

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ		
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА		
КОСОВСКА МИТРОВИЦА		
ПРИМЛ. СЛО.	23.09.2026	
ОРГ. ЈЕДИНИЦА	732/1	ДНОСТ

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У
КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ**

Предмет: Извештај Комисије за оцену заснованости теме докторске дисертације кандидата Војислава Крстића

На основу члана 55. став 1. тачка 16. Статута Факултета техничких наука у Косовској Митровици, а у складу са одредбама Правилника о докторским студијама, Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Косовској Митровици, донело је Одлуку бр. 483/3-9 о именовању Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под насловом: „Оптимизација проактивног одржавања теретних и прикључних возила“, и подобности кандидата Војислава Крстића, мастер инжењера саобраћаја, у саставу:

1. др Зоран Голубовић, редовни професор, ФТН Косовска Митровица, ужа научна област: Машинске конструкције - председник,
2. др Бојан Марић, ванредни професор, Саобраћајни факултет у Добоју, ужа научна област: Транспортно инжењерство – члан,
3. др Александар Мићовић, ванредни професор, ФТН Косовска Митровица, ужа научна област: Моторна возила – члан – ментор.

На основу увида у приложену документацију о научно-истраживачком раду, биографских и библиографских података кандидата Војислава Крстића, Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације, у горе наведеном саставу, подноси Наставно-научном већу следећи:

**ИЗВЕШТАЈ О НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ
ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Предложена тема докторске дисертације под насловом „Оптимизација проактивног одржавања теретних и прикључних возила“ припада научној области Машинско инжењерство у оквиру образовно научног поља Техничко-технолошких наука. Факултет техничких наука у Косовској Митровици, има акредитовани студијски програм: Докторске академске студије (ДАС) - Машинско инжењерство у оквиру образовно-научног поља Техничко-технолошке науке и научне области Машинско инжењерство.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Кратка биографија кандидата

Војислав Крстић рођен је 04.08.1989.године у Крагујевцу. Основну школу "Свети Сава" у Крагујевцу завршио је као ђак генерације и носилац дипломе Вук Караџић. Завршио је гимназију "Прву крагујевачку гимназију" у Крагујевцу – одељење обдарених ученика за математику. Дипломске академске студије, на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду, на студијском програму Друмски и градски саобраћај и транспорт – смер Безбедност друмског саобраћаја, завршио је са укупном просечном оценом током студија 9,10 (девет и 10/100). Одбранио је дипломски рад под називом "Приступ превентивном одржавању друмских возила са савременим електронским дијагностичким системима" са оценом 10. Мастер академске студије, на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду, на студијском програму Друмски градски саобраћај и транспорт – смер Безбедност друмског саобраћаја, завршио је са укупном просечном оценом током студија 9,29 (девет и 29/100). Одбранио је мастер рад са оценом 10.

Докторске академске студије уписао је школске 2023./2024. године, на студијском програму Машинско инжењерство Факултета техничких наука Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици. Положио је све испите са просечном оценом током студија 9,63 (девет и 63/100). стекао услов за пријаву теме докторске дисертације.

Бави се научно-истраживачким радом од почетка студирања. Аутор је једног публикованог рада и коаутор три публикована рада у часопису међународног значаја који се налази на SCI-листи. Као аутор или коаутор објавио је већи број радова публикованих у зборницима са међународних и националних скупова и радова штампаних у часописима.

Област интересовања су му моторна возила и друмски саобраћај. Запослен је у звању асистента на Факултету техничких наука у Косовској Митровици. У звање асистента изабран је школске 2023/2024 године за ужу научну област друмски саобраћај.

Списак научних радова

Радови са SCI-листе

1. Krstić B., Babić M., Lazić V., Raicević V., Despotović M., Milosavljević D., **Krstić V.**(2010): Determination Analysis of Temperature Regimes, Functional Characteristics and Sliding Curves of a Hydrodynamic Clutch, Thermal science, (2010), vol. 14 br., str. S247-S258 DOI:10.2298/TSCI100412019K
2. Nikolić R. R., Krstić B., Lazić V., Nikolić I. Ž., Aleksandrović S., Krstić I. **Krstić V.**.; Determination and analysis of influence of the hydrodynamic, kinematic and geometric parameters on the motor vehicles hydrodynamic clutch characteristics, Steel structures and bridges, 2012, vol. 40, str. 316-321 <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.101>

3. Nikolić D, Nikolić R., Krstić B., Lazić V. Nikolić I. Ž., Krstić I., **Krstić V.**: Optimization of technical diagnostics procedures for hydroelectric power plants, Steel structures and bridges, 2012, vol. 40, str. 322-327 <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.102>
4. **Krstić V.**, Mićović A.: Determination of the optimal strategy for preventive maintenance of the brake system, International Journal for Quality Research, International Journal for Quality Research, 2025., v.19, n.4, 10.24874/IJQR19.04-12, issn 1800-6450 DOI: 10.24874/IJQR19.04-12

Радови штампани у зборницима радова са међународних конгреса

1. **Krstić V.**, Marić B., Mićović A., Jovanović R.: Analiza stabilnosti drumskih vozila na bezbednost saobraćaja, IX International Symposium of transport and communications, New Horizons, Doboj, 2023
2. Mićović A., Ristić Ž., **Krstić V.**, Makragić S.: Vozila na električni pogon, IX International Symposium of transport and communications, New Horizons, Doboj, 2023
3. **Krstić V.**, Krstić N., Ćurguz Z., Ajanović M., Krstić B.: Analiza nastanka otkaza pogonskog motora vozila i predlozi za njihovo otklanjanje, Održavanje, Zenica, 2022

Радови у часописима националног значаја

1. **Krstić V.**, Mićović A., Krstić B., Stanić J.: Određivanje karakteristika kvaliteta pogonskog agregata motornog vozila, Traktori i pogonske masine, Novi Sad, vol 30, no 1/2, ISSN 0354-9496, 2025
2. **Krstić V.**, Mićović A., Krstić B., Stanić J.: Uzroci i manifestacije otkaza ventila motora sa unutrašnjim sagorevanjem, Traktori i pogonske masine, Novi Sad, vol 30, no 1/2, ISSN 0354-9496, 2025
3. **Krstić V.**, Mićović A., Krstić B.: Uticaj neispravnosti amortizera na bezbednost vozila, Traktori i pogonske mašine, Novi Sad, vol 28, no 3/4, ISSN 0354-9496, 2023
4. **Krstić V.**, Krstić B.: Istraživanje uticaja kvaliteta rezervnih delova na rad remontovanog dizel motora, Poljoprivredna tehnika, vol 2, str 38-55, 2021
5. **Krstić V.**, Krstić N., Krstić B.: Utvrđivanje uzroka nastanka havarije motora sus na osnovu retrospektivne funkcije dijagnostike, IMK-14 – Istraživanje i razvoj u teškoj mašinogradnji, vol 26/4, ISSN 0354-6829, 2020

Радови штампани у зборницима радова са националних стручних конференција

1. Krstić B., **Krstić V.**, Mićović A, Krstić N.: Dijagnostika i optimizacija održavanja sistema za kočenje savremenih motornih vozila, Savremene metode tehničke dijagnostike, Savez društva inženjera i tehničara, ISBN 978-86-908294-0-8, Požarevac, 2025
2. **Krstić V.**, Mićović A, Krstić N., Krstić B.: Fleksibilni servisni sistemi i onboard – dijagnostika savremenih motornih vozila, Savremene metode tehničke dijagnostike, Savez društva inženjera i tehničara, ISBN 78-86-908294-0-8, Požarevac, 2025
3. **Krstić V.**, Mićović A., Krstić I., Krstić B.: Utvrđivanju tehničkog stanja (dijagnostika) savremenih vozila, Savremene metode tehničke dijagnostike, Savez društva inženjera i tehničara, ISBN 978-86-905702-5-6, Požarevac, 2024
4. **Krstić V.**, Mićović A., Krstić B.: Provere tehničkog stanja (dijagnosticiranje) vozila za prevoz opasnih materija, Savremene metode tehničke dijagnostike, Savez društva inženjera i tehničara, ISBN 978-86-905702-5-6, Požarevac, 2024
5. Krstić B., **Krstić V.**, Krstić N.: Utvrđivanje tehničkog stanja (dijagnostika) motora teškog teretnog vozila, Savremene metode tehničke dijagnostike, Savez društva inženjera i tehničara, ISBN 978-86-902772-7-8, Požarevac, 2022

Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу претходно изложеног, Комисија закључује да кандидат Војислав Крстић има научно-стручну усмереност ка области којој припада предложена тема (машинско инжењерство) те се оцењује подобним за рад на тој теми.

Комисија закључује да кандидат Војислав Крстић, поседује најмање један научни рад објављен у целини из научне, односно уметничке области из које се пријављује тема докторске дисертације (у међународним часописима категорије M21 до M24 или водећем часопису категорије M51), чиме су испуњени сви формални услови да кандидат настави израду докторске дисертације.

НАУЧНА ЗАСНОВАНOST ПРЕДЛОЖЕНЕ ТЕМЕ

Предмет и циљ докторске дисертације

Савремена возила представљају сложене техничке системе који се састоје од великог броја међусобно повезаних механичких, хидрауличких, пнеуматских, електричних и електронских компоненти. Оваква сложеност доприноси повећању безбедности, удобности, ефикасности и функционалности возила, али истовремено чини њихово одржавање сложенијим. Утврђивање техничког стања (дијагностицирање) возила захтева примену савремене дијагностичке опреме, одговарајућу софтверску подршку и висок ниво стручног знања.

Повећана сложеност возила представља посебан изазов у организацији процеса одржавања. Неправовремено или неадекватно одржавање може довести до појаве озбиљнијих неисправности, повећања трошкова поправке, продужења времена застоја возила, као и смањења његове поузданости и безбедности. Са друге стране, пречесто одржавање може представљати непотребан трошак и повећати ресурсну потрошњу. Због тога се јавља потреба за проналажењем оптималног начина одржавања којим би се постигла одговарајућа равнотежа између поузданости, безбедности, расположивости возила и трошкова одржавања.

Оптимизација одржавања подразумева примену одговарајућих метода и поступака којима се процес одржавања планира и унапређује на основу стварног стања возила, учесталости појаве неисправности, препорука произвођача и расположивих података. Посебан значај има проактивно одржавање, као и савремени системи за праћење техничког стања возила и дијагностику. Њиховом правилном применом могуће је правовремено уочити потенцијалне проблеме, смањити број непланираних појава отказа и рационализовати трошкове одржавања.

Дијагностика је научна дисциплина која се бави истраживањем веза између промена стања техничких система и промена његових структурних параметара. Постављање дијагнозе је поступак који претходи свакој операцији одржавања, тј. представља њену прву фазу. Дијагностиком се углавном обухватају поступци утврђивања техничког стања и његових узрока, а који се заснивају на примени средстава дијагностике. Дијагностичка средства, међусобно се разликују према принципу рада, намени, могућностима, сложености и цени. Она могу обухватати једноставне уређаје и алате за основну контролу, као и савремене електронске дијагностичке уређаје који омогућавају читавање грешака, праћење параметара рада и детаљну анализу појединих система возила. Избор одговарајућег дијагностичког средства зависи од врсте возила, система који се испитује, врсте неисправности, потребног нивоа прецизности, као и од расположивих техничких и финансијских могућности. Посебан значај дијагностичких средстава огледа се у могућности да се неисправности открију у раној фази, чиме се могу смањити трошкови одржавања, време проведено у сервису и умањити, или елиминисати могућност настанка већих оштећења.

Једна од важних разлика између дијагностичких средстава осим цене јесте и њихова универзалност и специјализованост. Универзални дијагностички уређаји омогућавају примену на возилима већег броја произвођача и већег броја модела. Њихове могућности могу бити ограничене у односу на фабричка, односно произвођачки специфична дијагностичка средства. Специјализовани уређаји омогућавају приступ већем броју функција одређеног возила, укључујући напредну дијагностику, кодирање, програмирање и различите сервисне процедуре. Поред техничких могућности уређаја, важан фактор представља и оспособљеност корисника. Читавање кода грешке само по себи не представља потпуну дијагностику, већ представља полазну информацију за даље испитивање. Правилно утврђивање узрока појаве неисправности захтева одговарајуће стручно знање и искуство, посебно код савремених возила са великим бројем електронских система.

Примена дијагностичких средстава посебно је значајна код теретних и прикључних возила, која имају специфичне услове експлоатације, прелазе велике километраже при чему су изложена великим оптерећењима и различитим климатским и теренским условима. Због

њихове важности у транспорту, сваки дужи застој може изазвати значајне техничке и економске последице. Стога правовремена дијагностика и правилно одржавање представљају важан предуслов за повећање поузданости и смањење непланираних застоја ових возила.

Током транспорта робе могу се јавити бројни проблеми који утичу на безбедност, рокове испоруке и трошкове транспорта. Најчешћи откази код моторних и прикључних возила су откази пнеуматских, хидрауличних и електронских инсталација. Откази често настају као последица неправилног одржавања или неправилне експлоатације возила, која може бити узрокована непажњом возача, непридржавањем услова и ограничења на путу, као и неодговарајућим начином управљања возилом.

Одржавање моторних и прикључних возила је карактеристично, пре свега зато што сваки застој у експлоатацији ових возила доноси губитке власницима истих, који они теже да смање на минимум. Кључни проблем одржавања, када се говори о овим возилима, је да се избегне појава отказа у току експлоатације. Осим могућности изазивања незгода и тешких последица (застоја, губитка живота и материјалних губитака), велики проблем је и организовати њихову саму поправку јер захтевају посебне специјализоване сервисе. Одржавање вучних и прикључних возила, посебно је отежано због немогућности набавке резервних делова у кратком временском периоду, као и обезбеђење дијагностичке опреме која је уско специјализована. То доводи до повећања трошкова транспортне услуге, првенствено због немогућности транспортовања робе у планираном временском интервалу са одређеним квалитетом. Зато је одржавање ових возила важно и захтева планирање времена и ресурса да би се негативне последице свеле на минимум.

У зависности од намене возила, основно одржавање обухвата: Дневни преглед (пре употребе, у току употребе, после употребе); Недељни преглед и опслуживање (чишћење, прање, подмазивање, допуну горива, мазива, и других техничких флуида). У зависности од врсте моторних и прикључних возила, као и у зависности од њихове намене, над њима се обављају технички преглед, који могу бити: Редовни годишњи; Редован шестомесечни преглед и Ванредни технички преглед. На основу свега претходно наведеног, може се закључити да постоји велики број радњи које треба спровести и поставља се питање да ли су све оне неопходне, и да ли се могу оптимизовати на неки начин.

Предмет истраживања, у оквиру докторске дисертације, је оптимизација система одржавања теретних и прикључних возила. Истраживање и развој методологије утврђивања техничког стања теретних и прикључних возила, применом објективних дијагностичких метода, биће основа изналажења оптималног решења система њиховог одржавања. Суштина докторске дисертације је истраживање утицаја техничког стања теретних и прикључних возила на њихове експлоатационо техничке карактеристике, првенствено кроз примену објективних дијагностичких метода, како би се утврдио погодан модел за адекватно одржавање.

Циљ истраживања је повећање ефикасности и ефективности теретних и прикључних возила путем утврђивања погодне методологије и модела оптималне периодичности одржавања.

На основу претходно наведене сложености предметне проблематике произилази да је циљ истраживања у оквиру ове докторске дисертације усмерен на проналажење модела оптималне периодичности одржавања и добијање минималних временских застоја у

процесу експлоатације возила, како би била што већа њихова оперативна готовост, што нижи трошкови одржавања а то значи и боља ефикасност и ефективност у реалним условима експлоатације.

У оквиру ове докторске дисертације извршиће се следеће: анализа експлоатационо техничких карактеристика возила, анализа неисправности које се могу јавити током експлоатације, могућности примене објективних дијагностичких метода и могућности примене одговарајућих модела оптимизације система одржавања. На основу прикупљених података извршиће се вишекритеријумска анализа узрочника застоја, дефинисаће се група елемената по важности у одржавању возила и развити модел за оптимално одржавање возила.

Основне хипотезе

Циљ истраживања, постављен на претходно наведеним основама, могуће је остварити применом релевантних научних метода у поступку истраживања и доказивања следећих хипотеза:

Хипотеза 1 - Могуће је дефинисати оптималну периодичност одржавања која ће обезбедити већу ефикасност и ефективност експлоатације теретних и прикључних возила.

Иако су интервали одржавања теретних и прикључних возила најчешће дефинисани од стране произвођача и одређени временским периодом или пређеном километражом, праћењем радних параметара и стварног техничког стања возила могуће је прилагодити периодичност одржавања конкретним условима експлоатације. На основу добијених података, поједине активности одржавања могу се спроводити у краћим или дужим интервалима од прописаних, чиме се избегавају непотребни трошкови и смањује ризик од појаве неочекиваних неисправности. На овај начин одржавање се заснива не само на унапред дефинисаним интервалима, већ и на стварном стању и начину експлоатације возила.

Хипотеза 2 - Техничко стање теретних и прикључних возила битно утиче на њихову оперативну готовост.

Континуираним праћењем стања и радних параметара возила могуће је благовремено уочити почетне знаке неисправности и предузети одговарајуће мере одржавања пре појаве озбиљније неисправности. На тај начин се смањује могућност непланираних застоја и обезбеђује већа расположивост возила за извршавање постављених задатака.

Методе истраживања

У оквиру ове докторске дисертације примењује се интегрални истраживачки приступ који обухвата теоријске и експерименталне методе, са циљем свеобухватне анализе оптимизације одржавања.

Теоријски део истраживања заснива се на систематској анализи релевантне научне и стручне литературе из области одржавања возила. Посебна пажња биће посвећена анализи научних радова из области одржавања возила, проучавању постојећих метода одржавања, идентификацији проблема у одржавању, анализи настанка и узрока појаве отказа, методологијама утврђивања стања.

Од теоријских метода користиће се одговарајуће методе вишекритеријумске оптимизације. Од експерименталних метода користиће се одговарајуће статистичке и дијагностичке методе. За конкретна теретна и прикључна возила, предложиће се потребне мере за повећање поузданости, засноване првенствено на подацима до којих се дошло у реалним условима њихове експлоатације.

На основу експерименталних истраживања понашања теретних и прикључних возила, у експлоатационим условима, у оквиру докторске дисертације, предложиће се модел оптималног периода одржавања ових возила.

Очекивани резултати и научни допринос

Очекује се да резултати истраживања буду основа за унапређење система одржавања не само теретних и прикључних возила, већ и свих других техничких система, за различите критеријуме и ограничења.

Реализацијом предложене теме докторске дисертације, очекује се неколико оригиналних резултата, који би представљали научни допринос у области одржавања теретних и прикључних возила, и то:

- Развој методологије утврђивања техничког стања теретних и прикључних возила, применом објективних дијагностичких метода, што представља основу изналажења оптималног решења система њиховог одржавања;
- Развој оптималног решења система одржавања теретних и прикључних возила, за одређене критеријуме и ограничења;

Оквирни опис садржаја дисертације

Докторску дисертацију ће сачињавати 7 поглавља и списак коришћене литературе.

1. Уводна разматрања
2. Литературна истраживања
3. Експлоатационо-техничке карактеристике теретних и прикључних возила
4. Утврђивање техничког стања теретних и прикључних возила
5. Теоријска истраживања
6. Експериментална истраживања
7. Закључци и правци даљих истраживања

Литература

Прилози: списак коришћених ознака и индекса, списак табела и слика

У првом делу (уводу) биће представљена потреба и значај утврђивања техничког стања - дијагностике теретних и прикључних возила, ради долажења до оптималног решења система њиховог одржавања. Биће изложена суштина оптимизације система одржавања теретних и прикључних возила, као и приказ предмета и циља истраживања, полазних хипотеза, методе научног истраживања, као и очекивани резултати и научни допринос докторске дисертације.

У оквиру другог поглавља (литературна истраживања) биће дат преглед досадашњих резултата истраживања у предметној области.

У оквиру трећег поглавља размотриће се конструктивне карактеристике анализираних возила, захтеви који се постављају пред њима, као и одговарајући прописи који морају бити задовољени.

У четвртом поглављу биће разматрана: анализа отказа теретних и прикључних возила и могућих узрока појаве њихове неисправности, утврђивање техничког стања (дијагностика) теретних и прикључних возила, флексибилни сервисни системи и onboard-дијагностика, методе и средства аутоматизације процеса дијагностике теретних и прикључних возила.

У петом поглављу даће се приказ резултата теоријских истраживања: ефективности теретних и прикључних возила, утврђивање расподеле - законитости појаве отказа теретних и прикључних возила, модели одржавања, утврђивање оптималног интервала спровођења поступака одржавања теретних и прикључних возила, компоненте и карактеристике система одржавања теретних и прикључних возила.

У шестом поглављу даће се приказ резултата експерименталних истраживања: Утврђивање техничког стања - дијагностика теретних и прикључних возила; Утврђивање задовољења прописа који се односе на теретна и прикључна возила.

У оквиру седмог дела извршиће се анализа добијених резултата истраживања, дати закључци и предложиће се могући правци даљих истраживања.

На крају дисертације биће дат приказ коришћене литературе, а у прилогу списак коришћених ознака и индекса, као и списак табела и слика.

Полазна литература:

- [1] Duboka Č. (1992): Tehnologije održavanja vozila I, Mašinski fakultet, Beograd
- [2] Duboka Č. (1999): Autoservisi, JUMV, Beograd
- [3] Janković, D., Duboka, Č. (1984.): Održavanje motornih vozila-objekti, dijagnostika, unutrašnja kontrola, informacioni sistemi, Mašinski fakultet, Beograd
- [4] Djurović M. (1999): Tehnologija održavanja motora i motornih vozila, Mašinski fakultet, Banja Luka
- [5] Ivanović G., Stanivuković D. (1987): Pouzdanost tehničkih sistema, Mašinski fakultet, Beograd
- [6] Janković D., Duboka Č. (1984): Održavanje motornih vozila, Mašinski fakultet, Beograd
- [7] Jovićić S. (1988): Pouzdanost, pogodnost za održavanje, raspoloživost, održavanje, logistička podrška-savremeni pregledi i standardi, Naučna knjiga, Beograd

- [8] Krstić, B., (1997): Eksploatacija motornih vozila i motora, univerzitetski udžbenik, Mašinski fakultet, Kragujevac
- [9] Krstić, B., (2009): Tehnička eksploatacija motornih vozila i motora, univerzitetski udžbenik, Mašinski fakultet, Kragujevac
- [10] Minić S.(1993): Dinamički model preventivnog održavanja prema stanju motornih vozila, disertacija, Mašinski fakultet, Beograd
- [11] Minić S., Arsenić Ž. (1998): Modeli održavanja tehničkih sistema, Vojnoizdavački zavod, Beograd
- [12] Opricović S. (1986): Višekriterijumska optimizacija, Naučna knjiga, Beograd
- [13] Papić V. (1985): Određivanje parametara kvaliteta u sistemu tehničkog opsluživanja motornih vozila sa predlogom njihove kvantifikacije, disertacija, Saobraćajni fakultet, Beograd
- [14] Todorović J. (1984): Osnovi teorije održavanja, Mašinski fakultet, Beograd
- [15] Todorović J. (1993): Inženjerstvo održavanja tehničkih sistema, JUMV, Beograd
- [16] Vujanović, N. (1987): Teorija pouzdanosti tehničkih sistema, Vojnoizdavački i novinski centar, Beograd
- [17] Vasić B., Janković D., Curović D. (2000): Tehnologija održavanja vozila, Mašinski fakultet, Beograd
- [18] Vujanović N. (1990): Teorija pouzdanosti tehničkih sistema, Vojnoizdavački centar, Beograd
- [19] Vukadinović S., Teodorović D. (1979): Elementi teorije pouzdanosti i teorije obnavljanja tehničkih sistema, Privredni pregled, Beograd
- [20] Vukadinović S. (1989): Slučajni procesi i njihova primena u saobraćaju i transportu, Građevinska knjiga, Beograd
- [21] Hou Z., Lee C., Lv Y, Keung K.: Fault detection and diagnosis of air brake system: A systematic review, Journal of Manufacturing Systems Volume 71, December 2023, Pages 34-58
- [22] Voloaca S., Badea-Romero A., Toma M.: Motor vehicle brake pad wear - a review, Vehicles, MDPI, 2025, doi 10.3390/vehicles7020052
- [23] Zio E, Prognostics and health management (PHM): Where are we and where do we (need to) go in theory and practice, Reliability Engineering & System Safety, Volume 218, Part A, 2022, 108119
- [24] Ferreira C., Gonçalves G.: Remaining Useful Life prediction and challenges: A literature review on the use of Machine Learning Methods, Journal of Manufacturing Systems, Volume 63, 2022, p 550-562
- [25] Isermann R.: Model-based fault-detection and diagnosis – status and applications, Annual Reviews in Control, Volume 29, n 1, 2005, p 71-85
- [26] Hao, J., Yin, X., Zhu, S., Ren, J., Liu, X.: Analysis of the Tribological Behavior of the High-Speed and Heavy-Load Braking Interface With Dynamic Wear of Brake Pads. Proc. Inst. Mech. Eng. Part J. Eng. Tribol. 2023, 237, p 1930–1942
- [27] Li, W.; Zheng, H.; Zong, C.: A Brake Pad Wear Control Algorithm for Electronic Brake System. Adv. Mater. Res. 2013, 694, p 2099–2105
- [28] Elzayady N, Elsoeudy R.: Microstructure and wear mechanisms investigation on the brake pad, Journal of Materials Research and Technology, 2021, n 11, p 2314–2335
- [29] Zhiyong F, Qiang L.: Effect of brake pad friction block shape on tribological behavior of brake interface of high-speed train. *Tribology* 2021, n 41, p 95–104

- [30] Jardine A., Lin D., Banjevic D.: A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance, *Mechanical Systems and Signal Processing*, Volume 20, Issue 7, 2006, p 1483-1510
- [31] Hatam A., Khalkhali A.: Simulation and sensitivity analysis of wear on the automotive brake pad, *Simulation Modelling Practice and Theory*, Volume 84, May 2018, Pages 106-123
- [32] Nagesh S., Siddaraju C., Prakash S., Ramesh M.: Characterization of Brake Pads by Variation in Composition of Friction Materials, *Procedia Materials Science*, Volume 5, 2014, Pages 295-302
- [33] Rahimi M., Bortoluzzi D., Wahlström J.: Input Parameters for Airborne Brake Wear Emission Simulations: A Comprehensive Review. *Atmosphere* 2021, 12, 871
- [34] Kalhapure V.A., Khairnar H.P.: Taguchi Method Optimization of Operating Parameters for Automotive Disc Brake Pad Wear. *Appl. Eng. Lett. J. Eng. Appl. Sci.* 2021, 6, 47–53
- [35] Jensen K.M., Santos I.F., Corstens H.J.: Estimation of brake pad wear and remaining useful life from fused sensor system, statistical data processing, and passenger car longitudinal dynamics. *Wear* 2024, 538–539, 205220
- [36] Jensen K.M., Santos I.F., Corstens H.J.: Prediction of brake pad wear and remaining useful life considering varying vehicle mass and an experimental holistic approach. *Wear* 2024, 552–553, 205433
- [37] Akincioglu G., Akincioglu S., Oktem H., Uygur, I.: Brake Pad Performance Characteristic Assessment Methods, *International journal of automotive science and technology*, 2021, 5, 67–78
- [38] García-León R., Flórez-Solano E.: Suárez-Quñones Á. (2019): Brake discs: A technological review from its analysis and assessment. *Informador Técnico*, 83(2), 191-208
- [39] Surblys V., Sokolovskij E.: Research of the Vehicle Brake Testing Efficiency, *Procedia Engineering*, Volume 134, 2016, Pages 452-458
- [40] Arena F., Collotta M., Luca L., Ruggieri M., Gaetano Termine F.: Predictive Maintenance in the Automotive Sector: A Literature Review, *Mathematical and Computational Applications*, 2022, 27(1), 2, <https://doi.org/10.3390/mca27010002>
- [41] Zonta T., da Costa C.A., da Rosa Righi R., de Lima M.J., da Trindade E.S., Li G.P.: Predictive maintenance in the Industry 4.0: A systematic literature review. *Comput. Ind. Eng.* 2020, 150, 106889
- [42] Redondo R., Herrero Á., Corchado E., Sedano J.: A Decision-Making Tool Based on Exploratory Visualization for the Automotive Industry. *Appl. Sci.* 2020, 10, 4355
- [43] Fernandes J., Reis J., Melão N., Teixeira L., Amorim M.: The Role of Industry 4.0 and BPMN in the Arise of Condition-Based and Predictive Maintenance: A Case Study in the Automotive Industry. *Appl. Sci.* 2021, 11, 3438
- [44] Shafi U., Safi A., Shahid A.R., Ziauddin S., Saleem M.Q.: Vehicle remote health monitoring and prognostic maintenance system. *J. Adv. Transp.* 2018, 2018, 8061514
- [45] Singh S.K.; Singh A.K.; Sharma A.: OBD-II based Intelligent Vehicular Diagnostic System using IoT. In *Proceedings of the International Semantic Intelligence Conference*, Delhi, India, 25–27 February 2021.
- [46] Killeen P., Ding B., Kiringa I., Yeap T.: IoT-based predictive maintenance for fleet management. *Procedia Comput. Sci.* 2019, 151, 607–613.

- [47] Carvalho T.P., Soares F.A., Vita R., Francisco R.D.P., Basto J.P., Alcalá, S.G.: A systematic literature review of machine learning methods applied to predictive maintenance. *Comput. Ind. Eng.* 2019, 137, 106024
- [48] Grall A., Dieulle, L.; Bérenguer C.; Roussignol M.: Continuous-time predictive-maintenance scheduling for a deteriorating system. *IEEE Trans. Reliab.* 2002, 51, 141–150
- [49] Contreras-Valdes A., Amezcua-Sanchez J.P., Granados-Lieberman D., Valtierra-Rodriguez M.: Predictive data mining techniques for fault diagnosis of electric equipment: A review. *Appl. Sci.* 2020, 10, 950
- [50] Saibannavar D.; Math M.M., Kulkarni U.: A Survey on On-Board Diagnostic in Vehicles. In *Proceedings of the International Conference on Mobile Computing and Sustainable Informatics*, Lalitpur, Nepal, 23 January 2020; Springer: Cham, Switzerland, 2020; pp. 49–60.
- [51] Sajid S.; Haleem A.; Bahl S.; Javaid M.; Goyal T.; Mittal M.: Data science applications for predictive maintenance and materials science in context to Industry 4.0. *Mater. Today Proc.* 2021, 45, 4898–4905
- [52] Vasavi S.; Aswarth K.; Pavan T.S.D.; Gokhale A.A: Predictive analytics as a service for vehicle health monitoring using edge computing and AK-NN algorithm. *Mater. Today Proc.* 2021, 46, 8645–8654.
- [53] Biddle L.; Fallah S.: A Novel Fault Detection, Identification and Prediction Approach for Autonomous Vehicle Controllers Using SVM. *Automot. Innov.* 2021, 4, 301–314
- [54] Safavi S.; Safavi M.A.; Hamid H., Fallah S.: Multi-Sensor Fault Detection, Identification, Isolation and Health Forecasting for Autonomous Vehicles. *Sensors* 2021, 21, 2547
- [55] Chen F., Shang D., Zhou G.: Collaborative multiview time series modeling for vehicle maintenance demand prediction, *Scientific Reports* (2025) 15:13058 <https://doi.org/10.1038/s41598-025-96720-1>
- [56] Jegadeeshwaran R., Sugumaran V.: Brake fault diagnosis using clonal selection classification algorithm (CSCA)-A statistical learning approach. *Eng. Sci. Technol. Int. J.* 18, 14–23 (2015)
- [57] Sankavaram C. et al.: Data-driven fault diagnosis in a hybrid electric vehicle regenerative braking system. In *2012 IEEE Aerospace Conference*, pp. 1–11
- [58] Bartholomew-Biggs M., Christianson B., Zuo M. (2006): Optimizing preventive maintenance models, *Computational Optimization and Applications*, v 35, n 2, p 261-279.
- [59] Alfares H.K. (2002): Developing optimum preventive maintenance schedules using simulation: A case study, *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*, v 9, n 3, p 311-318.

- [60] Joe J.S., Levary R.R., Ferris M.E. (1997): Planning preventive maintenance for a fleet of police vehicles using simulation, *Journal of Simulation*, v 68, n 2, p 93-100.
- [61] Krstić B., Z. Čurguz M. Ajanović (2022): Dijagnostika i održavanje motora, univerzitetski udžbenik, Saobraćajni fakultet, Dobo
- [62] Lapa C.M.F., Pereira C.M.N.A., De Barros M.P. (2006): A model for preventive maintenance planning by genetic algorithms based in cost and reliability, *Reliability Engineering and System Safety*, v 91, n 2, p 233-240.
- [63] Leng K., Ren P., Gao L. (2006): A novel approach to integrated preventive maintenance planning and production scheduling for a single machine using the chaotic particle swarm optimization algorithm, *Proceedings of the 6th World Congress on Intelligent Control and Automation*, Dalian, China, p 7816-7820
- [64] Lim J.H., Park D. H. (2007): Optimal periodic preventive maintenance schedules with improvement factors depending on number of preventive maintenances, *Journal of Operational Research*, v 24, n 1, p 111-124
- [65] Marsegua M., Zio E., Podofillini L. (2002): Condition-based maintenance optimization by means of genetic algorithms and Monte Carlo simulation, *Reliability Engineering and System Safety*, v 77, n 2, p151-165
- [66] Pavličić D. (2000): Normalization of attribute Values in MADM the Conditions of Consistent Choise IV, DI, *EJOR*, Vol.10, No. 1, Belgrade.
- [67] Quan G., Greenwood G.W., Liu D., Hu S. (2007): Searching for multi-objective preventive maintenance schedules: Combining preferences with evolutionary algorithms, *European Journal of Operational Research*, v 177, n 3, March 2007, p 1969-1984.
- [68] Samrout M., Yalaoui F., Chatelet E., Chebbo N. (2005): New methods to minimize the preventive maintenance cost of series-parallel systems using ant colony optimization, *Reliability Engineering and System Safety*, v 89, n 3, September 2005, p 346-354.
- [69] Sawhney R., Martinis P., Murthi V., (2004): Simulation based approach for determining maintenance strategies, *International Journal of COMADEM*, v 7, n 3, July 2004, p 32-41.
- [70] Shalaby M.A., Gomaa A.H., Mohib A.M. (2004): A genetic algorithm for preventive maintenance scheduling in a multiunit multistate system, *Journal of Engineering and Applied Science*, v 51, n 4, p 795-811.
- [71] Shum Y.S., Gong D.C. (2007): The application of genetic algorithm in the development of preventive maintenance analytic model, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v 32, n 1-2, 2007, p 169-183.
- [72] Tam A.S.B., Chan W.M., Price J.W.H. (2006): Optimal maintenance intervals for multi-component system, *Production Planning and Control*, v 17, n 8. December 2006, p 769-779.
- [73] Taboada H.A., Espiritu J.F., Coit D.W., (2008): MOMS-GA: A multi-objective multi-state genetic algorithm for system reliability optimization design problems, *IEEE Transactions on Reliability*, v 57, n 1, p 182-191.
- [74] Zhou X.J., Xi L.F., Lee J. (2005): Reliability-based sequential preventive maintenance model, *Journal of Shanghai Jiaotong University*, v 39, n 12, December 2005, p 2044-2047.
- [75] Konak A., Coit D.W., Smith A.E. (2006): Multi-objective optimization using genetic algorithms: A tutorial, *Reliability Engineering and System Safety*, v 91, n 9, p. 992-1007.
- [76] Duarte J.A.C., Craveiro J.C.T.A., Trigo T.P. (2006): Optimization of the preventive maintenance plan of a series components system, *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, v 83, n 4, p 244-248.

ЗАКЉУЧАК

На основу увида у приложену документацију и података о научној и стручној делатности кандидата, као и анализе постављеног задатка изучавања, Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације закључује следеће:

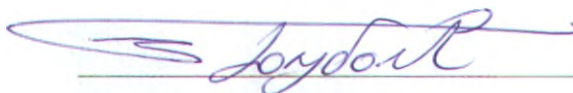
- Предложена истраживања, хипотезе, циљеви, методологија и очекивани резултати су веома добро осмишљени и усклађени за израду докторске дисертације,
- Досадашњи научни и научно-истраживачки резултати рада кандидата Војислава Крстића, показују његову квалификованост и способност за израду докторске дисертације
- Кандидат испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета техничких наука у Косовској Митровици за израду докторске дисертације.

На основу горе наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици да прихвати тему за израду докторске дисертације под називом: „Оптимизација проактивног одржавања теретних и прикључних возила“, кандидата **Војислава Крстића**.

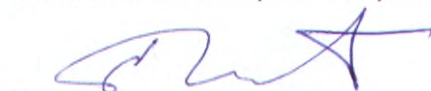
Предложена тема за израду докторске дисертације припада научној области Машинско инжењерство у оквиру поља техничко-технолошких наука, ужа научна област Моторна возила.

У Косовској Митровици

КОМИСИЈА:



Др Зоран Голубовић, редовни професор,
ФТН Косовска Митровица, председник



Др Бојан Марић, ванредни професор,
Саобраћајни факултет у Добоју, члан



Др Александар Мићовић, ванредни професор
ФТН Косовска Митровица, члан