

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број:875/5
Датум: 09.11.2010.
Београд, Краљице Марије 16

На захтев мр Уроша Костандиновића, дипл.инж.елек., бр. 875/1 од 31.05.2010. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Ђорђе Благојевић, проф.др Бранислав Јојић, проф.др Момчило Милиновић, проф.др Угљеша Бугарић, доц.др Марко Мухић, ФОН Београд, бр. 875/4 од 14.10.2010. године, а на основу чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 04.11.2010. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«АНАЛИЗА ИЗВОДЉИВОСТИ ПРОЈЕКТА НИСКОБУЏЕТНИХ СИСТЕМА ЗА ЛАНСИРАЊЕ САТЕЛИТА»** докторанта **МР УРОША КОСТАНДИНОВИЋА**, дипл.инж.елек.

За ментора докторанту мр Урошу Костандиновићу, именује се **проф.др Ђорђе Благојевић**.

Одлуку доставити: Већу Научних области техничких наука Универзитета у Београду на сагласност, ментору и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У БЕОГРАДУ НАУЧНО НАСТАВНО ВЕЋЕ

Предмет: Извештај о прихватању теме докторске дисертације Уроша Н. Костандиновића

На основу пријаве за израду докторске дисертације мр Уроша Костандиновића, дипл. инж. елек., бр. 875/3 од 01.07.2010. године и обаваштења о пријави кандидата на седници Научно-наставног већа одржаној 01.07.2010. године, Комисија за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Предложени назив теме докторске дисертације:

Анализа изводљивости пројекта нискобуџетних система за лансирање сателита

1. Подаци о кандидату

Урош Костандиновић је рођен 17. 06. 1979. године у Крагујевцу. Основну школу „Веселин Маслеша“ и Математичку гимназију је завршио у Београду. Носилац је Вукове дипломе за изузетан успех у основном и средњем образовању. Дипломирао је на Електротехничком факултету у Београду 2004. године на тему: „Пакетски пренос података у бежичним мрежама“. Магистрирао је на Европском центру за мир и развој, Универзитета за мир Уједињених нација у Београду 2008. године на тему „Менаџмент интегрисаних система електронског обезбеђења“.

Стално је запослен од 2004. године у фирми „Elpas d.o.o. Beograd“, заступника Siemens—ове опреме, на позицији пројектант нисконапонских система. Од 2006. године стално је запослен у фирми „Siemens d.o.o. Beograd“ на позицији инжењер продаје. Ангажован је на пројектовању и извођењу радова нисконапонских инсталација на већем броју значајних објеката у Србији: „Народна банка Србије“ у Београду, „Дуванска индустрија Ниш“ у Нишу, „Пословни центар Ушће“ у Београду, „Универзитетско насеље“ у Београду, „НЛБ банка“ у Београду и други.

Стручни испит из електротехнике је положио 2008. године у Савезу инжењера и техничара Србије у Београду. Од 2008. године поседује лиценце Одговорног пројектанта и Одговорног извођача радова телекомуникационих мрежа и система (353, 453), издате од стране Инжењерске коморе Србије у Београду.

Предавач је на већем броју скупова фирме „Siemens d.o.o. Београд“, позивних предавања Инжењерске коморе Србије у Београду и Нишу, као и конференције „YU Info“ на Копаонику.

Аутор је неколико научних и стручних радова:

1. Kostandinović, U., 2009. *Metodi integracije sigurnosnih sistema*. Kopaonik: Yu Info, 2009.
2. Kostandinović, U., 2006. *Pravo EU i međunarodno poslovno pravo: Osnivanje akcionarskog društva*. Beograd: European Center for Peace and Development (ECPD) of the University for Peace established by the United Nations.
3. Kostandinović, U., 2005. *Menadžment ljudskih resursa: Motivacija zaposlenih*. Beograd: ECPD.
4. Kostandinović, U., 2005. *Strateški menadžment i menadžment inovacija i promena: PESTEL analiza preduzeća*. Beograd: ECPD.
5. Kostandinović, U., 2005. *Finansije i računovodstvo za menadžere: Primer finansijske analize preduzeća*. Beograd: ECPD.
6. Kostandinović, U., 2005. *Teorija organizacije i principi menadžmenta: Rukovođenje organizacijom*. Beograd: ECPD.
7. Kostandinović, U., 2005. *Principi marketinga i međunarodni marketing: Primer marketing plana*. Beograd: ECPD.
8. Kostandinović, U., 2005. *Ekonomija za menadžere: Profit - tržišno formiranje*. Beograd: ECPD.
9. Kostandinović, U., 2005. *Informatika za menadžere: Informacioni sistem malog preduzeća*. Beograd: ECPD.
10. Kostandinović, U., 2005. *Mondologija: Monopolarni svetski poredak*. Beograd: ECPD.
11. Kostandinović, U., 2004. *Audiotehnika: zvučnice kutije i skretnice*. Beograd: Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu.
12. Kostandinović, U., Banović, M., 2003. *Metode projektovanja i simulacije: Projektni zadatak realizacije računarske mreže*. Beograd: Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет докторске дисертације односи се на анализу изводљивости реализације система за лансирање сателита у Земљину орбиту, са значајно нижим експлоатационим трошковима од постојећих система.

Системи за лансирање сателита се, према начину употребе, могу поделити на једнократне и виšekратне. Постојећи системи за једнократно лансирање сателита су, у највећој мери, наследници система за лансирање војних пројектила средњег домета (IRBM – *Intermediate Range Ballistic Missile*), као и међуконтиненталног домета (ICBM – *Inter-Continental Ballistic Missile*), који су претрпели модификације неопходне за достизање циљаних орбита. Такви системи су развијани за потребе војних суперсила, уз коришћење највиших технолошких достигнућа, са веома високим трошковима развоја и експлоатације.

Једини оперативни систем за виšekратно лансирање је *Space Shuttle*, развијан од стране америчке агенције за свемирска истраживања (NASA). Основна идеја је била смањење трошкова лансирања поновним коришћењем возила. Међутим, изразито високи трошкови експлоатације и велики број техничких проблема су проузроковали

да *Space Shuttle* постане један од најскупљих пројеката икада. Будућност система је неизвесна.

Постојећи системи за лансирање сателита носе неоправдано високе трошкове по јединици масе корисног терета. Главни узрок таквог стања је недостатак система који је специфично развијан за дату сврху. Коришћењем стандардних технологија и префабрикованих компоненти, могуће је значајно смањити трошкове експлоатације, и учинити пројекат комерцијално атрактивним.

Наведени предмет истраживања захтева мултидисциплинарни приступ. Основни аспекти истраживања су технички, управљачки и финансијски.

Основна вредност пројекта је у техничким побољшањима постојећих система. Истраживање обухвата све релевантне техничке детаље пројекта, као што су конструкција ракете, ракетног мотора, избор горива и средства за оксидисање, компоненте за аутоматско управљање, систем за навигацију и телекомуникациони систем. Поређењем техничких иновација са решењима која су примењена у пракси, долази се до релативног значаја сваког техничког решења. Дефинише се скуп технологија и процеса који имају највећи утицај на постављене циљеве, и формира поставка истраживања за њихов развој.

Реализација пројекта обухвата развој појединих технологија, њихову међусобну интеракцију и израду примерка за тестирање. Након циклуса тестирања и побољшања, формира се уређај који је спреман за производњу. Развијају се процеси производње компоненти, дефинише се начин коришћења финалног производа и стратегија наступа на тржишту. Модел управљања пројектом се поставља према стандардној структурној шеми PMI (*Project Management Institute*). Модел мора да садржи и анализу поузданости система, кроз логичко дрво отказа (FTA – *Fault Tree Analysis*).

Сложеност пројекта је повезана са високим трошковима реализације, и финансијско планирање је од суштинског значаја. Формира се анализа трошкова, и поставља основа за управљање ризицима. Врши се испитивање могућих начина финансирања, као и начин аплицирања за фондове од интереса. Посебно се посматрају научно-истраживачки фондови, као што је FP7 (*The Seventh Framework Programme for research and technological development*), и комерцијални инвестициони фондови. Ради максималног учинка у пласману капитала, користи се форма уговарања FIDIC (*Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils*), који ставља пројекат у међународно признат оквир облигационих односа у фази реализације.

3. Научни циљ тезе

Основни циљ истраживања је формирање процеса реализације система за лансирање сателита, чије постојање има своју техничку, економску и тржишну оправданост.

Као почетни циљеви постављају се идентификација техничких решења која су кључна са иновативног аспекта, процена њиховог утицаја на основни циљ и анализа изводљивости. Од посебног значаја је анализа постојећих компоненти на актуелним ракетним системима, и њихових побољшања у смислу економске исплативости развоја и израде. При томе, перформансе целине морају остати у оквирима пројектованих норми.

Даљи истраживачки циљеви обухватају израду модела управљања пројектом, управљања ризицима, анализе поузданости, и начина финансијске реализације. Сваки од модела мора бити прилагођен специфичностима израде ракетних система,

и постављен тако да су јасно уочљиве критичне компоненте у току реализације. На тај начин, вероватноћа успешне реализације постаје мерљива, и на њу се може утицати правилним поступцима.

Крајњи циљеви истраживања су поставке конкретних технолошких процеса израде појединих компоненти и системских целина. Као практичан циљ пројекта може се сматрати израда потпуно оперативног ракетног система.

4. Полазне хипотезе

Основна полазна хипотеза је да постоји могућност израде ракетног система за лансирање сателита у Земљину орбиту, као и процес комерцијалне израде таквих система који би био тржишно конкурентан, и који би оправдао своје постојање.

Са методолошког аспекта, постављена је егзистенцијална хипотеза, за чији је доказ довољно пронаћи једну нетривијалну инстанцу која је испуњава. Резултат научног истраживања је процес који, са одређеном вероватноћом успеха, представља доказ предметног исказа. Максимизација вероватноће успеха наведеног процеса је основни мотив научног истраживања.

Током истраживачког процеса, биће формиране нове хипотезе о употребљивости појединих компоненти или дизајнерских решења. Такве хипотезе ће бити потврђене или оповргнуте експерименталним и симулационим методама.

5. Научне методе истраживања и план рада

Научне методе које ће се користити у току научно-истраживачког процеса су:

1. Дедуктивна метода – идентификација и прикупљање релевантних информација из дате области, обрада и доношење нових закључака, у складу са постављеним предметом, циљевима и хипотезама научног рада. Метода се нарочито односи на истраживања примене појединих технологија у коначном производу.
2. Експериментална метода – поједине компоненте, које се издвоје као критичне у процесу пројектовања, биће лабораторијски тестиране. У такве компоненте се могу убројати систем за мешање и сагоревање горива и средства за оксидисање, пумпа за гориво, материјали за изолацију, телекомуникациона и навигациона опрема. Резултати експеримената ће потврдити или оповргнути теоријска очекивања, помоћу којих ће бити донете одлуке о употребљивости појединачног техничког решења.
3. Метода симулације – кроз рачунарско моделовање, биће извршено тестирање појединих компоненти техничког решења, које нису погодне за тестирање у лабораторијским условима. У такве компоненте се могу убројати аеродинамична својства ракете, путања пројектила, потрошња горива. Рачунарске симулације ће бити коришћене и за моделирање управљачких процеса, ради процене резултата реализације пројекта.

6. Очекивани научни допринос

Резултати научног истраживања би требало да пружи модел за реализацију високотехнолошког пројекта велике сложености, и велике потенцијалне вредности. За дати пројекат, допринос се огледа у следећем:

- разрада и експериментална провера техничких побољшања постојећих ракетних система, која се могу применити у пракси;
- формирање процедура управљања пројектом, и управљања ризиком за пројекат са великим бројем места потенцијалног отказа;
- финансијска анализа, финансирање научног рада и тржишног пројекта, уговарање радова, пласман пројекта на тржиште;
- креирање радног окружења за пласман квалитетних високотехнолошких идеја у реализацију.

7. Закључак и предлог

На основу анализе пријаве докторске дисертације мр Уроша Костандиновића, дипл. инж. маш., бр. 875/3 од 01.07.2010 године, комисија за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације закључила је да је предложена тема адекватна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава законске и друге услове за рад на докторској дисертацији, тако да предлаже Научно-наставном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидату

мр Урошу Костандиновићу, дипл. инж. елек.

одобри израду докторске дисертације са темом

Анализа изводљивости пројекта нискобуџетних система за лансирање сателита

научна област: **војно машинство.**

За ментора за рад на овој докторској дисертацији предлаже се **др Ђорђе Благојевић**, редовни професор Машинског факултета у Београду.

С поштовањем,

У Београду, 24.09.2010.

Чланови Комисије:

Проф. др Ђорђе Благојевић

Проф. др Бранислав Јојић

Проф. др Момчило милиновић

Проф. др Угљеша Бугарић

Доц. Др Марко Мухић, ФОН Београд

Име и презиме: Ђорђе Благојевић

Звање: Професор

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују за вођење докторске дисертације:

1. B. Jojić and Dj. Blagojevic, "Theoretical Prediction of Erosive Burning Characteristics of Solid Propellant", AIAA Journal 1977, ISSN 0001-1452 vol.15 no.4 (461-462) (SCI-0001-1452)
2. B. Anicin, B. Jojić, D. Blagojevic, M. Adzic, "Flame plasma and the microwave determination of solid propellant regression rates", Combustion and flame 1986, ISSN 0010-2180, vol. 64, no3 (309-319) (SCI-0010-2180)
3. Б. Ђойич, Дж. Благоевич, З. Стефанович, М. Милинович, "Влияние системы управления вектором тяги на распределение давления в сопле реактивного двигателя", UDC:629.78.036.54-66, Известия высших учебных заведений - Авиационная техника, Москва 1990, ISSN 0579-2975 (17-31) (SCI-0579-2975)
4. Ђорђе Благојевић, Vladica Bozić, "Measurement System For Determining Solid Rocket Propellant Burning Rate Using Reflection Microwave Interferometry", Journal of Propulsion and Power 1997, ISSN 0748-4658 Vol. 13, No. 4 (457-467) (SCI-0748-4658)
5. Ђорђе Благојевић, Vladica Bozić, "Measurement System For Determining Solid Rocket Propellant Burning Rate Using Transmission Microwave Interferometry", Journal of Propulsion and Power, Vol. 14, No. 4, 1998, ISSN 0748-4658 (421-429) (SCI-0748-4658)
6. Vladica S. Bozic; Djordje Dj. Blagojevic, " Burning-Rate Modifier Effects on a Modified Polyvinyl Chloride-Based Propellants" Journal of Propulsion and Power 2001, 0748-4658 vol.17 no.5 (SCI-0748-4658)

Декан факултета
