

21.08.2012. године
Београд,
04-03-11/104

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области техничких наука
Београд
Студентски трг бр 1

У прилогу дописа достављамо извештај комисије о оцени завршене докторске дисертације кандидата мр Јелене Милојковић, са пратећом документацијом.

Докторска дисертација и извештај комисије о оцени завршене докторске дисертације кандидата мр Јелене Милојковић стављени су на увид јавности и у предвиђеном року није било примедби на изложену докторску дисертацију.

С поштовањем,

Секретар факултета

Гордана Алексић Славински, дипл. Правник

Факултет организационих наука

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

04-03-11/104

(Број индекса)

Веће научних области техничких наука
(назив стручног већа коме се захтев упућује, сходно чл
75. Статута Универзитета у Београду и чл.7. ст.
1. овог Правилника)

21.08.2012. године

(Датум)

Београд
Студентски трг бр.1

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на извештај о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 68. ст. 3. Закона о универзитету («Службени гласник РС» бр. 20/98), дате сагласности на
Извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата

мр Јелене (Зоран) Милојковић

(име, име једног родитеља и презиме)

Кандидат мр Јелена (Зоран) Милојковић пријавио је докторску дисертацију под називом:

(име, име једног родитеља и презиме)

Интероперабилност у електронском пословању статистичких система

Универзитет је дана 31.10.2011. године својим актом под 06-7610/20-11 дао сагласност на предлог теме докторске
дисертације која је гласила

Интероперабилност у електронском пословању статистичких система

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Јелене (Зоран) Милојковић

(име, име једног родитеља и презиме)

образована је на седници одржаној 19.06.2012. године, одлуком Факултета под 3/72-5 у саставу:

име и презиме члана комисије	звање	научна област
1. др Божидар Раденковић	ред. проф. ФОН-а	електронско пословање
2. др Драган Вукмировић	ред. проф. ФОН-а	електронско пословање
3. др Маријана Деспотовић Зракић	ванр. проф. ФОН-а	електронско пословање
4. др Зоран Радојичић	ванр. проф. ФОН-а	рачунарска статистика
5. др Милорад Станојевић	ред. проф. Саобраћајног факултета	управљање системима

Наставно-научно веће Факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на
седници одржаној дана 11.07.2012. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

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.

Проф. др Милан Мартић

Поводом предлога Већа студијског програма докторских академских студија, а на основу члана 56. Статута Факултета, на седници Наставно-научног већа одржаној 11.07.2012. године, једногласно је донета следећа

ОДЛУКА

Прихвата се Извештај Комисије за оцену завршене докторске дисертације кандидата мр Јелене Милојковић, под насловом »ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ПОСЛОВАЊУ СТАТИСТИЧКИХ СИСТЕМА« и даје се на увид јавности.

На Наставно-научном Већу 23.11.2011. године одобрена је израда докторске дисертације кандидата мр Јелене Милојковић под називом »ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ПОСЛОВАЊУ СТАТИСТИЧКИХ СИСТЕМА« на основу добијене Одлуке Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду, о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације од 31.10.2011. године, број: 06-7610/20-11.

Кандидат мр Јелена Милојковић је објавила следећи рад који је квалификује да може да одбрани докторску дисертацију:

Milojković, J., Janković, S., Kostić, M., Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., *Building Public Key Infrastructure for E-Government*, Metalurgia International, 2012, ISSN: 1582-2214, IF(2010)=0.154, rad prihvaćen za objavljivanje u Vol. 17, No. 10.

Председник Наставно научног већа

Проф. др Милан Мартић

Доставити:

- Стручном сараднику за ПДС
- Вишем референту органа управљања и стручних органа
- Архиви

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Одлуком Наставно-научног већа ФОН-а од 19.06.2012. именовани смо у Комисију за оцену завршене докторске дисертације кандидата мр Јелене Милојковић, под насловом:

**ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ПОСЛОВАЊУ
СТАТИСТИЧКИХ СИСТЕМА**

и на основу тога подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Наслов и обим дисертације

Наслов дисертације је:

**ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ПОСЛОВАЊУ СТАТИСТИЧКИХ
СИСТЕМА.**

Дисертација је обима од 237 страница, садржи 123 слике и графичких приказа, 21 табелу, 175 литературних навода, прилог, биографију и изјаве аутора.

1.2. Хронологија одобравања и израде дисертације

Докторску дисертацију мр Јелена Милојковић пријавила је 24.08.2011. године. Комисија за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације формирана је 31.08.2011. године. Одлука о усвајању извештаја Комисије о научној заснованости пријављене докторске дисертације донета је 21.09.2011. године. Одлуком Универзитета у Београду од 31.10.2011. године даје се сагласност на предлог теме докторске дисертације мр Јелене Милојковић под називом „Интероперабилност у електронском пословању статистичких система“. Одлуком Наставно-научног већа ФОН-а од 23.11.2011. године одобрена је израда докторске дисертације, а за ментора је именован др Божидар Раденковић, редовни професор ФОН-а. Ментор је 19.06.2012. године известио Наставно-научно веће ФОН-а да је мр Јелена Милојковић завршила израду докторске дисертације. Наставно-научно веће ФОН-а је именovalo Комисију за оцену завршене докторске дисертације 19.06.2012. године.

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Предмет ове дисертације је дефинисање модела интероперабилног електронског пословања статистичких система базираног на сервисно оријентисаној архитектури и веб сервисима. Истраживање је прилагођено за примену у статистичком систему Србије.

Докторска дисертација се може сврстати у две научне области: интернет технологије и електронско пословање. Научне под-области којима се бави докторска дисертација су: примена информационо-комуникационих технологија у статистици; примена интернет технологија у развоју окружења за G2G (Government to Government) интеграције статистичких пословних система; моделовање пословних система; моделовање

инфраструктуре за интеграцију информација и апликација; управљање развојем информационих система у статистици; примена и развој интернет сервиса у електронском пословању статистичких пословних субјеката.

1.4 Биографски подаци о кандидату

Јелена Милојковић је рођена 25.03.1967.год. у Београду. Основну и средњу школу завршила је у Земуну. Електротехнички факултет у Београду уписала је 1985. год. и дипломирала на одсеку за електронику 1990.год. одбраном дипломског рада под називом: "Микроталасни пријемници у систему електронског рата". Као студент, била је стипендиста корпорације "Иво Лола Рибар" из Железника. Последипломске студије, смер Информациони системи, уписала је на ФОН-у школске 2005/06. године. Магистарску тезу под називом „Развој технолошке инфраструктуре и система заштите електронског пословања у јавној управи.“ одбранила је 2007. године. По завршетку студија прво радно искуство је стекла у институту "ЛОЛА" на развоју системског софтвера за CNC (енг. Computer Numerical Control) обрадне центре. После тога је неколико година радила у просвети као професор електротехничке групе предмета. У Републичком заводу за статистику Србије је почела да ради 2000. год, као програмер. После тога добија место главног систем инжењера. Тренутно је на позицији начелника одељења за интернет технологије и електронско пословање. Тема докторске дисертације која је предмет овог извештаја одобрена јој је 2011. године.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Структура и садржај дисертације

Структура докторске дисертације обухвата следеће целине: анализа постојећег стања и досадашњих истраживања на пољу интероперабилности, развој методологије и модела G2G интеграције статистичких пословних система, реализација и примена предложеног модела.

Докторска дисертација се састоји из следећих поглавља и подпоглавља:

1. Увод

- 1.1. Дефинисање предмета истраживања
- 1.2. Циљеви истраживања
- 1.3. Полазне хипотезе
- 1.4. Методологија истраживања
- 1.5. Структура и организација рада

2. Електронско пословање статистичких система

- 2.1. Електронско пословања
- 2.2. Значај информационих технологија у електронском пословању статистичких система
- 2.3. Концепт интероперабилности
- 2.4. Интероперабилност статистичких система

- 2.5. Стандардизација у пословању статистичких система
- 2.6. Сигурност електронског пословања статистичких система
- 3. Преглед релевантних технологија, стандарда и иницијатива**
 - 3.1. Сервисно орјентисана архитектура
 - 3.2. Технологије за реализацију СОА
 - 3.3. Међусобно повезивање веб сервиса
 - 3.4. Синтаксна интероперабилност
 - 3.5. Семантичка интероперабилност
 - 3.6. Сигурност информационих система заснованих на СОА и веб сервисима
- 4. Оквир за успостављање интероперабилности статистичких система**
 - 4.1. Пословни процеси у националним и међународним статистичким организацијама
 - 4.2. Званична статистика у Републици Србији
 - 4.3. Европски статистички систем ЕСС
 - 4.4. Пројекти и програми за унапређење интероперабилности електронског пословања јавне администрације и статистике ЕУ
 - 4.5. Европски оквир интероперабилности ЕИФ
- 5. Модели пословања статистичких система**
 - 5.1. Основни појмови у статистици
 - 5.2. Преглед постојећих модела и стандарда
- 6. Предлог методологије и модела интероперабилног електронског пословања статистичког система Србије**
 - 6.1. Методологија G2G интеграције статистичких система
 - 6.2. Модел G2G интеграције статистичких система Републике Србије
 - 6.3. Безбедност пословања
- 7. Реализација и примена предложеног модела**
 - 7.1. Спецификација и анализа захтева
 - 7.2. G2G интеграција према приложеном моделу
 - 7.3. Анализа постигнутих резултата
- 8. Научни и стручни доприноси**
- 9. Будућа истраживања**
- 10. Закључак**
- 11. Литература**
- 12. Списак слика**
- 13. Списак табела**
- 14. Прилози**
- 15. Биографија аутора**

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У оквиру увода, описани су предмет, циљеви дисертације, полазне хипотезе, методологија истраживања и структура рада.

У другом поглављу се даје кратак осврт на појам електронског пословања и значај информационих технологија у електронском пословању статистичких система. Дефинисан је концепт, ниво и општи оквир интероперабилности. Наглашена је важност решавања проблема интероперабилности статистичких пословних система у G2G интеграцијама. Дат је значај стандарда за интероперабилност и ограничења. Описани су савремени трендови у области G2G интеграција и могућности примене сервисно оријентисане архитектуре (COA) за реализацију решења G2G интеграције, са циљем да се подигне ниво интероперабилности и економичности електронског пословања статистичких пословних субјеката. Разматран је и аспект сигурности и сигурносних стандарда у електронском пословању статистичких система.

У трећем поглављу дат је преглед релевантних технологија. Описана је сервисно оријентисана архитектура и веб сервиси као основ изградње COA. Посебна пажња посвећена је проучавању модела семантичке интероперабилности. Описана је улога онтологија у реализацији семантичке интероперабилности. Дат је преглед најзначајнијих постојећих стандарда за реализацију интероперабилности статистичких система. Анализирана је сигурност информационих система заснованих на COA и веб сервисима и интероперабилност у домену заштите.

У четвртном поглављу је описано постојеће окружење за успостављање интероперабилности статистичких система на националном и међународном нивоу. Описан је пословни процес у производњи статистике. Представљени су задаци и циљеви интероперабилности статистичких пословних система. Описан је Европски статистички систем и као његови чланови званична статистика Републике Србије и Еуростат. Наведени су програми и пројекти за унапређење интероперабилности електронског пословања статистике и јавне администрације у ЕУ. Описан је европски оквир интероперабилности.

У петом поглављу описани су и анализирани постојећи референтни модели за успостављање интероперабилности пословања статистичких система. Описан је стандард за размену статистичких података и мета-података SDMX, основна архитектура информационих система за националне и међународне статистичке организације, гехерички модел статистичких пословних процеса GSBPM, генерички статистички информациони модел GSIM и референтна архитектура европског статистичког система

У шестом поглављу, које представља најзначајнији научни допринос ове дисертације, предложен је модел G2G интеграције статистичких пословних система. Описана је методологија развоја модела G2G интеграције статистичких пословних система. Развијен је модел G2G интеграције заснован на сервисно-оријентисаној архитектури, интеграцији информација и апликација и коришћењу онтологија. Дефинисана је структура модела и софтверска архитектура предложеног система G2G интеграције. Описане су активности развоја модела G2G интеграције. Дијаграмима су представљене фазе активности креирања онтологија, сценарији и механизми G2G интеграције, као и фазе реализације система G2G интеграције статистичких пословних система. Описане су коришћене методе G2G интеграције: дељење информација, преузимање информација, интеграција информација, интеграција апликација и портална интеграција.

У седмом поглављу приказана је реализација G2G интеграције статистичких пословних система коришћењем предложеног модела. Описана је архитектура реализованог решења, функционалности и имплементирани сервиси. Креирана је доменска онтологија за домен безбедности у пословању статистичких система, као основа за конзистентно тумачење значења мета-података и вредности података. Извршена је анализа резултата. Резултати показују да се применом развијеног модела G2G интеграције омогућава интероперабилност статистичких пословних система на нивоу: података, сервиса, пословних процеса и на семантичком нивоу. Предложено решење превазилази концептуалне, технолошке и организационе препреке интероперабилности статистичких пословних система. Применом предложеног решења G2G интеграције подиже се ниво ефикасности и економичности електронског пословања статистичких пословних система.

У осмом поглављу дат је преглед научних и стручних доприноса дисертације. Будући правци истраживања приказани су у деветом поглављу. У Закључку је дат преглед садржаја и научних доприноса дисертације. Списак литературе садржи релевантне референце за област дисертације. У прилогу је дат списак слика и табела из дисертације као и заједничког оквира статистичких пословних регистара и екстракти Агенције за пословне регистре. На крају рада дата је биографија аутора.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост, оригиналност и значај

Предмет дисертације припада актуелним областима истраживања G2G модела е-пословања. Велики број научних и стручних часописа, конференција, књига, ресурса са веб-а и велика заинтересованост националних и међународних статистичких организација и корисника статистичких података, показују актуелност теме докторске дисертације.

На основу анализе постојећих решења G2G интеграције статистичких пословних система, може се закључити да се она углавном ослањају на коришћење постојећих информационо-комуникационих инфраструктура статистичких пословних система. Постојећи G2G модели е-пословања или су базирани на готовим решењима, или су примењиви само у е-пословању конкретних пословних субјеката. Модели базирани на готовим решењима нису флексибилни, док се модели развијани за специфичне потребе тешко могу применити у реализацији G2G интеграција хетерогених субјеката, заступљених у области статистике.

Хетерогеност статистичких система огледа се у томе што најчешће функционишу по ткз. „stovepipe“ моделу. У таквом моделу, за сваку статистичку област се формира посебна и независна производна линија са својим изворима података, корисницима, терминологијом, методологијом и алатима.

Модел G2G интероперабилности, који се предлаже у дисертацији, пружа могућност сарадње хетерогених статистичких система, при чему број укључених субјеката није ограничен. Предложени модел заснован је на сервисно-оријентисаној архитектури и коришћењу доменске онтологије. Модел је прилагођен за G2G интеракције статистичких система, чиме се доприноси ефикасности и ефективности њиховог заједничког рада на подизању нивоа интероперабилности и упоредивости статистичких података.

Модел предложен у дисертацији обједињује методе интеграције: информација, сервиса, пословних процеса и порталне интеграције. Семантичка интероперабилност остварена је применом хибридног приступа у коришћењу онтологија. Овај приступ подразумева развој локалних онтологија за сваки пословни систем и развој доменске

онтологије која обједињује локалне онтологије. На бази доменске онтологије развијен је заједнички, дељени модел података, а над њим заједничка база података. Интеграција информација врши се комбиновањем метода: дељење информација, преузимање информација и интеграција вођена упитима. Комбиновани су механизми приступа подацима из централне базе података, као и из локалних база података: директно путем корисничког интерфејса и позивањем веб сервиса. Пројектовање и развој решења G2G интеграције комбиновањем различитих метода интеграције информација и апликација, модела семантичке интероперабилности и механизма коришћења информационе инфраструктуре, представља значајан и оригиналан научни допринос.

На основу изложеног, може се закључити да докторска дисертација доноси новине у односу на постојеће стање и отвара простор за даља истраживања.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији има укупно 175 литературних навода. За израду докторске дисертације коришћена је обимна и актуелна литература коју су публиковали водећи светски издавачи (Springer, Elsevier, Emerald, Wiley, Prentice-Hall, IEEE, Microsoft, ACM Digital Library). Осим тога коришћена су званична документа ЕУ и Републике Србије у вези интероперабилног електронског пословања и статистичке продукције.

Последњих година вршена су интензивна истраживања у области развоја интероперабилности у електронском пословању статистичких система, интероперабилности информационих система, интеграције засноване на сервисно-орјентисаној архитектури и веб сервисима. На нивоу Европске уније од стране земаља чланица, ЕУРОSTAT-а (статистичка служба Европске уније) и осталих институција покренуто је више иницијатива и пројеката чији је циљ постизање интероперабилности у електронском пословању јавне управе и статистичких система:

- IDABC (eng. *Interoperable Delivery of European eGovernment Services to the Administrations, Businesses and Citizens*)
- ISA (eng. *Interoperability Solutions for European Public Administrations*)
- ESSNet (eng. *European Statistical System Network*)
- SODI (eng. *SDMX Open Data Interchange*)

Идентификовање главних подручја истраживања интероперабилности, дато је документом и допунама документа "*Enterprise Interoperability - Research Roadmap*". Документ описује стање у којем се налази сектор интероперабилности, проблеме који постоје у тој области, и даје смернице за постизање интероперабилности код великих система

Интероперабилност данас један од највећих проблема електронског пословања статистичких система и јавне управе. Многа истраживања анализирају захтеве који морају бити испуњени да би била остварена интероперабилност (Chituc, Azevedo, Toscano, 2009). Истраживања истичу потребу за усклађивањем пословне стратегије и технологије имплементације (Panetto, Molina, 2008). Проблему интероперабилности приступа се са техничког, семантичког и организационог аспекта (Vernadat, 2010). Осим технолошке интероперабилности потребно је остварити и семантичку интероперабилност (Guijarro, 2009). Последњих година појавио се већи број чланака и радова у којима се анализира потреба за семантичком интероперабилношћу и начини како је постићи. Неки од њих су:

- Guijarro, L. , (2009). Semantic interoperability in eGovernment initiatives, Computer Standards & Interfaces 31. 174–180.
- Biswanath Dutta, Semantic Web Service Infrastructure for e-Governance ICSD-2007, pp. 144-153, 2007
- Barnickel, N., Fluegge, M. and Schmidt, K. 2006. Interoperability in eGovernment through Cross-Ontology Semantic Web Service Composition. Proceedings Workshop Semantic Web for eGovernment of 3rd European Semantic Web Conference.

Референтни документ за подручје интероперабилности у Европи је Европски оквир за интероперабилност EIF 1.0 (*European Commission IDABC 2004. The European Interoperability Framework – EIF, Version 1.0*) који је направљен у сврху координације IDABC програма. На снази је верзија 1.0 из новембра 2004.а интензивно се расправља о усвајању верзије 2.0 која је средином 2007. дата на расправу (*European Commission, IDABC 2007, Gartner and the European Interoperability Framework, version 2.0*) и која је представљена у децембру 2010.

При размени и коришћењу статистичких података и метаподатака веома је важно постојање званичних стандарда (ЕУРОСТАТ, Dušan Praženka, Peter Boško, Combining technical standards for statistical business processes from end-to-end) тако да је од стране ЕУРОСТАТ-а, земаља чланица ЕУ и заинтересованих институција који користе податке званичне статистике, покренута иницијатива за развој, подстицање увођења и примене стандарда за размену статистичких информација (података и метаподатака) - SDMX (*Statistical Data and Metadata eXchange*). SDMX стандард је препознат као ISO стандард. Финална верзија SDMX 2.1 реализована је 18. априла 2011, (<http://sdmx.org/>). Програм имплементације SDMX стандарда за размену података у Европском статистичком систему треба да се реализује кроз пројекат SODI (Eurostat, SDMX Open Data Interchange).

У раду "*The Metadata System at Statistic Sweden in an International Perspective*" се наводи да се интероперабилност између статистичких система на националном и међународном нивоу може се постићи концептуално и садржајно оријентисаном стандардизацијом која унапређује упоредивост и повезаност статистичких података (Hans Lindblom, Bo Sundgren, Statistic Sweden 2004)

Модел архитектуре информационих система за националне и међународне статистичке организације који даје скуп смерница и препорука објављен је од стране Уједињених нација 1999. (*UNECE, INFORMATION SYSTEMS ARCHITECTURE FOR NATIONAL AND INTERNATIONAL STATISTICAL OFFICES GUIDELINES AND RECOMMENDATIONS, Geneva 1999*). Он садржи модел фаза и процеса у статистичком производном систему и представља полазну основу за интероперабилност у статистици.

У циљу рационализације и стандардизације сопствене ИТ архитектуре, Еуростат је 2004. покренуо пројекат ре-инжењеринга статистичког пословног процеса и његових компоненти у оквиру кога је изграђен CVD модел животног циклуса података ("Cycle de Vie des Données"). Документација је објављена на CIRCA порталу (CIRCA - Communication Information Resource Centre Administrator)

Током последњих неколико година на заједничким (UNECE / Еуростат / OECD) радним састанцима у вези статистичких метаподатака (METIS) припреман је заједнички оквир за метаподатке (eng. Common Metadata Framework - CMF). Део Ц, овог оквира, под називом "Метаподаци и статистички циклус" (енг. Metadata and the Statistical Cycle) - односи се на фазе статистичког пословног процеса и нуди генеричке термине за њихов опис. 2007. договорено је да се крене у развој „Генеричког модела статистичког пословног процеса - GSBPM“ - флексибилног алата за опис и дефиницију скупа пословних процеса потребних за производњу званичне статистике. Документација је објављена на CIRCA порталу.

У јуну 2010. на конститутивној седници неформалне CSTAT (eng. OECD Committee on Statistic) радне групе идентификована је кључна улога генеричког статистичког информационог модела GSIM (eng. Generic Statistical Information Model) у пружању доследног референтног модела за дефинисање информација потребних за функционисање статистичких производних процеса и излаза из тих процеса. Операционализација (довођење у радно стање) GSIM је означена као главни приоритет. Овај модел је виђен као компонента која треба да омогући ефикасну сарадњу у развоју и размени система за управљање статистичким информацијама (Statistical Network OCMIMF collaboration Team, Generic Statistical Information Model - GSIM Common Reference Model Version 0.1). Документација је објављена на CIRCA порталу.

У области интероперабилности информационих система развијено је неколико референтних модела, архитектура и радних оквира (Chen, Doumeingts, Franc, 2008). EIF (енг. *European Interoperability Framework*) дефинисан је као скуп прописа, стандарда и препорука на бази којих би организације требало да се споразумеју да би заједно пословале. SEMIC.EU (енг. *The Semantic Interoperability Centre Europe*) - отворена веб платформа као тачка приступа за сарадњу и размену решења за семантичку интероперабилност на нивоу јавне администрације ЕУ. eGIF(енг. *eGovernment Interoperability Framework*) - спецификација норми са детаљним каталогом техничких норми за постизање интероперабилности унутар GovTalk система Енглеске. EPAN (енг. *European Public Administration Network*) - организација која окупља представнике администрација чланица ЕУ и расправља о проблемима њиховог међусобног повезивања и интероперабилности. X-Road - Естонски оквир и инфраструктура за интероперабилност за еУправу изазвао је велико занимање у више земаља ЕУ остваривши једну од најпотпунијих јавних информацијских инфраструктура на нивоу земље. У употреби је од 2003. године и одликује се високом сигурношћу. За потребе Министарства одбране САД спроведено је истраживање LSI (енг. *Levels of Information Systems Interoperability*) које дефинише интероперабилност на нивоу: процедура, апликација, инфраструктуре и података. IDEAS (енг. *Interoperability Development for Enterprise Application and Software - Roadmaps*) пројекат дефинише радни оквир интероперабилности на нивоу: координације предузећа, интеграције пословних процеса, синтаксне и семантичке интеграције апликација, физичке интеграције. ATHENA (енг. *Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications*) радни оквир омогућава интероперабилност на концептуалном, апликативном и техничком нивоу. INTEROP (енг. *Interoperability Research for Networked Enterprises Applications and Software*) дефинише препреке, нивое и приступе интероперабилности.

Динамичан и често непредвидив пословни амбијент захтева од ИТ статистичких система да се могу лако, јефтино и брзо мењати. Стандарди и готова решења у овој области, као што су RosettaNet и ebXML не могу да одговоре сложеним захтевима интероперабилности статистичких система. Сервисно орјентисана архитектура COA представља одговор на променљиво окружење и променљиве пословне потребе (Waseem Roshen, 2009). Као најважнија предност COA наводи се то што она експлицитно подржава интероперабилност на нивоу апликација, на нивоу пословних процеса и на семантичком нивоу (Shariati, Bahmani, Shams, 2011). Истраживања у области интеграције пословних система најчешће предлажу моделе засноване на XML стандардима размене података и веб сервисима (Lampathaki, Mouzakitis, Gionis, Charalabidis, Askounis, 2009). Неки аутори предлажу модел интероперабилности заснован на интеграцији веб портала (Асуџа, Minoli, Marcos, 2007).

Значајна истраживања направљена су током рада на SOA4All пројекту (енг. Service Oriented Architectures for All). Пројекат је финансиран средствима ЕУ (EU 7th Framework Programme), чији циљ је обезбеђење оквира и инфраструктуре за интеграцију COA са Web-om, context-aware технологијама, Web 2.0 и Семантичким Web-om.

У делу дисертације који се односи на дефинисање појма интероперабилности и анализу постојећих референтних модела и радних оквира интероперабилности коришћени су објављени радови кандидата наведени у поглављу 4.2. овог извештаја, под редним бројевима (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8). Део дисертације везан за примену информационо-комуникационих технологија у статистичким системима написан је на основу радова под редним бројевима (6, 8, 9, 10). У делу дисертације који се односи на интероперабилност статистичких пословних система коришћени су и објављени радови кандидата са редним бројевима (4, 5, 8). У развоју модела G2G интеграције статистичких пословних система, коришћени су радови кандидата под редним бројевима (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). У делу дисертације који се односи на развој интеграционе платформе, као веб сервиса, коришћени су радови кандидата под редним бројевима (1, 2, 4, 8, 9).

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

У изради дисертације коришћене су следеће научне методе:

- У првом делу дисертације (поглавља 2-4) коришћене су методе прикупљања и анализе постојећих научних резултата и софтверских решења. Од опште научних метода коришћене су аналитичко-дедуктивна, компаративна и метода емпиријског истраживања.
- У петом и шестом поглављу коришћене су методе и технике најбоље праксе моделирања пословних система, "top-down" приступ, сервисно-оријентисана анализа, сервисно-оријентисани дизајн, анализа процеса, метода емпиријског истраживања, у циљу изградње референтног модела G2G интеграције. У развоју доменске онтологије коришћена је метода обједињавања локалних онтологија. У реализацији модела семантичке интероперабилности примењен је хибридни приступ у коришћењу онтологија (коришћене су и доменска и локалне онтологије). У развоју модела интеграције информација комбиновани су приступи: заједнички информациони модел и интеграција вођена упитима. Коришћене су методе за развој информационе инфраструктуре засноване на моделу COA, методе за прикупљање и анализу података.
- У седмом поглављу, у практичном примеру имплементације и примене модела G2G интеграције, коришћен је развијени модел, као и методе и технике описане у претходним поглављима. У поступку дефинисања основних компоненти модела, презентацији резултата, као и за анализу успешности и корисности модела G2G интеграције, коришћена је метода статистичког истраживања, као метод прикупљања података.

У анализи резултата истраживања од опште научних метода коришћене су: аналитичко-дедуктивна метода, компаративна метода, мерење и метод научног посматрања и експеримента. Резултати су презентовани текстуално, описивањем и приказани су кроз више табела, слика и дијаграма са упоредним резултатима. Истраживање је интердисциплинарно, јер укључује методологију, статистику, информатику и друге научне дисциплине.

На основу анализе докторске дисертације може се закључити, да примењене научне методе и технике, по свом значају и структури, одговарају теми и истраживању.

3.4. Оцена применљивости и верификације остварених резултата

Резултати докторске дисертације могу имати широку практичну примену у електронском пословању статистичких пословних система. Обзиром на чињеницу да се пословима статистике баве органи званичне статистике на националном нивоу и међународне статистичке организације којима је од велике важности да производе међусобно разумљиве и упоредиве податке, развој и управљање системима за G2G интеграцију представља један од предуслова за њихов успешан рад. Модел G2G интеграције статистичких пословних система, предложен у овој дисертацији, омогућава семантички интероперабилно електронско пословање поменутих статистичких организација, повећава ефикасност, ефективност и економичност њиховог заједничког рада.

Евалуација предложеног модела извршена је на конкретном примеру из праксе. Предложени модел и развијено решење су се показали као поуздани, флексибилни и допринели су побољшању кључних перформанси система за електронско пословање статистичких пословних система.

3.5. Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Области научног интересовања мр Јелене Милојковић су: електронско пословање, модели интероперабилности, методе G2G интеграције, интернет технологије. Током своје каријере радила је на различитим софтверским платформама и алатима. Стекла је значајно практично искуство, радећи на пројектима Републичког завода за статистику Србије.

У току израде докторске дисертације, мр Јелена Милојковић показала је способност да сагледа проблем истраживања са више аспеката и да креативно приступи његовом решавању. Уочила је главне недостатке и проблеме постојећих решења из области интероперабилног е-пословања статистичких пословних система и конципирала и спровела истраживања са циљем да се они превазиђу.

Мр Јелена Милојковић је резултате истраживања из ове докторске дисертације објавила у 10 радова у зборницима радова научних скупова и у научним часописима националног и међународног значаја. Већина објављених радова је из области електронског пословања и интернет технологија.

На основу наведеног, сматрамо да кандидат мр Јелена Милојковић поседује потребно знање и искуство за самосталан научни рад.

4. ОСТВАРЕН НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Главна хипотеза која је тестирана и доказана у оквиру ове дисертације је: интероперабилност електронског пословања статистичких система у Републици Србији могуће је унапредити развојем модела који је заснован на флексибилном, семантички оријентисаном посредничком механизму и сервисно оријентисаној архитектури. Најважнији резултат истраживања у оквиру ове докторске дисертације је развој и имплементација оригиналног модела G2G интеграције статистичких пословних система, чиме ће се омогућити њихово интероперабилно електронско пословање. Оригиналност се огледа у дефинисању методолошког поступка G2G интеграције статистичких пословних система, базираног на коришћењу онтологија, интеграцији информација и апликација и концептима COA архитектуре. Развијени модел је прилагођен за примену код статистичких пословних субјеката у Србији, има велику употребну вредност и представља значајан научни резултат.

Научни доприноси наведени су са редним бројевима одговарајућих радова приказаних у поглављу 4.2:

- Систематизација и анализа постојећих модела G2G интеграције статистичких пословних система (*Радови 2,3,5*);
- Дефинисање оригиналне методологије интероперабилног електронског пословања статистичких пословних система (*Радови 1, 2, 3, 6*);
- Развој оригиналног модела G2G интеграције статистичких пословних система у SOA технолошком окружењу (*Радови 1-4, 6, 8*);
- Развој, систематизација и детаљна анализа имплементације Web сервиса и пословних процеса које користе статистички пословни системи (*Радови 2, 4, 7-10*).

4.2. Објављени радови проистекли из истраживања на дисертацији

Радови објављени у часопису међународног значаја на SCI листи:

1. Janković, S., Milojković, J., Mladenović, S., Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., Cloud Computing Framework for B2B Integrations in the Traffic Safety Area, Metalurgia International, 2012, ISSN: 1582-2214, IF(2010)=0.154, rad prihvaćen za objavljivanje u Vol. 17, No. 9.
2. Milojković, J., Janković, S., Kostić, M., Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., *Building Public Key Infrastructure for E-Government*, Metalurgia International, 2012, ISSN: 1582-2214, IF(2010)=0.154, rad prihvaćen za objavljivanje u Vol. 17, No. 10.

Рад у часопису националног значаја:

3. J. Милојковић, ИЗГРАДЊА ИНФРАСТРУКТУРЕ ЈАВНИХ КЉУЧЕВА (PKI), ИНФО М, vol. 22, 2007, ISSN:1451-4397

Радови саопштени на скупу међународног значаја штампани у целини:

4. Valentina Janev, Uroš Milošević, Mirko Spasić, Sanja Vraneš, Jelena Milojković and Branko Jireček, Integrating Serbian Public Data into the LOD Cloud, 5th Balkan Conference in Informatics - BCI 2012, Novi Sad, Serbia.
5. Uroš Milošević, Valentina Janev, Mirko Spasić, Jelena Milojković, Sanja Vraneš, PUBLISHING STATISTICAL DATA AS LINKED OPEN DATA, Proceedings of the 2nd International Conference On Information Society Technology - ICIST 2012, pp. 182-187, 29.februar - 3. mart 2012, Kopaonik, ISBN: 978-86-85525-10-0
6. M. Kostić, J. Milojković, DATA PROTECTION IN THE STATISTICAL OFFICE OF THE REPUBLIC OF SERBIA, from Information and Communication Technologies: from Modern to Information Society, pp. 327-343, 19-20 septembar 2008, Slovenija, Novo mesto, ISBN 978-961-6718-08-0, M33
7. J. Milojković, SOA-Web Services and Business Process Modeling in E-Government, Proceedings of Balkan Conference on Operational Research BALCOR 2007, Srbija, Zlatibor, ISBN 978-86-7680-126-8

Радови саопштени на скупу националног значаја штампани у целини:

8. J. Milojković, *MODEL RAZVOJA SERVISNO ORIJENTISANE ARHITEKTURE U REPUBLIČKOM ZAVODU ZA STATISTIKU SRBIJE*, YulInfo 2008, Kopaonik, ISBN: 978-86-85525-03-2

9. J. Milojkovic, R. Soskic, *PRIMENA MOBILNOG RAČUNARSTVA U JAVNOJ UPRAVI - UVID U REZULTATE REFERENDUMA POMOĆU MOBILNIH UREĐAJA*, YuInfo 2007, Kopaonik, ISBN 978-86-85525-02-5
10. D. Vukmirović, M. Kostić, K. Petrović, J. Milojković, *ZAŠTITA PODATAKA U INFORMACIONOM SISTEMU REPUBLIČKOG ZAVODA ZA STATISTIKU*, YuInfo 2006, Kopaonik, ISBN 86-8525-01-2

4.3. Приказ остварених стручних доприноса

Рад на докторској дисертацији резултовао је следећим стручним доприносима: дефинисање најважнијих проблема који онемогућавају интероперабилно електронско пословање статистичких пословних система у Републици Србији (*Радови 2, 8, 10*); преглед и анализа хардверске и софтверске инфраструктуре неопходне за имплементацију G2G интеграције статистичких пословних система у сервисно оријентисаном окружењу (*Радови 7, 8*); имплементација предложеног модела G2G интеграције статистичких пословних система (*Радови 4, 8*); пројектовање семантички интероперабилног електронског пословања статистичких пословних система (*Радови 1, 2 4, 8, 10*).

4.4. Критичка анализа резултата истраживања

Кандидат је у докторској дисертацији разматрао развој модела G2G интеграције статистичких пословних система. Истраживачки рад је заснован на постојећим научним резултатима, са циљем да развије унапређени модел G2G интеграције и сервиса статистичких пословних система. Анализирана је обимна литература, као и различите методе и технике у области е-пословања и интернет технологија.

Резултат истраживања је модел G2G интеграције статистичких пословних система. Модел предложен у овој дисертацији је флексибилан, проширив, омогућава интеграцију различитих врста информација и сервиса, може се применити без обзира на врсту пословних субјеката, за потребе хоризонталне и вертикалне интеграције и пружа добре перформансе. Као предуслов за извођење истраживања, али и тестирања резултата, било је неопходно да се постави комплетна хардверска и софтверска инфраструктура и припреме бројне колекције података које се користе у е-пословању статистичких пословних субјеката.

4.5. Очекивана примена резултата у пракси

С обзиром на актуелност теме и чињеницу да је кооперативно е-пословање статистичких система императив, може се закључити да су могућности примене резултата истраживања из дисертације велике. Модел се заснива на интегрисању постојећих база података и апликација, које користе статистички пословни системи и коришћењу нових веб сервиса, према потребама. Једна од најважнијих предности модела предложеног у овој дисертацији је то што се његовом применом могу интегрисати сви постојећи сервиси електронског пословања статистичких субјеката и по потреби уводити нови сервиси. Резултати истраживања могу се применити на G2G интеграцијама појединих парова статистичких организација, али и на нивоу система електронског пословања читавог статистичког домена, што даје најбоље резултате. Описи метода за развој информационе инфраструктуре за интероперабилно електронско пословање статистичких пословних система и имплементацију статистичких сервиса могу послужити као најбоља пракса и шаблон. Коришћењем предложених метода скраћује се време потребно за имплементацију и уводи ниво стандардизације, олакшавајући интеграцију информација, апликација и процеса у електронском пословању статистичких организација.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

5.1. Кратак осврт на дисертацију у целини, на научне доприносе конкретној научној области и методологији, на примену у пракси и на способност кандидата

Предмет ове дисертације је развој модела интероперабилности статистичких система. Дефинисање оригиналне методологије интероперабилног е-пословања, развој оригиналног модела интеграције, развој, систематизација и анализа имплементације веб сервиса и пословних процеса које користе статистички субјекти, представљају главне научне доприносе ове докторске дисертације. Применом резултата из ове дисертације, статистички субјекти могу побољшати перформансе и ниво интероперабилности њиховог е-пословања, могу интегрисати информације и сервисе на ефикаснији и економичнији начин.

Резултати истраживања из докторске дисертације објављени су у 2 рада у часописима међународног значаја са импакт фактором, као и у више радова у часописима националног значаја и зборницима научних скупова. С обзиром на постигнуте резултате и значај обрађене теме, ова дисертација задовољава највише критеријуме и показује способност мр Јелене Милојковић за научно-истраживачки рад.

5.2. Предлог Комисије Наставно-научном већу

На основу наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу ФОН-а да донесе одлуку о прихватању овог извештаја и заказивању јавне одбране докторске дисертације.

ПОТПИСНИЦИ ИЗВЕШТАЈА

1. _____

Проф. др Божидар Раденковић, ментор, ФОН.

2. _____

Проф. др Маријана Деспотовић-Зракић, ФОН.

3. _____

Проф. др Драган Вукмировић, ФОН.

4. _____

Проф. др Зоран Радојичић, ФОН.

5. _____

Проф. др Милорад Станојевић, Саобраћајни факултет.

Calea Grivița, nr.83, Sector 1, O.P. 12, Cod 010705, București
Tel/FAX: + 40 21/ 310.71.38; 0311/033189
GSM: 0722 665 071; 0724 537 051; 0722 696187
E-mail: redactia@metalurgia.ro
www.metalurgia.ro



Conturile F.M.R.:
RON: 82BPOS70706464746RON01
Cod EIC: EPOSROBU;
BANPOST Sucursala Grivița, București
RON : RO53MIND001000007585RO01
USD : RO67MIND 001 00000 7585 US01 ;EURO : RO10 MIND
001 00000 7585EUR01
ATE BANK ROMANIA SUCURSALA GRIVITA

ADEVERINTA

Se adeverește prin prezenta că autorii ¹Jelena MILOJKOVIĆ, ²Slađana JANKOVIĆ, ³Mirosljub KOSTIĆ, ⁴Marijana DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ, ⁵Zorica BOGDANOVIĆ – ^{1,3}Statistical Office of the Republic of Serbia, ²University of Belgrade Faculty of Transport and Traffic Engineering, ^{4,5}University of Belgrade Faculty of Organizational Sciences au transmis pentru publicare în revista METALURGIA INTERNATIONAL articolul: BUILDING PUBLIC KEY INFRASTRUCTURE FOR E-GOVERNMENT. Lucrarea trimisă redacției *Metalurgia International* a fost acceptată spre publicare în numărul 10 din 2012.

BAZE DE DATE INTERNATIONALE ÎN CARE SUNT CUPRINSE REVISTA METALURGIA ȘI REVISTA METALURGIA INTERNATIONAL:

✓ According to paragraph 2.6 of license agreement between EBSCO Publishing Inc. (U.S.A.) and FUNDATIA METALURGIA ROMÂNĂ (ROMÂNIA) the journals METALURGIA and METALURGIA INTERNATIONAL are included in EP Products, starting from July 1st, 2006.
✓ These Journals are included on EBSCO's site: www.ebscohost.com, chapter „Computers and Applied Sciences Complete”, positions 1026 and 1027.
✓ Starting from January 1st, 2007 the Journal METALURGIA INTERNATIONAL is also in the SCOPUS database, belonging to ELSEVIER BIBLIOGRAPHIC DATABASES – Amsterdam (Netherlands).

✓ We inform our authors and readers that now our magazine “METALURGIA INTERNATIONAL” is introduced in **THOMSON SCIENTIFIC MASTER JOURNAL LIST**, letter M, position 448. For next information please access www.isinet.com position <http://scientific.thomson.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi>
These journals are included on ISI Web of knowledge-regional JOURNAL EXPANSION EUROPEAN UNION 2010, MULTIDISCIPLINARY FIELDS http://isiwebofknowledge.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/contentexp/ea/
Starting from January 1st, 2010, the journal METALURGIA 0461-9579 and METALURGIA INTERNATIONAL 1582-2214 are included in PRO-QUEST ABSTRACTS IN TECHNOLOGY AND ENGINEERING, CSA TECHNOLOGY RESEARCH DATABASE AND CSA / ASCE CIVIL ENGINEERING ABSTRACTS. For further details, please access:
http://www.csa.com/ids/70/socials_source_list.htm?db=civil-eng-c

✓ The publisher is honoured to inform the readers and authors that beginning with volume XII (2007), METALURGIA INTERNATIONAL is indexed and abstracted in the following:

- Science Citation Index Expanded (also known as Sci Search*)
- Journal Citation Reports/Science Edition

These elements represent Thomson Reuters products and custom information services.

- The “METALURGIA INTERNATIONAL” magazine receives manuscripts of papers including basic scientific research and industrial research in the following fields: metallurgy, materials science and engineering and different relating processes.
- Original papers not previously publishing in any other journal, or not sent for publishing before, are accepted.
- After publication, the copyright is transferred to the publishing house.
- Every manuscript will be refereed, their reports form the basis of the Editor's decision.

- The manuscripts sent to the Editor will not returned to the author, even they are not by published.
- The manuscripts will be sent to the following address:

METALURGIA INTERNATIONAL
83, Calea Griviței, sector 1, Postal code 010705, postal office 12
Bucharest, Romania
Tel.: +(40)-0372926401; +(40)-0724537051
+(40)-0722696187; +(40)-0724296800
+(40)-0722311272; +(40)-0735547316
Fax: +(40) 021-31512 32

E-mail: redactia@metalurgia.ro; See also web:
www.metalurgia.ro

✓ THE BRITISH LIBRARY – London (Anglia), starting from year 2008

EDITURA ȘTIINȚIFICĂ F.M.R.
PREȘEDINTE
Prof.univ.dr. LEPADATU V. GHEORGHE



Calea Grivița, nr.83, Sector 1, O.P. 12, Cod 010705, București
Tel/FAX: + 40 21/ 310.71.38; 0311.033189
GSM: 0722 665 071; 0724 537 051; 0722.696.187
E-mail: redactia@metalurgia.ro
www.metalurgia.ro



Conturile F.M.R.:
RON: 82BPOS70706464746RON01
Cod BIC: HPOSROBU;
BANCPPOST Sucursala Grivița, București
RON : RO53MIND001000007585RO01
USD : RO67 MIND 001 00000 7585 US01 ; EURO : RO10 MIND
001 00000 7585EUR01
ATE BANK ROMANIA SUCURSALA GRIVITA

ADEVERINTA

Se adeverește prin prezenta că autorul ¹Slađana JANKOVIĆ, ²Jelena MILOJKOVIĆ, ³Snežana MLADENOVIC, ⁴Marijana DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ, ⁵Zorica BOGDANOVIĆ – ^{1,3}University of Belgrade Faculty of Transport and Traffic Engineering, ²Statistical Office of the Republic of Serbia, ^{4,5}University of Belgrade Faculty of Organizational Sciences au transmis pentru publicare în revista METALURGIA INTERNATIONAL articolul: CLOUD COMPUTING FRAMEWORK FOR B2B INTEGRATIONS IN THE TRAFFIC SAFETY AREA. Lucrarea trimisă redacției *Metalurgia International* a fost acceptată spre publicare în numărul 9 din 2012.

BAZE DE DATE INTERNATIONALE ÎN CARE SUNT CUPRINSE REVISTA METALURGIA ȘI REVISTA METALURGIA INTERNATIONAL:

✓ According to paragraph 2.6 of license agreement between EBSCO Publishing Inc. (U.S.A.) and FUNDATIA METALURGIA ROMÂNĂ (ROMÂNIA) the journals METALURGIA and METALURGIA INTERNATIONAL are included in EB Products, starting from July 1st, 2006.
✓ These journals are included on EBSCO's site: www.ebscohost.com, chapter „Computers and Applied Sciences Complete”, positions 1026 and 1027.
✓ Starting from January 1st, 2007 the journal METALURGIA INTERNATIONAL is also in the SCOPUS database, belonging to ELSEVIER BIBLIOGRAPHIC DATABASES – Amsterdam (Netherlands).

✓ We inform our authors and readers that now our magazine “METALURGIA INTERNATIONAL” is introduced in **THOMSON SCIENTIFIC MASTER JOURNAL LIST**, letter M, position 440. For next information please access www.isinet.com position <http://scientific.thomson.com/cgi-bin/jrnalst/jlresults.cgi>

These journals are included on ISI Web of knowledge-regional JOURNAL EXPANSION EUROPEAN UNION 2010, MULTIDISCIPLINARY FIELDS http://isiwebofknowledge.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/contentexp/en/

Starting from January 1st, 2010, the journal METALURGIA 0461-9579 and METALURGIA INTERNATIONAL 1582-2214 are included in PRO-QUEST ABSTRACTS IN TECHNOLOGY AND ENGINEERING, CSA TECHNOLOGY RESEARCH DATABASE AND CSA / ASCE CIVIL ENGINEERING ABSTRACTS. For further details, please access: http://www.csa.com/ids70/serials_source_list.php?db=civil-se-c

✓ The publisher is honoured to inform the readers and authors that beginning with volume XII (2007), METALURGIA INTERNATIONAL is indexed and abstracted in the following:

- Science Citation Index Expanded (also known as Sci Search*)
- Journal Citation Reports/Science Edition

These elements represent Thomson Reuters products and custom information services.

- The “METALURGIA INTERNATIONAL” magazine receives manuscripts of papers including basic scientific research and industrial research in the following fields: metallurgy, materials science and engineering and different relating processes.
- Original papers not previously publishing in any other journal, or not sent for publishing before, are accepted.
- After publication, the copyright is transferred to the publishing house.
- Every manuscript will be referred, their reports form the basis of the Editor's decision.

- The manuscripts sent to the Editor will not returned to the author, even they are not by published.
- The manuscripts will be sent to the following address:

METALURGIA INTERNATIONAL

83, Calea Griviței, sector 1, Postal code 010705, postal office 12
Bucharest, Romania

Tel.: +(40)-0372926401; +(40)-0724537051

+(40)-0722696187; +(40)-0724296800

+(40)-0722311272; +(40)-0735547316

Fax: +(40) 021-31512 32

E-mail: redactia@metalurgia.ro; See also web:

www.metalurgia.ro

✓ THE BRITISH LIBRARY – London (Anglia), starting from year 2008

EDITURA ȘTIINȚIFICĂ F.M.R.
PREȘEDINTE
Prof.univ.dr. LEPADATU V. GHEORGHE

