

Образац 2.

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)

1260/6

(Број захтева)

17.10.2012.године

(Датум)

ЗАХТЕВ

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:

АЛЕКСАНДРА (ПЕТАР) СИМИЋА

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ **АЛЕКСАНДАР (ПЕТАР) СИМИЋ**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА

Универзитет је дана 06.06.2011. год. својим актом под бр. 06-6078/20-11 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **АЛЕКСАНДРА (ПЕТАР) СИМИЋА**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 12.07.2012. године, одлуком факултета под бр. 1260/2, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. Др Милан Хофман	Редовни проф.	Бродоградња	Машински факултет Београд
2. Др Дејан Радојчић	Редовни проф.	Бродоградња	Машински факултет Београд
3. Др Владета Чолић	Ред.проф. у пензији	Водни транспорт и саобраћај	Саобраћајни факултет Београд

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 13.09.2012. 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: 1260/4
Датум: 13.09.2012. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу чл. 128. Закона о високом образовању и извештаја Комисије у саставу: проф.др Милан Хофман, ментор, проф.др Дејан Радојчић, др Владета Чолић, ред.проф. Саобраћајног факултета у Београду у пензији о оцени докторске дисертације „Енергетска ефикасност речних самоходних теретних бродова“ докторанта мр Александра Симића, дипл.инж.маш., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 13.09.2012. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације **„ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“** докторанта **МР АЛЕКСАНДРА СИМИЋА**, дипл.инж.маш.

Одобрава се одбрана докторске дисертације, пошто је докторска дисертација са извештајем Комисије за оцену и одбрану била стављена на увид јавности у трајању од 30 дана, па како је после свих разматрања на ННВ М.Ф. на крају извештај Комисије коначно усвојен, доставља се Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да да сагласност на извештај о урађеној докторској дисертацији.

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 МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата
мр Александра Симића, дипл. инж. маш.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр.1260/2 од 12.07.2012.године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Александра Симића, дипл. инж. маш. под насловом **„ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“**, о чему подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Увод

1.1. Наслов и обим дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Александра Симића, дипл.инж. маш. под насловом „ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“ садржи 268 нумерисаних страна, од чега је сам рад изложен на 201 страни, а остатак чине прилози и литература. Материја је подељена у 9 поглавља, у списку литературе наведено је 90 референци, а у 7 прилога су дати допунски подаци и објашњења. У раду са прилозима дате су укупно 164 слике и 41 табела. Дисертација је, по свом обиму и садржају, у потпуности написана према правилима Универзитета у Београду и доброј научној пракси.

1.2. Хронологија одобравања израде дисертације

Кандидат мр Александар Симић, диплинж. маш., пријавио је израду докторске дисертације 07. априла 2011. године (арх. бр. 590/1) Катедри за бродоградњу Машинског факултета у Београду. Кандидат је за ментора предложио редовног професора др Милана Хофмана.

На основу пријаве кандидата, Колегијум наставника Катедре за бродоградњу је 27.априла 2011. године (арх. бр. 590/2) предложио Комисију за подношење извештаја о испуњености услова кандидата и научне заснованости предложене теме докторске дисертације, у саставу: проф. др Милан Хофман, проф. др Дејан Радојчић и проф. др Владета Чолић са Саобраћајног факултета у Београду. Одлуком ННВ бр. 590/3 од 28.04.2011.године овај предлог је прихваћен.

Комисија је 09.маја 2011. године (арх. бр. 590/4) поднела Извештај у коме Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду предлаже да одобри тему докторске дисертације под насловом „ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“, наводећи да кандидат испуњава законске услове и да је предложена тема адекватна за израду докторске дисертације.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници која је одржана 06.06.2011.године, дало је сагласност којом се одобрава рад на предложеној теми докторске дисертације под менторством редовног професора др Милана Хофмана о чему је обавештење дато на седници ННВ број 17/1011. од 23.јуна 2011. године.

О завршетку израде докторске дисертације, ментор др Милан Хофман, редовни професор, обавестио је Декана као и Наставно-научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду, дописом (арх. бр. 1260/1) од 05.јула 2012. године. Том приликом је предложена комисија за оцену и одбрану дисертације у саставу: проф. др Дејан Радојчић, проф. др Владета Чолић са Саобраћајног факултета и проф. др Милан Хофман.

Наставно-научно веће је на седници 18/1112 одржаној 12.јула 2012. године усвојило обавештење о завршетку дисертације кандидата и донело Одлуку (бр. 1260/2) о именовању предложених чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.

1.3. Место дисертације у одговарајућој научној области

Докторска дисертација „ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“ припада области техничких наука, односно машинству и ужој научној области бродоградња – бродска хидродинамика, за коју је матичан Машински факултет Универзитета у Београду.

1.4. Биографски подаци о кандидату

Име и презиме: Александар Симић
Датум рођења: 08. Јули 1972.
Место рођења: Београд
Породично стање: Ожењен, двоје деце

Школовање

1979 – 1987. Основна школа „Алекса Шантић“ у Београду
1987 – 1991. Шеста београдска гимназија
1991 – 1998. Студије на Машинском факултету у Београду, Смер за бродоградњу
08.07.1998. Одбрањен дипломски рад из предмета *Пројектовање брода* са темом „Анализа основних параметара савремених вишенаменских теретних бродова“
1998 – 2000. Последипломске студије на Машинском факултету у Београду на Смеру за бродоградњу
17.05.2005. Одбрањен магистарски рад са темом „Методе за одређивање својстава управљивости“, ментор проф. др Дејан Радојчић

Кретање у послу

1998 – 1999. Сарадник у настави на Катедри за бродоградњу финансиран од стране завода за тржиште рада
1999 – 2005. Асистент приправник на Катедри за бродоградњу
2005 – Асистент на Катедри за бродоградњу

Студијски боравци и специјализације

2011 – Development Centre for Ship Technology and Transport Systems, Duisburg, Germany
2009 – Via Donau, Vienna, Austria – 2 months
2009 – Vienna Model Basin, Vienna, Austria
2005 – “Vibration Measurement, Analysis and Diagnostics”, TRCpro Company, Srbija

2. Опис дисертације

2.1 Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Александар Симића, дипл.инж. машинства, под насловом „ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“ написана је на 268 страна и садржи девет поглавља:

1. Уводна разматрања
2. Улога самохотки у савременом транспорту
3. Уопштено о погону и енергетској ефикасности самохотки
4. База резултата мерења апсорпције снаге речних самоходних теретних бродова
5. Експериментално одређивање апсорпције снаге на бродовима у реалним условима
6. Математички модел
7. Анализа резултата испитивања бродова у природној величини
8. Енергетска ефикасност речних самоходних теретних бродова
9. Закључне напомене и смернице будућа истраживања

Текст је илустрован са 164 слике и дијаграма, већином у боји, и 41 табелом. У попису коришћене литературе наведено је 90 библиографских јединица.

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

У првом – уводном поглављу дисертације укратко је описан предмет истраживања и указано на комплексност хидродинамичких појава до којих долази при пловидби речних самоходних теретних бродова. Кроз сажет опис појединих проблема које је неопходно решити у циљу процене енергетске ефикасности речних самохотки, објашњени су и постављени циљеви истраживања. Осим тога, у уводном поглављу је представљена структура рада, чиме се олакшава праћење изнете материје.

У другом поглављу, које је прегледног карактера, указано је на значај речних самоходних теретних бродова и њихову улогу у савременом транспорту, као и предности у односу на друге видове транспорта (друмски и железнички). Дате су и специфичности пловних путева, из којих проистичу инајчешћи типови самоходних бродова који данас плове европским и нашим рекама.

Поглавље три чине два потпоглавља. У првом су рашчлањени основни проблеми из области бродске хидродинамике које је потребно решити у циљу одређивања енергетске ефикасности брода. Дате су методе којима се ови проблеми превазилазе код морских бродова, и указано на недостатак одговарајућих метода за речне бродове. У другом потпоглављу указано је на значај разматрања енергетске ефикасности

бродова и описани су показатељи предложени од стране поткомитета Светске поморске организације (*IMO*) који је задужен за заштиту животне средине (*MEPC*).

На основу великог броја резултата испитивања бродова у реалним околностима, као и моделских испитивања до којих је било могуће доћи, у оквиру поглавља четири оформљена је база података коришћена при истраживањима у наредним поглављима. Овде је дата и прелиминарна анализа расположивих резултата и указано је на извесна одступања у резултатима мерења између појединих моделских испитивања и испитивања одговарајућих бродова у пуној величини, између моделских испитивања истог брода при различитим размерама модела, као и између испитивања истог брода у природној величини која су спроведена са извесном временском дистанцом и на различитим локацијама. Ове нелогичности су отвориле простор за истраживања која су спроведена у наредним поглављима.

У поглављу пет описани су експерименти спроведени на бродовима у реалним околностима, а у циљу проширења формиране базе, као и бољег разумевања проблема погонаречних бродова. Детаљно је описана опрема развијена за потребе истраживања, укључујући и пратећи рачунарски програм. Осим тога, описан је и поступак тестирања опреме у лабораторијским условима, с обзиром на чињеницу да је реч о новом, први пут примењиваном уређају.

У поглављу шест је, на основу статистичке анализе расположивих података, применом методе вештачких неуронских мрежа, развијен математички модел који омогућава да се (на основу основних карактеристика брода и ограничења пловног пута) одреди потребна снага мотора. Применом развијеног математичког модела може се анализирати утицај ограничења пловног пута и параметара форме на снагу и коефицијенте пропулзије брода.

У седмом поглављу, које представља надградњу претходних истраживања, анализиран је утицај услова под којима су спроведена мерења снаге погонског комплекса на резултате мерења. На тај начин су (макар делимично) разјашњене уочене разлике у резултатима мерења, али и предложен оригинални поступак за одређивање тзв. додатка за службу. Предложеним поступком се, на основу мерења потиска пропелера и обртног момента на вратилу, могу одредити коефицијенти пропулзије у зависности од карактеристика брода, брзине кретања и ограничења пловног пута.

У претпоследњем – осмом поглављу предложен је поступак за одређивање индекса енергетске ефикасности речних самоходних теретних бродова и, кроз нумерички пример који је спроведен за пет произвољно одабраних бродова, изведене су референтне криве које се могу користи како за оцену енергетске ефикасности новог брода при пројектовању, тако и за поређења енергетске ефикасности постојећих бродова.

У последњем – деветом поглављу дати су општи закључци проистекли из приказаних истраживања, као и идеје за могућа будућа истраживања.

3 Оцена дисертације

3.1. Савременост, оригиналност и значај

Докторска дисертација „ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“ представља савремен, оригиналан и значајан допринос разматраној проблематици. Изучавана је класа изузетно комплексних проблема бродске хидродинамике везане за погон и отпор речних самоходних бродова, а добијени резултати применљиви су и у научном и у стручном смислу. Савременост теме потврђују бројни актуелни међународни пројекти који се баве сличним проблемима, а у којима учествују многи институти за бродску хидродинамику и истраживачки тимови широм Европе и света. Оригиналан допринос дисертације претставља развој математичког модела за прорачун потребне снаге, као и развој методе за одређивање коефицијената пропульзије, додатка за службу и индекса енергетске ефикасности речних самоходки. Ови резултати омогућавају оптимизацију бродске форме и пропульзивниг комплекса у циљу остваривања вишег нивоа енергетске ефикасности бродова. Тиме се снижавају трошкови експлоатације брода и у исто време штити животна средина, што директно повећава конкурентност транспорта робе унутрашњим пловним путевима у односу на остале видове транспорта терета.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији је коришћена обимна, савремена и релевантна литература из области транспорта робе унутрашњим пловним путевима (у оквиру које је дат приказ тренутног стања, али и указано на очекиване правце даљег развоја), из области бродске хидродинамике (отпора и пропульзије бродова у дубокој и плиткој води), из области технике мерења, као и из области вештачких неуронских мрежа. На тај начин је дат релевантан приказ постојећег стања у областима којима припадају проблеми решени у докторској дисертацији. Већина релевантне литературе је настала у последњих 10 година, што додатно сведочи о савремености анализиране проблематике.

3.3. Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Методе примењене у овом раду одговарају методологији истраживања у савременим радовима из области бродске хидродинамике. Како би се остварио постављени циљ тезе, а услед сложености хидродинамичких појава које прате кретање речних бродова,

при истраживању су коришћене аналитичке, емпиријске, нумеричке и експерименталне методе. Експериментална испитивања су спроведена кроз директна мерења ангазоване снаге самоходних теретних бродова у реалним условима на бродовима који плове Дунавом. Развијен је оригиналан математички модел за прорачун снаге методом вештачких неуронских мрежа. За потребе истраживања развијена су и три оригинална рачунарска програма: први је коришћен за аквизицију сигнала у току мерења, други је коришћен при обради и анализи измереног сигнала, а трећи је коришћен при испитивању стабилности развијеног математичког модела и даљој анализи утицаја појединих параметара бродске форме и ограничења пловног пута на потребну снагу.

3.4. Оцена применљивости и верификације остварених резултата

Резултати докторске дисертације, поред научне, имају и широку практичну примену. Развијене методе и поступци за одређивање кључних хидродинамичких величина које карактеришу пловидбу речних самоходки ограниченим пловним путевима могу се користи не само за побољшање енергетске ефикасности постојећих бродова, него (кроз процесе оптимизације) и приликом пројектовања и анализе нових бродова.

3.5. Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде дисертације показао да је у потпуности у стању да самостално проучава постојећу литературу, теоријски и физички разуме сложене инжењерске и научне проблеме, анализира и решава ове проблеме примењујући нејасавременије методе. Укратко, кандидат је показао веома висок ниво стручног и теоријског знања, што му (уз интелектуални потенцијал) омогућава веома успешно даље бевљење научно-истраживачким радом.

4. Остварен научни допринос

4.1. Приказ оствареног научног доприноса

Остварени научни допринос, настао као резултат истраживања у оквиру докторске дисертације, огледа се кроз четири међусобно тесно повезана правца:

а) На основу свих расположивих резултата моделских испитивања апсорпције снаге речних самоходних теретних бродова, развијен је оригиналан математички модел за процену потребне снаге у зависности од димензија брода и ограничења пловног пута:

- чијом употребом се може искључити потреба за спровођењем моделских испитивања бродова чије су форме и димензије сличне разматраним бродовима,

- који се може користити за поређење раличитих бродова, а да при томе спољашњи утицаји не утичу на закључке,
- који може да послужи за одређивање додатка за службу за речне самохотке, важних при избору пропулзивног комплекса брода,
- који се може користити за процену утицаја ограничења пловног пута на потрребну снагу, чиме је осим утицаја на отпор обухваћен и утицај на коефицијенте пропулзије и
- који се може користити за процену вредности индекса енергетске ефикасности речних самохотки.

б) На основу анализе спољашњих утицаја на резултате мерења апсорпције снаге дата је препорука за поступак одређивања додатка за службу, као изузетно важног параметра за избор мотора при пројектовању пропулзивног комплекса брода.

в) Предложен је поступак за одређивање вредности коефицијената пропулзије који описује интеракцију између брода и пропелера при пловидби ограниченим пловним путем, што је од пресудног значаја за избор оптималног пропулзивног комплекса.

г) Дате су препоруке за одређивање индекса енергетске ефикасности речних самоходних теретних бродова, одакле проистиче и поступак за утврђивање тзв. референтних кривих које треба да послуже као критеријуми на основу којих ће, између осталог, бити пројектоване самохотке у будућности.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Сагледавањем постојећег стања, циљева истраживања и постигнутих резултата, може се констатовати да је постављени задатак успешно решен. С обзиром да су разматрани проблеми изузетно комплексни, да се теоријски не могу решити са довољном тачношћу, али и на ограничен број расположивих (често непотпуних) експерименталних испитивања, неке од датих препорука и неки од предложених поступака се, кроз даља истраживања, морају верификовати и унапредити. Резултати дисертације трасирали су правце за ова даља истраживања.

4.3. Очекивана примена резултата у пракси

Резултати дисертације применљиви су и у научном, али и у стручном смислу. Имајући у виду даљи економски развој Србије, као и трендове у развијеним земљама Европске уније који подразумевају висок удео транспорта робе унутрашњим пловним путевима, може се очекивати да и на овим просторима у времену које долази, овај вид транспорта буде подигнут на виши ниво. Ово подразумева значајно увећање броја самохотки, као и побољшање перформанси постојећих. У том смислу, резултати

предочени у дисертацији могу у великој мери да олакшају утврђивање правца даљег развоја речних самоходних теретних бродова.

4.4. Верификација научних доприноса

Како истраживања кандидата трају већ више година, научни допринос докторске дисертације је верификован кроз већи број пројеката на којима је кандидат учествовао али и кроз више објављених радова, од којих су најзначајнији:

Радови објављени у часописима SCI листе

1. Muller-Graf, B., Radojčić, D., **Simić, A.**, "Discussion of Paper 1: Resistance and Propulsion Characteristics of the VWS Hard Chine Catamaran Hull Series '89", Marine Technology and SNAME News, ISSN 0025-3316, Vol. 40, No. 4, pp. 303-313, M23, IF:0.151, 2003.

Радови објављени у међународним часописима

2. Muller-Graf, B., Radojčić, D., **Simić, A.** - "Resistance and Propulsion Characteristics of the VWS Hard Chine Catamaran Hull Series '89'", *Transactions of the Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME)*, Vol. 110, pp. 1-27, New York 2003.
3. Radojčić, D., **Simić, A.**, Kalajdžić, M., "Fifty Years of the Gawn-Burrill KCA Propeller Series", *International Journal of Small Craft Technology (The Transactions of RINA)*, Vol. 151, Part B2, pp.9-17, London, 2009

5. Закључак и предлог

На основу детаљног прегледа докторске дисертације под називом, „ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“ кандидата мр Александра Симића, дипл. инж. машинства, Комисија за оцену и одбрану сматра да дисертација представља оригиналан и веома успешан научно-истраживачки рад из области бродоградње, у коме је аутор дао значајан допринос проблематици отпора и пропулзијеречних самоходних теретних бродова, као и решавању низа важних проблема везаних за њихову енергетску ефикасност. Комисија такође сматра да је кандидат кроз дисертацију показао веома висок ниво стручног и теоријског знања, што му (уз интелектуални потенцијал) омогућава даље успешно бевљење научно-истраживачким радом. Такође, Комисија констатује да су испуњени и обавезни акредитациони услови: кандидат има један, а ментор пет радова објављених у међународним часописима са ISI-JCR-SCI листе.

Комисија за оцену и одбрану зато констатује да је кандидат мр Александра Симића, дипл. инж. машинства успешно завршио докторску дисертацију „ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“ и са задовољством предлаже Научно-наставном већу Машинског факултета у Београду да овај Извештај прихвати, стави дисертацију на увид јавности и да, у складу са Законом и Статутом Машинског факултета, закаже њену јавну одбрану.

У Београду, 10.09.2012. год.

Чланови комисије за оцену и одбрану:

др Милан Хофман, ментор
редовни професор Машинског факултета у Београду

др Дејан Радојчић
редовни професор Машинског факултета у Београду

др Владета Чолић
редовни професор у пензији Саобраћајног факултета у
Београду

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 1260/5
Датум: 13.09.2012. године
Београд, Краљице Марије бр. 16

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 12.2 Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће на седници одржаној 13.09.2012. године, донело је

ОДЛУКУ

I Прихвата се извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео мр АЛЕКСАНДАР СИМИЋ и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: „ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ РЕЧНИХ САМОХОДНИХ ТЕРЕТНИХ БРОДОВА“

II Универзитет је дана 06.06.2011. године, својим актом број 06-6078/20-11 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Радови кандидата у часопису међународног значаја:

Muller-Graf, B., Radojčić, D., **Simić, A.**, "Discussion of Paper 1: Resistance and Propulsion Characteristics of the VWS Hard Chine Catamaran Hull Series '89", Marine Technology and SNAME News, ISSN 0025-3316, Vol. 40, No. 4, pp. 303-313, M23, IF:0.151, 2003.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић