

UNIVERZITETU CRNE GORE
VIJEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA U PODGORICI
Komisija za pregled i ocjenu polaznih istraživanja doktorske disertacije

VIJEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA U PODGORICI

PREDMET:

Izvještaj o ocjeni polaznih istraživanja i podobnosti teme doktorske disertacije i kandidata **mr Zorana Đukića, dipl. ing. maš.**

Odlukom Senata Univerziteta Crne Gore br. 03-572/2 od 16.05.2016. godine, a na predlog Vijeća Mašinskog fakulteta br. 350 od 29.02.2016. godine, imenovana je Komisija za ocjenu podobnosti doktorske teze pod radnim nazivom „**Optimizacija održavanja motora i sistema motornih vozila u cilju povećanja energetske efikasnosti i smanjenja zagađenja životne sredine**“, kandidata **mr Zorana Đukića, dipl. ing. maš.**, u sastavu:

dr Božidar Krstić, redovni profesor Fakulteta inženjerskih nauka Univerziteta Kragujevac, mentor;
dr Jelena Jovanović, vanredni profesor Mašinskog fakulteta Univerziteta Crne Gore,
dr Radoje Vujadinović, docent Mašinskog fakulteta Univerziteta Crne Gore;

Komisija je pregledala pisanu formu **POLAZNIH ISTRAŽIVANJA** koju je dostavio kandidat, saslušala je usmeno izlaganje teme, pregledala dokumenta koja se odnose na ispunjenost obaveza kandidata prema doktorskim studijama i na osnovu svega toga podnosi sledeći

IZVJEŠTAJ

I PODOBNOST KANDIDATA

Kandidat za izradu doktorske disertacije mr Zoran Đukić, dipl.ing.maš. ispunio je sve formalne uslove za izradu doktorske disertacije:

1. Upisao je doktorske studije na Mašinskom fakultetu u Podgorici 2008. godine;
2. Položio je sve ispite predviđene programom doktorskih studija;
3. Prijavio je izradu doktorske disertacije pod radnim naslovom “Optimizacija održavanja motora i sistema motornih vozila u cilju povećanja energetske efikasnosti i smanjenja zagađenja životne sredine”;
4. Obavio je polazna istraživanja, usmeno ih položio pred Komisijom i pismenu verziju dostavio Komisiji.

II PRIKAZ I OCJENA POLAZNIH ISTRAŽIVANJA

Kandidat je Polazna istraživanja sistematizovao i izložio kroz 10 poglavlja i jedan prilog kroz koja je dao jedan zaokružen prikaz problematike kojom se bavio u okviru ove faze istraživanja:

- Uvod
- Analiza rezultata istraživanja u predmetnoj oblasti data u okviru postojeće literature
- Predmet istraživanja
- Ciljevi istraživanja
- Očekivani naučni doprinos
- Hipoteze istraživanja
- Metode koje će se koristiti
- Orijentacioni sadržaj početnih istraživanja
- Analiza rezultata sa aspekta objekta istraživanja
- Plan realizacije eksperimentalnih istraživanja
- Zaključak
- Prilog

1. U **Uvodu**, kandidat je ukratko opisao postupak optimizacije sistema održavanja motornih vozila, primjenjujući preventivno metode (FTA, FMCA,...), teorijske funkcije raspodjele otkaza, koristeći raspoložive statističke podatke o svim pojavama otkaza analiziranih djelova i sklopova vozila, i neposredno pomoću planiranih eksperimenata, testiranjem odgovarajućih sistema, rješavanje tzv., “prvog” zadatka eksploatacije vozila.

Kandidat, navodi da će eksperimentalna istraživanja obuhvatiti identifikaciju kritičnih komponenti, sa aspekta frekvencijske analize (koljenastog vratila, bregastog vratila, zupčastog remena), graničnog izduženja remenih prenosnika, kritične sile opterećenja osovine zatezača zupčastog remena, buke, temperature i drugih relevantnih parametara koji ukazuju na tehničku ispravnost kritičnih komponenti analiziranih sklopova predmetnih motornih vozila.

Na osnovu dobijenih podataka, rješavanjem matematičkih zakonitosti (teorije vjerovatnoće I teorije pouzdanosti) i rezultata eksperimentalnih istraživanja definisaće se zakonitost mogućih pojava otkaza “kritičnik-slabih” mjesta predmetnih vozila.

Nakon definisanja prihvatljivog modela raspodjele pouzdanosti pristupa se optimizaciji održavanja kojom će se u prvom redu, definisati optimalni model za date uslove i ograničenja.

Na osnovu pomenutog definisaće i svi ostali elementi sistema održavanja.

U dijelu eksperimentalnih istraživanja, kandidat je predložio metodologiju za permanentno praćenje “kritičnih” komponenti i sklopova motornih vozila.

Kandidat, navodi da će predloženom metodologijom za permanentno praćenje “kritičnih” komponenti i sklopova motornih vozila, biti omogućeno praćenje referentnih parametara “kritičnih” komponenti, pomoću kojih će se u kontinuitetu generisati stanje o tehničkoj ispravnosti motornog vozila.

Korišćenjem tih fizikalnih parametara i njihovom transformacijom u AD konvertoru, posredstvom OBD i fleksibilnih servisnih sistema, značajno će se smanjiti otkazi “kritičnih” delova vozila. Na ovaj način se sprečava pojava, brzog širenje havarijskog otkaza.

Vremenski trend razvoja otkaza kod vozila se može pažljivo pratiti i na osnovu toga planirati periodičnost preventivnog održavanja, odnosno izvršiti optimizacija periodičnosti preventivnog održavanja.

2. U poglavlju 2 - **Kratak pregled stanja u oblasti istraživanja**, kandidat se posvetio analizi dosadašnjih i tekućih istraživanja u oblasti optimizacije održavanja motornih vozila.

Radi utvrđivanja stanja vozila u predmetnoj oblasti istraživanja, kandidat je definisao, za pojedine vitalne sklopove vozila, najprihvatljivije modele preventivnog održavanja, radi optimizacije koji se razvijaju sa ciljem minimiziranja ukupnih troškova održavanja, za traženi nivo gotovosti odnosno raspoloživosti motornih vozila. Ovi modeli koriste neku od raspodjela funkcije pojave otkaza: Weibulovu, Normalnu,....., a dobijeni su na osnovu podataka o ponašanju vozila u realnim uslovima eksploatacije, sa aspekta moguće pojave neispravnosti. Osnovu predložene metodologije čine parametri pouzdanosti određenih delova vozila, dobijeni na osnovu praćenja ponašanja vozila, sa aspekta pojave otkaza u realnim uslovima eksploatacije, kao i troškovi njihovog održavanja.

3. U poglavlju - Predmet istraživanja, kandidat je definisao motorna vozila kao su predmet istraživanja, odnosno komponente u okviru vozila, koje se tretiraju kao “kritične” komponente sa aspekta pojave neispravnosti, a do kojih se došlo primenom teorije verovatnoće, teorije pouzdanosti i teorije sistema.

U predmetnom istraživanju, kandidat izučava tzv., “kritične” ili “slabe” tačka u strukturi vozila, za koje se prevashodno definiše periodičnost preventivnog održavanja, bilo primjenom tzv., klasičnih metoda zamjene, bilo primjenom automatizovanih dijagnostičkih sistema, u okviru fleksibilnih servisnih sistema i On Board dijagnostike.

Analiziran je veći broj vozila koja su svrstana u odgovarajuće grupe, po proizvođačima, klasama, kategorijama, modelima, i verzijama.

4. U poglavlju - Cilj istraživanja, kandidat je naveo dva cilja istraživanja: naučni i društveni. Naučni cilj je stvaranje nove naučne informacije, koja obogaćuje i doprinosi naučnom razvoju misli o potrebi za optimizacijom sistema održavanja vozila, a sa osnovnim ciljem unapređenja efektivnosti i efikasnosti eksploatacije vozila.

Društveni cilj je primjena rezultata istraživanja, sticanje benefita u dijelu efektivnosti korišćenja energije i zaštita životne sredine.

Kandidat za osnovni cilj realizacije navodi da će rezultati istraživanja zakona raspodjele pouzdanosti, za unaprijed utvrđena “slaba” mjesta u strukturi vozila, a za određene zahtjeve, uslove i ograničenja troškova održavanja, zahtijevanu gotovost i raspoložive resurse sistema održavanja vozila, definisati matematički model sistema održavanja, na osnovu koga će se definisati karakteristike sistema održavanja (srednje vrijeme bezotkaznog rada, vremena između dva uzastopna potencijalna otkaza,...).

Da bi osnovni cilj realizacije istraživanja bio ostvaren kandidat je taksativno naveo sljedeće potrebne aktivnosti:

- Izrada analize statističkih podataka dobijenih praćenjem pojava neispravnosti, od strane većeg broja servisa motornih vozila o nastalim otkazima i uzrocima nastanka otkaza, komponenti i sklopova predmetnih motornih vozila, koja su uzeta kao relevantna za ovu vrstu ispitivanja.

- Analiza metode praćenja vozila sa aspekta analiziranih motornih vozila (FTA, FMCA,...).

- Provjera uticaja stepena složenosti sistema na “kritičnu” komponentu iz stabla otkaza motornih vozila.

- Definisanje periodičnosti preventivnih održavanja za “kritične” komponente predmetnog motornog vozila.

- Sprovođenje mjera za smanjenje rizika, odnosno da bi se smanjila vjerovatnoća nastanka otkaza, kako bi posljedice tih događaja bile prihvatljive za date uslove i ograničenja.

- Unaprijediti praćenja rada sistema održavanja u cilju sprečavanja nastanka otkaza vozila.

5 U petom poglavlju Očekivani naučni doprinos, kandidat je ukratko opisao sljedeća očekivanja:

- Rezultati istraživanja daće osnovu za unapređenje sistema održavanja ne samo motornih vozila, već i svih drugih tehničkih sistema, za različite kriterijume i ograničenja.

- Na osnovu dobijenih rezultata biće moguće definisati periodičnost preventivnih odražavanja pojedinih celina vozila, kao i ukupnog predmetnih motornih vozila u cjelini.
- Rezultati predloženih teorijskih i eksperimentalnih istraživanja, doprinijeće definisanju kvalitetnog i pravovremenog održavanja radi povećanju efektivnosti i efikasnosti vozila.
- Ova istraživanja sa primijenom monitoringa-ekspertskeg sistema za indentifikaciju i praćenje funkcionisanja "kritičnih" komponenti, unaprijediće metodologiju optimizacije, prvenstveno kroz razvoj novog modela optimizacije periodičnosti preventivnog održavanja motornih vozila, za zadate uslove i ograničenja, što je i osnovni cilj ovog rada.

6. U poglavlju **Hipoteze istraživanja** kandidat je u skladu sa temom definisao sledeće hipoteze:

- H1 - Primjenom metoda za analizu vozila sa aspekta pojave neispravnosti definisaće se „kritična-slabi“ mjesta u strukturi vozila.
- H2 - Primjenom metoda rješavanja tzv. „prvog“ zadatka eksploatacije vozila, a na osnovu istraživanja podataka o ponašanju vozila sa aspekta pojave neispravnosti, definisaće se zakonitost moguće pojave otkaza analiziranih vozila, odnosno sklopova i dijelova.
- H3 - Za postojeće uslove i ograničenja definisaće se novi model održavanja vozila, na osnovu koga će biti moguće definisati periodičnost sprovođenja postupaka tehnologija preventivnog održavanja (kod vozila starije proizvodnje) ili definisanje „baze znanja“ (kod vozila novije proizvodnje koja imaju ugrađene odgovarajuće savremene fleksibilne sisteme i On Board sisteme dijagnostike), koja je osnova za automatizovanu realizaciju postojećeg sistema održavanja vozila.
- H4 - Izvršiće se uporedna analiza karakteristika pouzdanosti i karakteristika sistema održavanja analiziranih grupa vozila sa različitim aspektima.
- H5 - Daće se prijedlog nekih rješenja za unapređenje sistema održavanja analiziranih vozila (sa aspekta smanjenja negativnog dejstva tribomehaničkih procesa u sklopovima vozila, sa aspekta izduvne misije, sa aspekta poboljšanja efektivnosti i efikasnosti eksploatacije vozila.

7. U poglavlju **Metode koje će se koristiti**, kandidat je naveo veći broj metoda koje će se koristiti za optimizaciju periodičnosti preventivnog održavanja, za zadate uslove i ograničenja, prema kojima se određuje optimalno rješenje sistema održavanja i pruža najveća pouzdanost i gotovost sastavnih dijelova i sklopova vozila.

Zbog kompleksnosti predmetne problematike, a sa ciljem verodostojnog definisanja procesa promjene stanja komponentata, kao i vozila u cjelini, koji su stohastičke prirode, kandidat, za opisivanje ovih procesa, posebno u cilju optimizacije sistema održavanja, koristi metode teorije vjerovatnoće, teorije pouzdanosti, kao i objektivne dijagnostičke metode.

8. U poglavlju **Početnih istraživanja**, kandidat je kroz više koraka opisao postupak optimizacije periodičnosti preventivnog održavanja vozila i njegovih struktura.

U prvom dijelu kandidat je istraživao "kritične -slabe" tačke kod analiziranih vozila.

Za utvrđene "kritične -slabe" tačke kod analiziranih vozila kandidat radio na pronalaženju adekvatnog matematičkog modela kojim se može predstaviti zakonitost ponašanja motornog vozila, sa aspekta pojave neispravnosti.

Određivanje matematičkog modela kojim se može predstaviti zakonitost raspodjele vremena rada do otkaza, na osnovu empirijskih podataka, realizovao je u tri koraka.

U prvom koraku, procijenio je pokazatelje pouzdanosti, odnosno odredio je karakteristike statističkog skupa, i procijenio vrijednosti potpunih karakteristika slučajne promenljive.

U drugom koraku, na osnovu empirijskih podataka, odredio je teorijski model raspodjele koji će se koristiti za aproksimaciju empirijske raspodjele.

U trećem koraku, testirao je usvojenu teorijsku raspodjele sa empiriskom raspodjelom.

Nakon utvrđene pouzdanosti, prema kriterijumima maksimalne gotovosti i minimalnih troškova utvrdio je periodičnost preventivnog održavanja analiziranih vozila.

9. U poglavlju **Analiza rezultata**, kandidat je analizirao ostvarene rezultate proučavanja: definisane "kritične -slabe" tačke kod analiziranih vozila, uzroke nastanka potencijalnih otkaza, uticaj kvaliteta goriva na pojavu otkaza, uticaja kvaliteta maziva na pojavu otkaza, uticaja tribomehaničkih procesa u karakterističnim sklopovima na pojavu otkaza vozila. Posebno je analiziran predloženi novi model optimizacije preventivnog održavanja vozila, za određene uslove i ograničenja, kao i značaj njegove primene u praksi. U okviru ovog poglavlja analizirani su irezultati realizovanih eksperimentalnih istraživanja uticaja pojedinih faktora na mogućnost pojave potencijalnih otkaza, a na osnovu kojih se moglo doći do određenih zaključaka.

10. U **Zaključku**, kandidat ukazuje na neophodnost inoviranja i primjenu postojećih dijagnostičkih uređaja za permanentno praćenje rada kritičnih komponenti na osnovu kojih će se generisati neophodne činjenice u kontinuitetu o tehničkom stanju motornih vozila kako bi se optimizovala periodičnost preventivnog održavanja motornih vozila.

Na ovaj način, preventivno održavanje mijenja svoj period intervencije na kraći ili duži period i na taj način se doprinosi optimizaciji periodičnosti preventivnog održavanja motornog vozila u cjelini.

Poseban doprinos, kroz realizaciju doktorske disertacije, ostvariće se definisanjem adekvatnog matematičkog modela preventivnog održavanja, koji će predstavljati osnovu za definisanje „baze znanja“ u okviru fleksibilnih servisnih sistema, pri razvoju novih vozila, a sa osnovnim ciljem ostvarivanjem optimalnog rešenja sistema održavanja vozila, radi postizanja što veće efektivnosti i efikasnosti vozila u realnim uslovima eksploatacije, i uz zadovoljavajući uticaj negativnog delovanja na okruženje (sa aspekta bezbednosti, sa aspekta buke, izduvne emisije, ...).

11. U **Prilogu** je kandidat priložio objavljene radove koji su nastali kao rezultat preliminarnih istraživanja.

Ovdje dajemo samo njihove abstrakte, kao dio prikaza napora kandidata tokom rada na problematici koju predlaže kao temu za izradu doktorske disertacije:

11.1. Zoran Đukić (2005): *Smanjivanje emisije štetnih produkata sagorijevanja kod motornih vozila. Međunarodna konferencija Zbornik radova, "KOD-2005" Tivat*

Od ukupne količine sagorelih gasova 1% čine štetni izduvni gasovi. HC je kancerogen i uzrokuje neprijatan miris kod sagorelih gasova. Ugljovodonici(HC) nastaju pri nepotpunom sagorijevanju, zbog nedostatka kiseonika ($\lambda < 1$) i pri jako siromašnoj smjesi ($\lambda > 1,2$).

11.2. Zoran Đukić (2006): *Uticaj izduvnih gasova na ljudski organizam, Međunarodna konferencija, Zbornik radova, "KOD-2006" Tivat*

Tokom sagorijevanja fosilnih goriva javljaju se izvesne toksične supstance. Ovi izduvni gasovi preko disajnih organa završavaju u plućima i ekstremno su opasni po zdravlje. Pri saznanju da fosilna goriva predstavljaju jedan od glavnih krivaca zagađenja atmosfere, nameće nam se potreba, za hitno iznalaženje alternativnog goriva kako bi umanjili štetnu emisiju izduvnih gasova.

11.3. Zoran Đukić (2007): *Stablo otkaza kod OTO motora, Međunarodna konferencija, Zbornik radova, "KOD-2007" Tivat, str (153-164)*

Kod dokumentovanog stanja potrošnje rezervnih dijelova, moguće je pratiti i broj otkaza kod motornih vozila, uređaja i njegovih dijelova. Kontrolom dokumenta za trebovanje, na kome je upisan broj radnog naloga kojim se definiše: vrsta vozila, tip motora, broj motora, godina, moguće je dobiti pouzdan podatak za analizu stanja sistema motornih vozila, uređaja i njegovih dijelova u funkciji njene pouzdanosti.

11.4. Zoran Đukić, (2008): *Sadržaj, štetnost i uticajni faktori na smanjenje zagađenja od izduvnih gasova motora SUS na eko sistem. Međunarodna konferencija, Zbornik radova, "KOD-2008" Tivat. str (153-164)*

Uticajni faktori na sadržaj izduvnih gasova su: Toplotna moć goriva H_d (kJ/kg), Koeficijent viška vazduha, Sastav smješe, Količina zaostalih gasova, Kretanje smješe, Temperatura smješe, Vrsta goriva, Trenutak paljenja smješe, Oblik komore sagorijevanja, Položaj i broj svećica, Ugao predpaljenja, Oblik klipa, i dr.

11.5. Zoran Đukić (2009): *Emisija štetnih produkata sagorijevanja kod motornih vozila-2009: Međunarodna konferencija, Zbornik radova, "KOD-2009"*.

Goriva su smješe raznih ugljovodonika i pri potpunom sagorijevanju za očekivat je da se dobije samo mehanički rad, toplota, vodena para i ugljendioksid CO_2 . U praksi kod sagorijevanja goriva odvijaju se i neželjene hemijske reakcije, pa se u izduvnim gasovima pojavljuju i štetni produkti.

11.6. Radoje Vujadinović, Đukić Zoran, (2010): *Održavanje motornih vozila kao segment održivog razvoja transportnog sistema. Međunarodna konferencija, Zbornik radova, "KOD-2010" Ulcinj, 2010, str (117-126)*,

U radu je detaljno opisano održavanje motornog vozila sa aspekta značaja na efikasno i ekonomično funkcionisanje motornog vozila. Ovo istovremeno stvara preduslove za održivi razvoj transportnog sistema što se sve više nameće kao globalni cilj u sektoru transporta. Obuhvatno su prikazane komponente sistema održavanja vozila, kao i pogodnost održavanja, uz detaljan prikaz uticajnih faktora i odgovarajućih koeficijenata. Takođe je prikazan dijagnostički model dat na bazi ekspertskog sistema kao savremeno rješenje u sferi održavanja. Detaljno je obrađeno održavanje pojedinih sistema motornog vozila uz poseban osvrt na održavanje pogonskog agregata. Uspješna organizacija održavanja ima za posljedicu uspješnu realizaciju ovog procesa koji na kraju dovodi do podsticanja održivog razvoja cjelokupnog transportnog sistema održavanog prema obrađenim savremenim metodama.

11.7. Zoran

Đukić, (2012): *Tehnološke inovacije kod motornih vozila i njihov uticaj na smanjenje zagađenja životne sredine, Međunarodna konferencija, Zbornik radova, "KOD-2012" Budva, 2010, str (253-259)*. Za

smanjenje zagađenja životne sredine i gubitaka kod motornih vozila neophodno je obezbijediti razvoj novih tehnologija koje poboljšavaju efikasnost goriva i smanjenju emisiju izduvnih gasova. Tehnologije kao što su: Advanced engine technologies such as can be used to reduce these losses. Hibridna vozila vehicles to choose from. technologies (such as hybrid electric, Varijabilno otvaranje ventila, Turbopunjači sa promjenljivom geometrijom, Direktno ubrizgivanje goriva, Common rail sistem ubrizgivanja goriva, Piezo brizgaljke, (DRIVE BY WIRE) sistem upravljanja, MDS-Multi-Displacement Sistem, Automatski sistem transmisije, Integrirani starter/generator (isg), Robotizovani menjač (servomehanizam koji upravlja spojnicom i menjačem), i dr., mogu značajno smanjiti gubitke energije i zagađenje životne sredine

11.8.

Đukić Zoran, (2012): *Maintenance of a motor vehicle as segment of a sustainable transport system. Technics Technologies Education Management, 2010*. The paper describes in detail the maintenance of the vehicle in terms of importance to the efficient and economical operation of a motor vehicle. This also creates at the same time the preconditions for sustainable development of the transport system, which is becoming increasingly evident as the global goal in the transport sector. Comprehensively is presented the components of the system of vehicle maintenance, like as a capability of maintenance, with a detailed presentation of the influential factors and the corresponding coefficients. Also shown is the diagnostic model given to on based expert system as a contemporary solution in the field of maintenance. In this paper has been detailed elaborated maintenance of certain systems of motor vehicles with special reference to the maintenance of power unit. The successful organization of maintenance has resulted in the successful implementation of this process, which eventually leads to promote sustainable development of the entire transport system maintained by modern methods. Keywords: motor vehicle, maintenance, diagnostics, fuel efficiency, sustainable transport system.

11.9. Zoran Đukić, (2014): *Stablo otkaza Dizel motora, Međunarodna konferencija, Zbornik radova, "KOD-2014" Budva, 2014, str. (259-303)*. Pravilnom konstrukcijom i korišćenjem stabla otkaza otkrivaju se kombinacije otkaza koji dovode do neželjenog vršnog događaja. Kada dođe do otkaza motornog vozila odnosno sistema motornih vozila, stablo otkaza služi kao dijagnostičko sredstvo za otkrivanje najvjerovatnijeg uzroka otkaza, odnosno stablo otkaza predstavlja baznu informaciju za primjenu vještačke inteklegencije u dijagnostici i održavanju, odnosno za izradu ekspertskih sistema u ovoj oblasti.

11.10. Z. Đukić, (2014): *Filter za čestice čađi kod dizel motora. Međunarodna konferencija, Zbornik radova, "KOD-2014" Budva, 2014, str. (347-353)*. Novi dizel motori posjeduju izvanredne performanse, troše manje goriva i proizvode manje CO_2 u odnosu na benzinske motore. Ali, dizel motori u izduvnim gasovima sadrže veće količine čestica čađi (PM), kao i više oksida azota (nox). Da bi riješili ovaj nedostatak konstruisan je novi sistem za ubrizgivanje goriva (Common Rail), koji obezbeđuje vrlo preciznu distribuciju goriva direktno u cilindre motora, sa čime se dobija povećanje snage motora, smanjenje potrošnje goriva, smanjenje emisije izduvnih gasova, tiši rad, i dr. Pored pomenutog, za smanjenje čestica čađi neophodno je usavršavati prečistače izduvnih gasova.

Primljeno:	31-01-2018		
Org. jed.	Broj	Prilog	Vrijednost
	148		

III. ZAKLJUČCI I PREDLOG KOMISIJE

- Komisija za ocjenu polaznih istraživanja i podobnosti teme doktorske disertacije pregledala je pismenu verziju i saslušala usmenu prezentaciju polaznih istraživanja za izradu doktorske disertacije pod radnim naslovom „**Optimizacija održavanja motora i sistema motornih vozila u cilju povećanja energetske efikasnosti i smanjenja zagađenja životne sredine**” kandidata mr **Zorana Đukića**.
- Komisija je na osnovu pismene i usmene prezentacije, zaključila da predmetna polaznih istraživanja u svemu zadovoljavaju kriterijume za izradu doktorske disertacije, demonstriraju jasan, sistematičan i naučan prilaz, što sve zajedno predstavlja dobru osnovu za dalji rad na izradi doktorske disertacije.
- Tema i rezultati dobijeni tokom polaznih istraživanja, sadržinom, predmetom i ciljevima istraživanja, hipotezama, predloženom metodologijom i očekivanim rezultatima ukazuju sa sigurnošću da će disertacija ispuniti sve uslove koji se definišu u smislu naučnog doprinosa.
- Realizovana polaznih istraživanja u ovoj fazi rada garantuju izvjesnost da će budući rad na disertaciji dovesti do rezultata čija će vrijednost biti ne samo na akademskom već i na planu praktične primjene.
- Sprovedena polaznih istraživanja jasno ukazuju na svrsishodnost, ozbiljnost i značaj odabrane teme, kao i na sam rad na izradi predložene doktorske disertacije.
- Nakon uvida u dostavljenu dokumentaciju, Komisija je konstatovala da je mr Zoran Đukić ispunio sve zahtjeve, položio sve ispite i tako ispunio sve potrebne uslove predviđene programom doktorskih studija.

Na osnovu izloženog, Komisija za ocjenu polaznih istraživanja i podobnosti teme doktorske disertacije i kandidata mr Zorana Đukića:

- Ocjenjuje pismenu i usmenu prezentaciju polaznih istraživanja ocjenom , **konstatuje da je tema doktorske disertacije pod radnim naslovom „ Optimizacija održavanja motora i sistema motornih vozila u cilju povećanja energetske efikasnosti i smanjenja zagađenja životne sredine ”, podobna za dalji rad na izradi disertacije.**
- **Konstatuje da je kandidat ispunio sve potrebne uslove predviđene programom doktorskih studija, da posjeduje sve potrebne kvalitete i vještine za nastavak istraživanja u cilju izrade doktorske disertacije.**

Komisija predlaže Vijeću Mašinskog fakulteta u Podgorici da PRIHVATI ovaj Izvještaj i temu doktorske disertacije kandidata mr Zorana Đukića pod radnim naslovom: „Optimizacija održavanja motornih vozila" proglasi PODOBNOM za izradu doktorske disertacije i odobri dalju potrebnu proceduru u skladu sa propisima.

U Podgorici, 22.01.2018.god.

KOMISIJA:

dr **Jelena Jovanović**, vanredni profesor Mašinskog fakulteta u Podgorici, predsjednik komisije

dr **Radoje Vujadinović**, docent Mašinskog fakulteta u Podgorici, član komisije

dr **Božidar Krstić**, redovni profesor Fakulteta inženjerskih nauka u Kragujcu, mentor

Krstić B. Kragujac

