

Факултет : Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)Веће научних области техничких наука
(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)**ЗАХТЕВ****за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације**

Молимо да, сходно члану 46. ст.5 тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„СИГУРНОСТ ФУНКЦИОНИСАЊА ЧЕЛИЧНИХ ГАСОВОДА ЗА ТРАНСПОРТ ПРИРОДНОГ ГАСА “

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство Студијски програм: Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Синиша (Јово) Ристановић, дипл. инж. рударства

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: Универзитет у Београду-Рударско-геолошки факултет

3. Година дипломирања: 2003. год.

4. Назив магистарске тезе кандидата:

Кандидат уписан на докторске студије школске 2007/2008. године

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /

6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 23.05.2013. године. размотрило предложену тему и закључило да је тема
подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Иван Обрадовић

Прилог: 1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем

Прилог: 2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

На основу члана 30. Закона о високом образовању, члана 117. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 23. Правилника о студирању на докторским студијама и стицању звања доктора наука, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 23.05.2013. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисија за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације **Синише Ристановића**, дипл. инж. рударства.
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *"Сигурност функционисања челичних гасовода за транспорт природног гаса"*.
3. За ментора се именује др Милош Танасијевић, ванр. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

проф. др Иван Обрадовић

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Ментору
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

Подаци о ментору

Кандидат: **Синиша Ристановић**

Име и презиме ментора: **Др Милош Танасијевић**

Звање: **Ванредни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Tanasijević M, Ivezić D, Jovančić P, Ignjatović D, Bugarić U. *Dependability assesment of open-pit mines equipment – study on the bases of fuzzy algebra rules*. Eksploatacja i Niezawodnosc – Maintenance and Reliability. Vol.15(1), 2013, pp.66–74.ISSN1507-2711; IF 0.333; M23
2. TanasijevićM., Ivezić D.,Jovančić P.,Ćatić D., Zlatanović D., *Study of Dependability Evaluation for Multi-hierarchical Systems Based on Max–Min Composition*, Quality and Reliability Engineering International, Vol.29(3), 2013, pp.317-326. ISSN 0748-8017; IF 0,700; M23
3. Miodragović R., Tanasijević M., Mileusnić Z., Jovančić P., *Effectiveness assessment of agricultural machinery based on fuzzy sets theory*. Expert Systems with Applications. 2012, Vol.39(10), 2012, pp.8940–8946. ISSN 0957-4174; IF 2.203; M21
4. Tanasijević M., Ivezić D., Ignjatović D., Polovina D., *Dependability as criteria for bucket wheel excavator revitalization*, Journal of Scientific & Industrial Research. Vol. 70(1),2011, pp.13-19. ISSN 0022-4456; IF 0,5807; M23
5. Ivezić D., Tanasijević M., Ignjatović D.,*Fuzzy Approach to Dependability Performance Evaluation*, Quality and Reliability Engineering International.Vol.24(7), 2008, pp.779-792.ISSN 0748-8017; IF 0,828; M22

У Београду 10.05.2013.

ДЕКАН

.....
Проф.др Иван Обрадовић

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Предмет:Подобност теме и кандидата Синише Ристановића за израду докторске дисертације

Одлуком бр.1/05 од 22.04.2013. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Синише Ристановића** за израду докторске дисертације под насловом **Сигурност функционисања челичних гасовода за транспорт природног гаса.**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Синиша Ристановић рођен је 28.02.1972. године у Бијељини где је завршио основну и средњу грађевинску школу. На Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду дипломирао је 2003. године на Смеру за механизацију у рударству.

У ЈП „Србијагас“ Нови Сад, „Р.Ј.Транспорт Панчево“, запослио се 2004. године, где је радио на следећим радним местима:

- *Инжењер за дистрибуцију природног гаса (Децембар 2004 - Јануар 2006)*
- *Млађи инжењер за транспорт природног гаса (Јануар 2006 - Март 2006)*
- *Самостални инжењер за транспорт природног гаса (Март 2006 - Новембар 2009)*
- *Водећи инжењер за транспорт природног гаса (Новембар 2009–април 2013)*
- *Технички руководилац (од 8. Априла 2013, и даље)*

Стручни испит из области рударства положио је 2007. године, а стручни испит за обављање послова техничког руковођења у објектима за транспорт и дистрибуцију природног гаса 2008. године.

1.2. Сечено научноистраживачко искуство

Докторске студије на Рударско-геолошком факултету уписао је 2007 године. У току студија положио је следеће испите: *Одабрана поглавља из вероватноће и статистике, Методе оптимизације (Тема семинарског рада: Оптимизација параметара нафтовода и гасовода применом метода линеарног програмирања), Напредне теме инжењерске математике, Мултиваријабилни системи управљања (Тема семинарског рада: Систем за даљински надзор и управљање гасоводима и објектима на гасоводима), Одабрана поглавља из стимулације производних система (Тема семинарског рада: Карактеристике утока гаса у бушотину и*

регулација и контрола рада гасних бушотина), Одабрана поглавља из припреме и транспорта нафте и гаса(Тема семинарског рада: Анализа могућности система за транспорт природног гаса у Републици Србији)), Аерозагађење(Тема семинарског рада: Моделирање распрострањања природног гаса при испуштању из гасоводног система у атмосферу), Управљање и рационално коришћење природног гаса(Тема семинарског рада: Избор система грејања на природни гас), Израда докторске дисертације (Тема Безбедност коришћења природног гаса), Научно-истраживачки рад (Тема Анализа релевантне литературе на тему Безбедност и сигурност система за транспорт природног гаса). Наведене испите је положио са просечном оценом 9,64. Кандидату су према плану и програму остала још два испита из текућег семестра: *Израда докторске дисертације и Научно-истраживачки рад*. На тај начин стекао је право да поднесе Захтев за одобрење Дисертације.

Кандидат је у протеклом периоду објавио четири рада, од којих три као прво потписани, један у домаћем часопису из категорије М51.

1. Ristanović S., Ivezić D., Tanasijević M., *The Safety of the Natural Gas Use, Underground Mining Engineering*, Vol.22, 2013, у *штампи*
2. Ристановић С., Ивезић Д., *Могућности примене ГПС технологије у обележавању и лоцирању гасовода и објеката на гасоводима*, Зборник радова бр. 2-3 са научно-стручног скупа ГАС 2008., Врњачка Бања 2008, CD публикација.
3. Даниловић Д., Ерић С., Ивезић Д., Ристановић С., *Проблеми таложења на главно мерно-регулационим станицама*, Зборник радова бр. 2-3 са научно-стручног скупа ГАС 2008., Врњачка Бања 2008, CD публикација.
4. Ристановић С., Пендић М., *Примена ХАЗОП студије у гасној техници*, Зборник радова бр. 2-3 са научно- стручног скупа ГАС 2010., Врњачка Бања 2010, CD публикација.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу изнетог досадашњег стручног и научно-истраживачког рада кандидата Синише Ристановића види се да је директно био везан за област којој припада тема докторске дисертације. Кандидат се проблематиком транспорта гаса бави све време од дипломирања. Запослен је у ``Србијасу`` од 2004. године, при чему је стално напредовао, тако да данас ради на месту Техничког руководиоца. Семинарски радови које је радио током докторских студија, посебно на тему Безбедност система за коришћење гаса, а који је публикован у референци 1, показује пре свега аналитичност и систематичност у приступу решавању инжењерских проблема коришћењем научних метода. Кандидат анализира феномен безбедности у коришћењу гаса, даје конкретне дефиниције и разграничења појмова безбедности, сигурности и поузданости, формира модел процене безбедности на основу више-атрибутивне оценом са специјално дефинисаним атрибутима и аналитички решава конкретан проблем. У смислу анализе феномена сигурности функционисања кроз његову суштинску дефиницију, кандидат је писао и остала три рада (реф.: 2, 3 и 4). Све ово несумњиво квалификује Кандидата на рад на предложеној теми.

2. Предмет и циљ истраживања

Транспорт природног гаса од експлоатационих поља до рафинерија гаса и даље до мерно-регулационих станица у којима се врши снижавање притиска и предаја у дистрибутивну мрежу или потрошачима директно прикљученим на транспортни систем, углавном се врши

челичним гасоводима радних притисака до 100 bar-a (у Србији до 50 bar-a). Интензивна изградња гасовода на глобалном (интернационалном и интерконтиненталном) нивоу омогућила је да у данашње време учешће природног гаса у укупној светској потрошњи енергије износи више од 20%. Евентуалне хаварије на гасоводима би изазвале велику материјалну штету на самом гасоводу, затим штету услед прекида у снабдевању потрошача, пре свега због заустављање процеса производње индустријских потрошача, као и штету услед истицање веће количине гаса у атмосферу која се у оваквим случајевима не може избећи. Такође, хаварије на гасоводима могле би да изазову и опасност по животе људи у њиховој близини. У том смислу је веома битно да се дефинише оптимална стратегија одржавања која би омогућила планирање и правовремено извођење неопходних интервенција на гасоводу уз минималне трошкове.

Стандардом ISO IEC-300 појам „*dependability*“ дефинише се као „*collective term used to describe availability and its determining factors: reliability, maintainability, and maintenance support*“. Нашим стандардом JUS IEC-300, овај појам је практично преведен као синтагма „сигурност функционисања“ са одговарајућом дефиницијом: „заједнички термин који се користи да опише перформансу расположивости и факторе који на њу утичу: перформанса поузданости, перформанса погодности одржавања и перформанса подршке одржавању“. У слободном преводу наведена реч на енглеском, могла би да се појасни са „колико можеш да рачунаш на некога или на нешто“. Многи аутори, поготову страни, појам „*dependability*“ посматрају шире у односу на то како је дефинисан поменутим стандардом. Тако се сигурност функционисања изражава као обједињени концепт који обухвата: поузданост, доступност, погодност одржавања, безбедност и интегритет. За разлику од ISO-IEC стандарда ове дефиниције сигурности функционисања се не базирају само на опису понашања техничког система него узимају у обзир и последице које то понашање може проузроковати.

Сигурност функционисања гасовода за транспорт природног гаса може се посматрати кроз два аспекта употребног квалитета техничког система:

- Сигурну испоруку у смислу континуираног снабдевања крајњих корисника гасом и
- Сигурност у смислу очуваности техничког ресурса и животне средине (људи, објеката, природе) у околини гасовода и других објеката који су у функцији транспорта гаса

Паралелно са развојем глобалног система за транспорт природног гаса развијале су се и технологије за праћење стања и одржавања транспортних гасовода. С обзиром да се гасоводи углавном воде подземно или подводно (по дну река, језера и мора), дуго времена су могућности праћења стања ових инсталације биле веома ограничене и углавном су се сводиле на контроле истицања гаса дуж траса гасовода. То је подразумевало да се оштећења на гасоводима откривају тек када дође до перфорације зида цеви, односно до истицања гаса. Појава уређаја за унутрашњу контролу стања цевовода, такозваних „интелигентних крацера“, унела је огроман напредак у утврђивању стања челичних цевовода. Интелигентни крацери се пропуштају кроз челични гасовод који је у функцији и крећући се региструју све промене на гасоводу као и врсту, величину и позицију утврђених промена. Овако прикупљени подаци омогућавају да се изврши детаљна анализа стања гасовода и да се утврде мере које треба предузети како би се спречиле могуће хаварије и продужио век трајања гасовода уз што мање трошкове. Резултати снимања стања гасовода „интелигентним крацерима“, користе се за планирање активности одржавања гасовода, односно поправку пронађених оштећења.

Планирањем активности одржавања се дефинише време и начин интервенције како би се ризици и губици свели на најмању могућу меру. Доношење одлуке о приоритету интервенција на гасоводу заснива се на израчунавању преостале чврстоће зида цеви у зависности од механичких особина цеви и облику и врсти оштећења. Развијено је више

поступака и метода којима се одређује преостала чврстоћа цеви у зависности од поменутих фактора (ANSI/ASME B31G, Модификована B31G, Метода ефективне површине RSTRENG, Метода DNV RP-F101 и др.). Суштина оваквог прилаза заснива се на теорији чврстоће танких зидова под притиском.

Идеја ове дисертације је да унапреди наведене методе у смислу да на доношење одлуке о приоритету интервенције не утиче само преостала чврстоћа гасовода већ и други фактори, пре свега ризик који носи потенцијална хаварија и да формира модел оцене сигурности функционисања гасовода. У вези с тим, циљ дисертације јесте да се анализирају постојеће методе и да се поставе у колерацију са другим утицајним факторима на сигурност функционисања, пре свега на утицај карактеристика средине кроз коју пролази гасовод и да се на основу добијених резултата унапреде постојеће методе оцене стања и дефинисања приоритетних активности на одржавању гасовода. Као експериментални подаци, односно улазни подаци за формирање, тестирање и верификацију модела оцене сигурности функционисања гасовода ће се користити резултати снимања различитих деоница транспортног гасовода у Србији.

У наставку следи списак до сада изабране литературе која ће се користити приликом израде дисертације а која се бави гасоводима, теоријом ризика, одржавањем техничких система:

1. Avizienis A., Laprie J.C., Randell B., *Fundamental Concepts of Dependability*. Research Report No 1145, LAAS-CNRS, 2001.
2. Bedairi B., Cronin D., Hosseini A., Plumtree A., *Failure prediction for Crack-in-Corrosion defects in natural gas transmission pipelines*, International Journal of Pressure Vessels and Piping, Vol.96-97, 2012, pp.90-99.
3. Brito A. J., Almeida A.T., Mota C.M.M., *A multicriteria model for risk sorting of natural gas pipelines based on ELECTRE TRI integrating Utility Theory*, European Journal of Operational Research Vol.200, 2010, pp.812–821.
4. Brito A. J., Almeida A.T., *Multi-attribute risk assessment for risk ranking of natural gas pipelines*, Reliability Engineering and System Safety, Vol.94, 2009, pp.187–198.
5. Caley F., Gonzalez J.L., Hallen J.M., *A study on the reliability assessment methodology for pipelines with active corrosion defects*, International Journal of Pressure Vessels and Piping, Vol.79, 2002, pp.77–86.
6. Ebrahimipour V., Suzuki K., *A synergetic approach for assessing and improving equipment performance in offshore industry based on dependability*, Reliability Engineering and System Safety, Vol.91, 2006, pp.10–19.
7. Hopkins P., *The Structural Integrity Of Oil And Gas Transmission Pipelines*, Elsevier Publishers, 2002
8. Ivezić D., Tanasijević M., Ignjatović D., *Fuzzy Approach to Dependability Performance Evaluation*, Quality and Reliability Engineering International, Vol.24(7), 2008, pp.779-792.
9. Ивковић С., *Откази елемената рударских машина*, Рударско-геолошки факултет Београд, 1997. ISBN 86-7352-008-8
10. Jamshidi A., Chamzini A.Y., Yakhchali S.H., Khaleghi S., *Developing a new fuzzy inference system for pipeline risk assessment*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.26, 2013, pp.197-208.
11. Jo Y.D., Ahn B.J., *A method of quantitative risk assessment for transmission pipeline carrying natural gas*, Journal of Hazardous Materials, Vol.A123, 2005, pp.1–12.
12. Jo Y.D., Ahn B.J., *A simple model for the release rate of hazardous gas from a hole on high-pressure pipelines*, Journal of Hazardous Materials, Vol.A97, 2003, pp.31–46.
13. Jo Y.D., Ahn B.J., *Analysis of hazard areas associated with high-pressure natural-gas pipelines*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries Vol.15, 2002, pp.179–188.

14. JoY.D., CrowlD.A., *Individual risk analysis of high-pressure natural gas pipelines*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.21, 2008, pp.589–595.
15. КрчевинацС., ЧангаловићМ., Ковачевић-ВујчићВ., МартићМ., ВујошевићМ., *Операциона истраживања 1*, Факултет организационих наука Београд, 2006. ISBN 86-7680-097-9
16. КрчевинацС., ЧангаловићМ., Ковачевић-ВујчићВ., МартићМ., ВујошевићМ., *Операциона истраживања 2*, Факултет организационих наука Београд, 2006. ISBN 86-7680-098-7
17. LecchiM., *Evaluation of predictive assessment reliability on corroded transmission pipelines*, Journal of Natural Gas Science and Engineering, Vol.3, 2011, pp.633-641.
18. MalmasiS., FamI.M., MohebbiN., *Health, safety and environment risk assessment in gas pipelines*, Journal of Scientific and Industrial Research, Vol.69, 2010, pp.662-666.
19. MokhatabS., PoeW.A., SpeightJ.G., *Handbook of Natural Gas Transmission and Processing*, Gulf Professional Publishing Burlington, 2006. ISBN 978–0–7506–7776–9
20. MuhlbauerW.K., *Pipeline risk management manual*, Gulf Professional Publishing Burlington, 2003. ISBN 0-7506-7579-9
21. Огњановић М., *Чврстоћа и заптивање кућишта под притиском*, Машински факултет Београд 1997. ISBN 86-23-43053
22. Palmer-JonesR., HopkinsP., PopleA., CoshamA., *Lessons Learnt from Fitness-for-Purpose Assessments of Defects Detected by Smart Pigs*, Onshore Pipelines Conference Amsterdam, 2002. Penspen Integrity Virtual Library Newcastle.
23. PandeyM.D., *Probabilistic models for condition assessment of oil and gas pipelines*, NDT & E International, Vol.31, 1998, pp.349–358.
24. ПрстојевићБ., *Цевоводни транспорт нафте и гаса*, Рударско-геолошки факултет Београд, 1998. ISBN
25. ShipilovS.A., MayI.L., *Structural integrity of aging buried pipelines having cathodic protection*, Engineering Failure Analysis, Vol.13(7), 2006, pp.1159-1176.
26. TanasijevićM., Ivezić D., Jovančić P., Ćatić D., Zlatanović D., *Study of Dependability Evaluation for Multi-hierarchical Systems Based on Max–Min Composition*, Quality and Reliability Engineering International, Vol. 29(3), 2013, pp.317-326.
27. ТанасијевићМ., ИвковићС., *Машински елементи - приручник за вежбе са изводом из теорије*, Рударско-геолошки факултет Београд, 2012. ISBN 978-86-7352-243-2
28. ThivelP.X., BultelY., Delpech F., *Risk analysis of a biomass combustion process using MOSAR and FMEA methods*, Journal of Hazardous Materials, Vol.151, 2008, pp.221-231.
29. WangY., ChengG., HuH., WuW., *Development of a risk-based maintenance strategy using FMEA for a continuous catalytic reforming plant*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.25, 2012, pp.958-965.
30. ЗековићМ., ТрифуновићП., *Технологија материјала у рударству - практикум*, Рударско-геолошки факултет Београд, 1994. ISBN 86-80887-43-9
31. ZhouW., *System reliability of corroding pipelines*, International Journal of Pressure Vessels and Piping Vol.87, 2010, pp.587–595.

3. Полазне хипотезе

Сигурност функционисања представља синтезни показатељ нивоа употребног квалитета односно у случају овог рада показатељ ранга одлуке о приоритету интервенција на гасоводу. У овом раду сигурност функционисања је представљена као заједнички показатељ преостале чврстоће зида цеви и ризика који носи евентуална хаварија. Преостала чврстоћа гасовода представља иницијални параметар сигурности функционисања, а ризик последице представља узрочни параметар. Интегрално посматрање ова два параметра даје комплетну слику о стању цевовода у смислу сигурности функционисања. Преостала чврстоћа зависи од рачунског степена сигурности, чија вредност опада са временом и интензитетом коришћења

цевовода. Ризик би могао да се искаже кроз тврдњу да карактеристике подручја кроз које пролази гасовод значајно утичу на ниво последица које могу бити проузроковане оштећењима цеви од којих је изграђен гасовод. Делови гасовода који пролазе кроз насељена подручја, испод путева и железничких пруга, преко мостова, дном речних корита, језера и мора носе већи ризик у случају акцидентата и као такви морају се посебно разматрати приликом дефинисања процедура и поступака одржавања, односно, при изради модела за оцену стања и дефинисања приоритетних активности на одржавању гасовода.

Дефинисањем нивоа сигурности функционисања гасовода може да се одреди оптимално време и приоритети за дефинисање активности везаних за одржавања гасовода.

4. Научне методе истраживања

Избор научних метода које ће се користити за у дисертацији је директно везан и условљен постављеним циљевима, односно решавањем постављених проблема: формирање системског приступа одржавању гасовода, дефинисање математичке зависности утицајних параметара на сигурност функционисања и анализе преостале чврстоће цеви и ризика који носи рад гасовода. У том смислу Кандидат ће у дисертацији користити научне методе: операционих истраживања и модела синтезе; конвенционалног прорачуна везано за теорију чврстоће и механику лома; конвенционалног прорачуна везано за теорију ризика техничких система; експерименталног истраживања преостале чврстоће зида цеви пре свега на бази испитивања „интелигентним крацовањем“; статистичка обрада добијених резултата.

5. Очекивани научни допринос

У овом раду је суштинска идеја да се математички и концепцијски дефинише сигурност функционисања као синтезни показатељ преостале чврстоће и ризика гасовода и да се у том смислу дефинише системски приступ доношењу одлука о приоритету интервенција на гасоводу. У досадашњој стручној и научној пракси феномен сигурности функционисања није имплементиран на гасоводне системе.

За дефинисање оваквог приступа од кључног значаја да се у дисертацији остваре следећи резултати:

- формира математички опис ризика рада гасоводног система
- дефинише модел обраде података добијених „интелигентним крацовањем“ и њихова синтеза у адекватне показатеље преостале чврстоће цеви
- формира математички модел оцене сигурности функционисања гасовода, који интегрално третира ризик рада гасоводног система, његове техничке карактеристике (експериментално одређена) и остале показатеље од значаја за доношење одлука о приоритету интервенција на гасоводу (еколошке, економске и др.).

Несумњиво је да ће овакав приступ проблему управљања одржавањем гасоводних система наићи на интересовање у научним круговима из области системских наука, као и стручне јавности која се бави транспортом гаса. Посебно данас када су извесни пројекти гасификације Србије и реализације међународног гасовода „Јужни ток“.

6. План истраживања и структура рада

Процес предметног истраживања спровео би се кроз следеће суштинске кораке:

1. Преглед досадашњих искустава из предметне теме,

2. Анализа података у унутрашњој контроли гасовода. Анализа би се базирала на спроведеном испитивању гасовода и садржала би модел рачунања степена преостале чврстоће зида цеви (првенствено на бази степена сигурности зида цеви),
3. Анализа фактора ризика у смислу процене озбиљности последице хаварије; анализа конвенционалних метода FMEA, RPN, HAZOP и сличних и проналажење оптималне за гасовод,
4. Увођење синтезног показатеља сигурности функционисања, односно ранга одлуке о приоритету интервенција на гасоводу.

7. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе достављене документације, Комисија сматра да је предложена тема научно заснована и да може да буде предмет докторске дисертације.

Тема је у потпуности актуелна, научни допринос се огледа у дефинисању потпуно новог модела процене сигурности функционисања челичних гасовода, чиме ће се остварити научни допринос у области системских наука (инжењерство одржавања техничких система, теорија ризика) али и стручни у смислу ефикаснијег вођење процеса експлоатације гасоводних система. При томе Кандидат се недвосмислено може сматрати позваним за рад на овој теми с обзиром на наведено стручно искуство и досадашњи научни рад.

На основу наведеног Комисија закључује:

1. Кандидат **Синиша Ристановић дипл. инжењер рударства** испуњава Законом предвиђене услове за пријаву теме и израду докторске дисертације.
2. Предложена тема докторске дисертације, под насловом „**Сигурност функционисања челичних гасовода за транспорт природног гаса** ", научно је заснована и може да буде предмет докторске дисертације.
3. Предложена тема докторске дисертације ће се реализовати у оквиру научне области Рударско инжењерство.
4. За ментора се предлаже **др Милош Танасијевић, ванредни професор.**

Комисија, са задовољством, предлаже Научно-наставном већу Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду да одобри предложену тему и ментора.

У Београду 10.05.2013

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
др Милош Танасијевић, ванредни професор
Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

.....
др Дејан Ивезић, ванредни професор
Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

.....
др Тома Танасковић, редовни професор
Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, у пензији