

Факултет Машински

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

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

1196/6

(Број захтева)

26.12.2013.године

(Датум)

З А Х Т Е В

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

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

ДИЈАНЕ (Божидар) ДАМЉАНОВИЋ

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **ДИЈАНА (Божидар) ДАМЉАНОВИЋ**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

ТАЧНОСТ МЕРЕЊА ПАРАМЕТАРА СТРУЈНОГ ПОЉА У СУПЕРСОНИЧНИМ АЕРОТУНЕЛИМА

Универзитет је дана 27.05.2013. год. својим актом под бр. 61206-2396/2-13 **дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:**

ТАЧНОСТ МЕРЕЊА ПАРАМЕТАРА СТРУЈНОГ ПОЉА У СУПЕРСОНИЧНИМ АЕРОТУНЕЛИМА

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **ДИЈАНЕ (Божидар) ДАМЉАНОВИЋ**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 12.12.2013. године, одлуком факултета под бр. 1196/3, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. <u>Др Бошко Рашуо</u>	<u>ред. проф.</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>Машински факултет Београд</u>
2. <u>Др Александар Бенгин</u>	<u>ванр. проф.</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>Машински факултет Београд</u>
3. <u>Др Слободан Гвозденовић</u>	<u>ред. проф.</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>Саобраћајни фак. Београд</u>

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 26.12.2013. године.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Милорад Милованчевић

Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом.

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

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

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 1196/5
Датум: 26.12.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 128. Закона о високом образовању и извештаја Комисије у саставу: проф.др Бошко Рашуо, ментор, проф.др Александар Бенгин и проф.др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни факултет Београд о оцени докторске дисертације „Тачност мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима“ докторанта мр Дијане Дамљановић, дипл.инж.маш., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 26.12.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације **„ТАЧНОСТ МЕРЕЊА ПАРАМЕТАРА СТРУЈНОГ ПОЉА У СУПЕРСОНИЧНИМ АЕРОТУНЕЛИМА“** докторанта **мр ДИЈАНЕ ДАМЉАНОВИЋ**, дипл.инж.маш.

Извештај о оцени и одбрани докторске дисертације, по истеку рока од 30 дана увида јавности, доставља се на сагласност Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата мр **Дијане Дамљановић**,
дипл.инж.маш

Одлуком 1196/3 бр. од 12.12.2013. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр **Дијане Дамљановић**, дипл.инж.маш под насловом:

**ТАЧНОСТ МЕРЕЊА ПАРАМЕТАРА СТРУЈНОГ ПОЉА
У СУПЕРСОНИЧНИМ АЕРОТУНЕЛИМА**

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат мр Дијана Дамљановић, дипл.инж.маш. је одбранио магистарски рад под називом „Истраживање параметара квалитета струјања у 3Д радном делу трисоничног аеротунела Т-38“ 03. јуна 2010. године под менторством проф.др Бошка Рашуо.

Кандидат је пријавио израду докторске дисертације 28. марта 2013. године, бр. 716/1, Катедри за ваздухопловство Машинског факултета у Београду и за ментора предложио редовног професора др Бошка Рашуо.

На основу пријаве кандидата и предлога Катедре, одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду од 18. априла 2013. године, бр. 716/3, именована је Комисија за оцену подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације и научне заснованости теме у саставу: ментор, проф. др Бошко Рашуо, проф. др Слободан Гвозденовић Саобраћајни факултет у Београду и проф. др Александар Бенгин.

Комисија је известила 23. априла. 2013. године, бр. 716/4, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду да кандидат испуњава све услове предвиђене законом и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду за израду докторске дисертације и

да предложена тема радног назива „Тачност мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима“ може бити предмет дисертације.

На захтев мр Дијане Дамљановић, дипл.инж.маш. и извештаја Комисије у саставу: проф. др Бошко Рашуо, ментор, проф. др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни факултет Београд и проф. др Александар Бенгин, бр. 716/4 од 23. априла 2013. године, а на основу чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 09. маја 2013. године, донело је одлуку бр. 716/5 да се прихвата предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације „Тачност мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима“ кандидата мр Дијане Дамљановић, дипл.инж.маш. и да се за ментора именује се проф.др Бошко Рашуо. Одлука је достављена Већу Научних области техничких наука Универзитета у Београду на сагласност.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду је дало сагласност на предлог теме докторске дисертације „Тачност мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима“ кандидата мр Дијане Дамљановић, дипл.инж.маш., под менторством редовног професора др Бошка Рашуо, 27. маја 2013. године, одлука бр. 06-2418/2-13.

На основу одлуке Наставно-научног већа Машинског факултета о испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације и именовању ментора и сагласности Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду, декан Машинског факултета у Београду је 07.06.2013. год. донео закључак бр. 1196/1 да се одобри рад на теми докторске дисертације „Тачност мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима“ кандидату мр Дијани Дамљановић, дипл.инж.маш.

О завршетку докторске дисертације ментор проф. др Бошко Рашуо, обавестио је Катедру за ваздухопловство и Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду, дописом број 1196/2 бр. од 10.12.2013.. Предложена је Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: ментор проф. др Бошко Рашуо, проф. др Александар Бенгин и проф. др Слободан Гвозденовић, Саобраћајни факултет у Београду. На седници Наставно-научног већа 12. децембра 2013. године је једногласно усвојено обавештење о завршетку дисертације кандидата мр Дијане Дамљановић и предлог састава Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације (1196/3 бр. од 12.12.2013).

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада области Техничких наука, научна област Машинство и ужа научна област Ваздухопловство.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Мр Дијана Дамљановић, дипл.инж.маш. је рођена 11. августа 1973. године у Птују, Република Словенија. Студије Машинског факултета Универзитета у Београду, смер Ваздухопловство, је уписала 1992. године и завршила са просечном оценом 9,05. Дипломски рад из предмета Чврстоћа летелица са темом „Сумирање заморних оштећења елемената ваздухопловних конструкција“ је одбранила 17. маја 1999. године са оценом 10. Одмах после дипломирања, 1999. године, је уписала последипломске студије, смер Ваздухопловство, изборна група Аеродинамика на Машинском факултету у Београду, а магистарски рад са

темом „Истраживање квалитета параметара струјања у 3Д радном делу трисоничног аеротунела Т-38“ је одбранила 03. јуна 2010. године под менторством проф. др Бошка Раשוо.

Током 1999/2000. године је радила као Приправник-Таленат обдарен за научноистраживачки рад у Институту за Ваздухопловство на Машинском факултету у Београду. У Војнотехничком институту у Београду се запослила 01. фебруара 2000. године као истраживач сарадник, тест инжењер у одсеку аеротунела великих брзина сектора за експерименталну аеродинамику. На место самосталног истраживача је постављена 2004. године, а на место вишег истраживача 2008. године. Од 2010. године је на месту водећег истраживача.

У оквиру свог подручја рада врши припрему и руководи тимом и пословима у извођењу сложених аеродинамичких испитивања у трисоничном аеротунелу Т-38. Активно прати и руководи делокругом рада који се односи на перманентну калибрацију и верификацију аеротунела Т-38 и међулабораторијско поређење резултата добијених испитивањем модела стандардних геометрија са референтним аеротунелским институцијама у свету. За одређене врсте испитивања врши пројектовање и руководи калибрацијом тензометријских давача који се уграђују у аеродинамичке моделе. Проучава развој метода испитивања у аеротунелима великих брзина са надпритиском у свету, врши њихову анализу и разраду, и предлаже примену у мерењима у аеротунелу Т-38.

Током јуна месеца 2011. године је похађала стручни курс „Инструментација и обрада сигнала“ у организацији Школе за примењене науке, Кренфилд Универзитета, Бедфорд, Велика Британија. Курс је модул MSc и PhD студија који је у програму школовања на универзитету и даје основно разумевање базних и напредних техника обраде сигнала са инструмената и сензора, а намењен је инжењерима са општим или специјалистичким искуством у области техника мерења.

У више прилика је водила стручне курсеве у организацији сектора за експерименталну аеродинамику полазницима из иностранства у областима експерименталне аеродинамике и аеротунелских техника мерења. Аутор је више аеротунелских техничких информација, промотивног материјала и ангажована је на унапређењу визуелног идентитета експерименталне лабораторије. Активно води стручне посете у оквиру експерименталне аеродинамичке лабораторије, од студентских до посета на највишем државном нивоу.

У оквиру сектора руководи радном групом за имплементацију система менаџмента квалитетом у складу са захтевима стандарда SRPS ISO 9001:2008. Активности се односе на успостављање, документовање, примену и одржавање система менаџмента квалитетом, као и стално побољшавање његове ефективности и ефикасности у циљу задовољења захтева корисника и усаглашености са одговарајућим законима и прописима.

Кандидат је члан Комисије за верификацију резултата обављених истраживања на истраживачким задацима Министарства одбране Републике Србије.

Према одлуци Научног већа Војнотехничког института у Београду од 23. септембра 2011. године изабрана је у истраживачко звање истраживач-сарадник за област-грану-дисциплину експериментална аеродинамика. Од 2012. године је званични рецензент часописа *FME Transactions* Машинског факултета Универзитета у Београду. Активно прати и учествује на домаћим и међународним стручним и научним скуповима и аутор је већег броја радова у домаћим и међународним научно-стручним часописима. Течно говори, чита и пише енглески језик.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација „Тачност мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима“, кандидата мр Дијане Дамљановић, изложена је на 180 страна.

Дисертација садржи следећих осам поглавља:

1. Увод,
2. Параметри струјног поља и тачност аеротунелских мерења,
3. Експериментална аеротунелска инсталација,
4. Анализа могућности побољшања тачности мерења параметара суперсоничног струјног поља,
5. Интеграција и подешавање примарног мерног система,
6. Реевалуација основних калибрационих процедура,
7. Верификација резултата истраживања у испитивањима стандардног модела,
8. Закључак и правци даљих истраживања.

Дисертација садржи списак од 103 коришћених референци и цитиране литературе на 10 страна. Дисертација има укупно 108 слика и 24 табеле.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У првом поглављу дисертације је истакнута сложеност и међузависност различитих феномена који прате аеротунелска испитивања у суперсоничној области брзина. Представљена је проблематика са аспекта прелазних појава, затим, специфичности мерења параметара суперсоничног струјног поља и калибрације радног дела, избора адекватног референтног стандардног модела, специфичности процедура извођења испитивања и прикупљања и обраде података у аеротунелу Т-38. Оправдани су захтеви за дефинисање и формирање оптималне методологије мерења релевантних параметара суперсоничног струјног поља потребног нивоа тачности, узимајући у обзир избор величина које се мере, типове, опсеге и тачности давача притиска који се користе и све специфичности и особености аеротунела Т-38. Посебно је апострофирана потреба испитивања стандардних модела у целој суперсоничној радној анVELOПИ аеротунела Т-38 да би се могао потврдити општи квалитет мерења у тој области брзина.

У другом поглављу дисертације се говори о квалитету струјног поља кроз параметре који га дефинишу, анализирајући степен важности и утицај тих параметара на резултате аеротунелских мерења. Описане су основне аеротунелске калибрационе процедуре са неопходним елементима. Дате су релевантне једначине струјања. Дефинисани су примарно мерени (статички притисак, зауставни притисак и зауставни притисак иза нормалног ударног таласа, зауставна температура, влажност и угловност струје ваздуха) и примарно изведени параметри (Махов број, динамички притисак, Рејнолдсов број) струјног поља и њихове међусобне осетљивости релевантним релацијама и дијаграмима зависности. Апострофирана је теоријска граница употребе статичког притиска за израчунавање Маховог броја до не већег од 1.6 и препорука да је зауставни притисак иза нормалног ударног таласа релевантан примаран параметар за одређивање изведених параметара струјног поља за Махове бројеве изнад 1.6. Истакнута је важност управљања зауставним притиском у аеротунелима.

У трећем поглављу дисертације дат је опис, функционалност, перформансе и оцена компетентности аеротунела Т-38 као изабраног постројења за извођење експерименталног

дела истраживања. Дат је кратак преглед упоређења иницијалних мерења и каснијих евалуација квалитета струјног поља 3Д суперсоничног радног дела аеротунела Т-38 и резултати верификације инсталације у испитивањима стандардног модела АГАРД Б до Маховог броја 2. Представљени су и први резултати испитивања стандардног модела ХБ који су представљали и полазну основу у оквиру испитивања карактеристика и верификације радног дела аеротунела Т-38 у области суперсоничних брзина струјања. Први резултати су потврдили правилан избор суперсоничног референтног модела за аеротунел Т-38.

У четвртном поглављу дисертације анализиране су могућности побољшања тачности мерења параметара суперсоничног струјног поља разматрањем различитих могућих концепата мерења. Дефинисана је досадашња пракса у аеротунелу Т-38. Посебно су обрађене две методе: прва заснована на мерењу зауставног притиска у комори умирења и статичког притиска у радном делу и друга заснована на мерењу зауставног притиска у комори умирења и зауставног притиска иза нормалног ударног таласа у радном делу. Детаљно су дати опсези мерених величина у суперсоничном радном подручју аеротунела. Анализа очекиваних аеродинамичких оптерећења током испитивања на суперсоничним Маховим бројевима је извршена на стандардном моделу ХБ. Извршене су нумеричке процене тачности мерења Маховог броја и динамичког притиска применом обе методе које су показале да је погодна граница преласка са ниско- на високо-суперсоничну конфигурацију радног дела у аеротунелу Т-38 Махов број 2.5. Детаљно су дефинисане препоруке о интеграцији новог примарног мерног система који укључује систем сонди и давача притиска нове генерације у складу са изведеним закључцима нумеричке процене тачности мерења. Анализиран је проблем мерења базног притиска у суперсоничном струјном пољу. Дате су препоруке по питању калибрације радног дела.

У петом поглављу дисертације дат је опис, подешавање и калибрација новоинтегрисаног примарног мерног система за испитивања на суперсоничним Маховим бројевима у аеротунелу Т-38. Описане су активности, спроведене у складу са препорукама дефинисаним у четвртном поглављу, које су обухватале замену и унапређење система сонди и давача притиска и температуре, унапређење система за калибрацију давача притиска, као и унапређење система за мерење влажности ваздуха.

У шестом поглављу дисертације је представљена реевалуација основних аеротунелских калибрационих процедура које су обухватале мерење параметара струјног поља у оси радног дела аеротунела Т-38 у суперсоничној области брзина. Извршена мерења су резултирала новим корекцијама мерених и изведених параметара струјног поља у оквиру новоформираног примарног мерног система при чему су примењене обе методе описане у четвртном поглављу у целој суперсоничној радној анVELOПИ инсталације. Извршена је анализа одступања параметара примарног мерног система у односу на параметара струјног поља у оси радног дела са аспекта примењених метода и са аспекта експлоатације аеротунелског постројења.

У седмом поглављу дисертације дата је верификација резултата истраживања у аеротунелским испитивањима суперсонично-хиперсоничног модела стандардне геометрије. Након што су обављене све активности, предвиђене планом реализације истраживања побољшања тачности мерења параметара струјног поља у аеротунелу Т-38 у суперсоничној области брзина извршена су поновна испитивања модела ХБ у циљу оцене ефеката реализације. Дат је детаљан опис стандардног модела ХБ и коришћених аеровага за мерење аеродинамичких сила и момента. Анализа и верификација резултата истраживања је извршена кроз неколико фаза. Извршена је анализа релевантних параметара струјног поља, анализа утицаја методе мерења параметара струјног поља на одређивање аеродинамичких карактеристика стандардног модела, анализа резултата мерења базног притиска и завршна

анализа корелације измерених аеродинамичких карактеристика стандардног модела са доступним референтним подацима из релевантних аеротунелских лабораторија.

У осмом поглављу дисертације дат је детаљан закључак са критичким освртом на остварене резултате ових значајних истраживања. Такође, дате су перспективе и смернице за даља истраживања. Истакнут је научни допринос дисертације и применљивост резултата истраживања у пракси.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација „Тачност мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима“ даје савремен и оригиналан приступ разматраној проблематици мерења основних параметара суперсоничног струјног поља, већег нивоа тачности, прилагођену свим специфичностима аеротунела Т-38.

Допринос истраживања се огледа у формирању побољшане методологије мерења и разматрања тачности и поузданости рада аеротунела Т-38 у суперсоничном делу радне анvelope, при чему се даје свеобухватан и систематичан приказ новог приступа у дефинисању квалитета струјног поља у радном делу аеротунела, начину мерења параметара који одређују квалитет струјног поља, као и потребну фреквенцију провера тих параметара.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији коришћена је обимна литература из области истраживања тачности, поузданости и различитих начина мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима. Литература је кандидату послужила као полазна основа за формирање прегледа досадашњих истраживања мерења параметара струјног поља. На тај начин, дат је релевантан приказ постојећег стања у домену коме припадају проблеми разматрани у докторској дисертацији. Коришћена литература има карактер научног, савременог и актуелног извора информација, а осим прегледа постигнутих резултата, указује на могуће правце даљег научно-истраживачког рада у тој области.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У докторској дисертацији је коришћен основни научни метод у коме се на основу потпуног познавања чињеница методом индукције поставља хипотеза. Након постављања хипотезе логичком анализом се предвиђа како се разматрани научни проблем уклапа у општи закон. На крају процеса анализе се кроз реализоване експерименте у аеротунелу врши верификација постављене теорије и утврђује исправност предикције.

За истраживања у дисертацији су се користиле теоријске и експерименталне научно-истраживачке методе.

Од теоријских метода коришћене су: метода моделирања и методе апстракције и конкретизације у разматрању и дефинисању новог мерног система, а у циљу испитивања тачности основних параметара струјног поља, метода анализе и синтезе у проучавању примењене опреме за мерење параметара струјног поља, метода дескрипције у описивању

метода, коришћене опреме, појава, стања и остварених резултата мерења, метода суперпозиције у дефинисању аеродинамичких сила и момената, односно свих спољашњих утицаја који делују на аеротунелски модел у радном делу аеротунела при извођењу експеримената.

Експерименталне методе су везане за аеротунел и начин мерења величина које су неопходне за одређивање параметара који дефинишу квалитет струјног поља, као и мерених аеродинамичких карактеристика аеротунелских модела.

Примењене методе су биле довољне да се потпуно, јасно и темељно изврши анализа тачности мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима. Адекватност примењених метода оправдана је изванредним корелацијама експерименталних резултата аеродинамичких карактеристика стандардног суперсоничног модела са референтним подацима светских аеротунелских лабораторија.

3.4. Применљивост остварених резултата

Сprovedено истраживање је из области која је од интереса за развој савремених летелица. Резултати истраживања су обезбедили основу за оцену квалитета мерне опреме и аеротунелских система и верификацију тачности мерења у области суперсоничних брзина што ће омогућити добијање потребних валидних аеродинамичких величина за летелице током реализације различитих развојних и истраживачких, цивилних и војних, пројеката.

Уведени савремени мерни систем за реализацију испитивања на суперсоничним брзинама омогућава да аеротунел Т-38 Војнотехничког института у Београду буде оспособљен за пружање најквалитетнијих мерења у оквиру развоја и истраживања из области експерименталне суперсоничне аеродинамике. Сprovedено истраживање је резултирало усавршеном техником мерења, усавршеном базом података везаних за калибрацију радног дела и испитивања новог стандардног модела што ће омогућити проверу тачности мерења на суперсоничним Маховим бројевима у овом аеротунелском постројењу и међулабораторијско поређење референтних резултата.

Резултати ових истраживања су препознати и као неопходни током фазе припреме лабораторије за акредитацију по важећим стандардима.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде дисертације показао да је самосталан у извођењу научно-истраживачких пројеката и решавању техничких проблема, и да успешно влада научно-истраживачким методама. Велико радно искуство у области аеротунелске технике и одлична теоријска знања пружају основу за квалитетан самосталан научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Допринос истраживања се огледа у формирању побољшане методологије мерења и разматрања тачности и поузданости рада аеротунела Т-38 у суперсоничном делу радне анvelope, при чему се даје свеобухватан и систематичан приказ новог приступа у

дефинисању квалитета струјног поља у радном делу аеротунела, начину мерења параметара који одређују квалитет струјног поља, као и потребну фреквенцију провера тих параметара.

Постигнути су следећи научни циљеви истраживања:

- Кроз детаљно спроведена теоретска разматрања и анализе, као и мерења у аеротунелу дефинисани су сви параметри који одређују квалитет струјног поља,
- На основу тако одређених параметара дате су препоруке за оптималан начин мерења и извршено је конфигурисање комплетног мерног система аеротунела за испитивања на суперсоничним брзинама,
- Кроз спроведено научно истраживање утврђен је ниво одступања и поређењем са претходно обављеним мерењима и мерењима из референтних водећих светских аеротунела одређена је тачност мерења у суперсоничној области брзина, и
- Извршена је коначна оцена актуелног квалитета струјног поља у радном делу аеротунела Т-38 на суперсоничним Маховим бројевима испитивањем опште-прихваћених модела стандардне геометрије.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

На основу прегледа литературе и сагледавања постојећих решења из области докторске дисертације, констатујемо да су резултати истраживања у тези значајна и да су применљиви у пракси. Истовремено, на основу увида у задате циљеве истраживања и резултате представљене у дисертацији, можемо закључити да су пружени одговори на сва релевантна питања и решени проблеми са којима се кандидат сусрео у току истраживања.

Установљене чињенице истраживања су корак напред и воде ка унапређењу постојећих метода мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима, у складу са њиховим особеностима, чинећи квалитативан научни помак који ће омогућити анализу тачности мерења у фази калибрације, а посебно током експлоатације аеротунела. На тај начин ће се у знатној мери повећати поузданост и веродостојност добијених резултата током пројектовања и развоја будућих ваздухоплова чији се експериментални део одвија у аеротунелима.

4.3. Верификација научних доприноса

Кључни резултати и научни допринос докторске дисертације су верификовани у научном часопису са SCI листе:

Категорија M22:

1. **Damljanović, D.**, Rašuo, B., Isaković, J.: The T-38 Wind Tunnel Data Quality Assurance Based on Testing of a Standard Model, - *AIAA Journal of Aircraft*, Vol.50, No.4, July–August 2013, **American Institute of Aeronautics and Astronautics**, Inc., Full Paper 2012-08-C032081.R2, pp. 1141-1149, (IF=0.632) (ISSN: 0021-8669) (DOI: 10.2514/1.C032081)

Такође, резултати истраживања и научни допринос докторске дисертације, су верификовани и у радовима објављеним и саопштеним на конференцијама и у научним и стручним часописима током вишегодишњег истраживања. Најзначајнији су:

Категорија M23:

1. Vidanović, N., Rašuo, B., **Damljanović, D.**, Vuković, Đ., Ćurčić, D.: Validation of the CFD Code used for Determination of Aerodynamic Characteristics of Nonstandard AGARD-B

Kategorija M33:

1. **Damljanović, D.**, Rašuo, B.: Evaluation of some aspects of flow quality in a trisonic blowdown wind tunnel, - *Proceedings of the 3rd International Symposium on Contemporary Problems of Fluid Mechanics*, ISBN: 978-86-7083-725-6, Belgrade 2011, pp. 271-280.
2. **Damljanović, D.**, Mandić, S., Vuković, Đ.: Experimental and Numerical Evaluation of the Axial Force Coefficient of a Sub-Caliber Projectile with a Conical Tail Section, - *Proceedings of the 4th International Scientific Conference on Defensive Technologies*, OTEH 2011, ISBN: 978-86-81123-50-8, October 6-7, 2011, Beograd, pp.3-8.
3. **Damljanović, D.**, Vuković, Đ., Oćokoljić, G.: Standard models in the Experimental Aerodynamics Laboratory of VTI, - *Proceedings of the 47th International Symposium of Applied Aerodynamics*, Paris 2012, FP48-2012-damljanovic
4. **Damljanović, D.**, Isaković, J., Rašuo, B.: An evaluation of the overall T-38 wind tunnel data quality in testing of a calibration model, - *Proceedings of the 30th AIAA Applied Aerodynamics Conference*, New Orleans Louisiana 2012, AIAA 2012-3231, Chapter DOI: 10.2514/6.2012-3231, eISBN: 978-1-62410-185-4
5. **Damljanović, D.**, Vuković, Đ., Vitić, A., Isaković, J., Ćurčić, D.: Preliminary Measurements of Aerodynamic Characteristics of the HB Standard Model in the Trisonic Wind Tunnel of VTI, - *Proceedings of the 5th International Scientific Conference on Defensive Technologies*, OTEH 2012, ISBN 978-86-81123-58-4, Belgrade, 18-19 September 2012, pp. 49-54.
6. **Damljanović, D.**, Rašuo, B., Vitić, A., Vuković, Đ., Isaković, J.: Measurement and analysis of flow angularity in the supersonic test section of the T-38 blowdown wind tunnel in VTI, - *Proceedings of the 4th International Congress of Serbian Society of Mechanics on Theoretical and Applied Mechanics*, Vrnjačka Banja, 2013, B-03, pp. 237-242.

Kategorija M42:

1. **Damljanović, D.**, Vuković, Đ., Isaković, J.: Standardni aerotunelski modeli i njihova primena u aerotunelima Vojnotehničkog instituta, - *Kumulativna naučnotehnička informacija*, ISSN 1820-3418, Vol XLVII, br. 2, 2012.

Kategorija M51:

1. **Damljanović, D.**, Rašuo, B.: Testing of calibration models in order to certify the overall reliability of the trisonic blowdown wind tunnel of VTI, - *FME Transactions*, Vol 38, No 4, 2010, pp. 167-172.
2. **Damljanović, D.**, Mandić, S., Vuković, Đ.: Computational Fluid Dynamics and Wind Tunnel Determination of the Aerodynamic Characteristics of an Axi-Symmetric Projectile with a Conical Tail Flare, - *Scientific Technical Review*, ISSN 1820-0206, Vol. 61, No. 3-4, 2011, pp. 49-55.
3. Vitić, A., Vuković, Đ., Milosavljević, M., **Damljanović, D.**: Improvements of the Primary Measuring System in the T-38 Wind Tunnel, - *Scientific Technical Review*, ISSN 1820-0206, Vol. 63, No. 2, 2013, pp.75-81.

Kategorija M53:

1. **Damljanović, D.**, Rašuo, B.: Istraživanje uticaja eksploatacije trisoničnog aerotunela na kvalitet parametara strujanja vazduha u 3D radnom delu, - *Tehnika*, godina LXVI, br. 4, 2011, ISSN 0040-2176,UDC: 553.65.07.001.575, pp. 579-587.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација под називом „ТАЧНОСТ МЕРЕЊА ПАРАМЕТАРА СТРУЈНОГ ПОЉА У СУПЕРСОНИЧНИМ АЕРОТУНЕЛИМА“, кандидата мр Дијане Дамљановић, дипл. инж. маш., представља савремен и оригиналан научни допринос, који омогућава потпуну анализу разматраних проблема тачноси и начина мерења параметара струјног поља у суперсоничним аеротунелима. На основу онога што је приказано у докторској дисертацији и чињенице да је анализирана проблематика веома актуелна, са задовољством се констатује да је кандидат мр Дијана Дамљановић, дипл. инж. маш. успешно завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним предметом и постављеним циљевима. Кандидат је дошао до оригиналних научних резултата, који су и верификовани, што им обезбеђује широку примену у области експерименталне аеродинамике.

На основу прегледа докторске дисертације од стране Комисије за оцену и одбрану докторске тезе под називом „ТАЧНОСТ МЕРЕЊА ПАРАМЕТАРА СТРУЈНОГ ПОЉА У СУПЕРСОНИЧНИМ АЕРОТУНЕЛИМА“ кандидата мр Дијане Дамљановић, дипл. инж. маш., са задовољством се констатује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима у научно-истраживачком раду, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању и Статутом Машинског факултета у Београду. Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да Извештај прихвати, дисертацију стави на увид јавности и упути извештај на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду и да се након тога кандидат позове на јавну одбрану.

У Београду 23. 12. 2013. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Бошко Рашуо, ментор,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Александар Бенгин,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Слободан Гвозденовић,
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 1196/6
Датум: 26.12.2013. године
Београд, Краљице Марије бр. 16

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 63. Статута Машинског факултета број 1876/1 од 04.10.2013. године, Наставно-научно веће на седници одржаној 26.12.2013. године, донело је

ОДЛУКУ

I Прихвата се извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела мр ДИЈАНА ДАМЉАНОВИЋ и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: „**ТАЧНОСТ МЕРЕЊА ПАРАМЕТАРА СТРУЈНОГ ПОЉА У СУПЕРСОНИЧНИМ АЕРОТУНЕЛИМА**“

II Универзитет је дана 27.05.2013. године, својим актом број 61206-2396/2-13 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Радови кандидата у часопису међународног значаја:

1. **Damljanović, D.**, Rašuo, B., Isaković, J.: The T-38 Wind Tunnel Data Quality Assurance Based on Testing of a Standard Model, - ***AIAA Journal of Aircraft***, Vol.50, No.4, July–August 2013, **American Institute of Aeronautics and Astronautics**, Inc., Full Paper 2012-08-C032081.R2, pp. 1141-1149, (IF=0.632) (ISSN: 0021-8669) (DOI: 10.2514/1.C032081)

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Катедри за ваздухопловство и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић