у процесу истраживања дошао до оригиналних закључака тако да се дисертација одликује оригиналношћу.

Комисија позитивно оцењује начин на који је кандидат приказао и тумачио резултате истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

НАПОМЕНА: Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она 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

Докторска дисертација је, у потпуности, написана у складу са образложењем, које је наведено у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Докторска дисертација својим насловом, садржајем, истраживачким процесом, резултатима истраживања и начином тумачења тих резултата, садржи све битне елементе који се захтевају за радове овакве врсте.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

На основу позитивних оцена и укупних резултата истраживања које је Комисија изнела о докторској дисертацији мр Вељка Вуковића, може се констатовати да је научни допринос ове дисертације несумљив и исказује се у следећем:

- Истраживање, недовољно истраживане проблематике, чији су резултати приказани у дисертацији, представља конкретан допринос, у научном приступу примене новог техничко-технолошког поступка одржавања једноделних железничких точкова квалитета материјала ER7, који се експлоатишу на вученим железничким возилима за брзине кретања до 120 km/h. Кандидат је овим новим техничко-технолошким поступком одржавања виталног дела железничког возила-точка, показао да цео истраживачки процес има перспективу интересовања научника и истраживача, због тога што технологије одржавања неког машинског дела, савременим поступцима обнављања и враћење у функцију у ово време достиже прогресивни напредак. Те чињенице, а показују истраживања и добијени резултати истраживача предмета докторске дисертације, отварају веома широку област научног интересовања за наставак истраживања и примене нових технологија и материјала које се релативно брзо мењају и усавршавају;
- Грађа презентована у оквиру докторске дисертације представља стваран допринос истраживања у области примењених савремених техника и технологија дијагностиковања процесу експлоатације и одржавања осовинаких склопова-венаца точкова, а које су мериторне и признате од међународних железничких норми као што су UIC објаве и EN. Овакве савремене дијагностичке технике и технологије омогућују подизање нивоа поузданости при експлоатацији железничког возила;
- Спроведена истраживања у лабораторијским и експлоатационим условима показују изводљивост новог концепта одржавања венца моноблок точкова квалитета материјала ER7 наваривањем, у класичним радионичким условима које поседују одговарајућу технолошку опрему и дијагностичке уређаје. Применом овог, сасвим новог техничко-технолошког поступка одржавања моноблок точкова вучених железничких возила, показује знатне предности у односу на постојећи методолошки концепт;
- Увођењем у процес примене овог сасвим новог техничко-технолошког процеса одржавања осовинских склопова (венаца моноблок точкова) квалитета материјала ER7, створен је здрав научни економски основ који омогућава значајно продужење експлоатационог века уз

задовољење свих техничких и експлоатационих параметара сходно националним и интернационалним регулативама.

Истраживања у дисертацији представљају основу за даља истраживања у датој научној области.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Комисија сматра да нема битних недостатака који би утицали на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација под називом „Техничко-технолошки и економски показатељи оправданости наваривања венца моноблок точкова кавлитета ER7, железничких возила за брзине кретања до 120 km/h“ прихвати, а кандидату мр Вељку Вуковићу одобри јавна одбрана ове дисертације.

ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Слободан Стојадиновић, ред. проф., председник

Др Бранко Шкорић, ред. проф., члан

Др Слободан Навалушић, ред. проф., члан

Др Мирослав Ламбић, ред. проф., члан

Др Живослав Адамовић, ред. проф., 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.