

ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ У БОРУ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наук

Број захтева I/2-402Датум 28.06.2010**ЗАХТЕВ****за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације**

Молим, да сходно члану 46. ст.5.тач. 3. Статута у Београду ("Гласник Универзитета" број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације: ОПТИМИЗАЦИЈА КОНТРОЛНЕ СТРАТЕГИЈЕ УКУПНЕ ЕМИСИЈЕ SO₂ КОРИШЋЕЊЕМ GIS (Geographic Information System) МОДЕЛА

НАУЧНА ОБЛАСТ: инжењерски менаџмент

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Ивана (Зоран) Илић

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:

Технички факултет у Бору3. Година дипломирања: 2004.

4. Назив магистарске тезе кандидата:

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена:

6. Година одбране магистарске тезе:

Обавештавамо вас да је НАСТАВНО-НАУЧНО ВЕЋЕ ФАКУЛТЕТА У БОРУ

на седници одржаној **17. 06 2010.** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ПРЕДСЕДНИК ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милан Антонијевић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

На основу чл. 44., 81. и 144. Статута Техничког факултета у Бору, Наставно-научно веће Факултета, на седници одржаној 17.06.2010. године, донело је

ОДЛУКУ

I – Усваја се Извештај Комисије за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације кандидата **Иване Илић**, дипл. инж. индустријског менаџмента - мастер, под насловом „ОПТИМИЗАЦИЈА КОНТРОЛНЕ СТРАТЕГИЈЕ УКУПНЕ ЕМИСИЈЕ SO₂ КОРИШЋЕЊЕМ GIS (Geographic Information System) МОДЕЛА који је сачинила Комисија у саставу: др Драгана Живковић, ред. проф. Техничког факултета у Бору – ментор, др Живан Живковић, ред. проф. Техничког факултета у Бору и др Ана Костов, научни саветник, Институт за Рударство и Металургију у Бору.

II – Одлуку доставити надлежном Већу научне области Универзитета у Београду, ради давања сагласности.

Достављено:

- Већу научних области Универзитета
- кандидату
- студентској служби
- архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО - НАУЧНОГ ВЕЋА

Декан

Проф. др Милан Антонијевић



Univerzitet u Beogradu
TEHNIČKI FAKULTET U BORU

Nastavno-naučnom veću

TEHNIČKI FAKULTET U BORU			
PRIMLJENO: 10.06.2010			
Org. jed.	Broj	Prilog	Vrednost
VI-1-6/93			

Predmet: Izveštaj komisije za ocenu naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije kandidata MSc Ivane Ilić, dipl.inž.

Odlukom Nastavno-naučnog veća Tehničkog fakulteta u Boru br. VI/4-6-6.1. na sednici od 29.04.2010. godine, imenovali smo za članove Komisije za ocenu naučne zasnovanosti prijavljene teme za izradu doktorske disertacije kandidata MSc Ivane Ilić, dipl.inž. pod nazivom: **"OPTIMIZACIJA KONTROLNE STRATEGIJE UKUPNE EMISIJE SO₂ KORIŠĆENJEM GIS (Geographic Information System) MODELA"**. Predložena tema spada u naučno polje Tehničko-tehnoloških nauka i pripada naučnoj oblasti Inženjerski menadžment za koju je Tehnički fakultet u Boru akreditovao studijske programe na sva tri nivoa studija. Na osnovu raspoloživog materijala Komisija podnosi sledeći

I Z V E Š T A J

1. PODACI O KANDIDATU

1.1. Opšti biografski podaci

MSc Ivana Z. Ilić je rođena 28.05.1976. godine u Boru. Osnovnu i srednju Ekonomsko-trgovinsku školu je završila u Boru. Tehnički fakultet u Boru je upisala 2004. godine, a diplomski rad pod nazivom " *Reinženjering poslovnih procesa JP "Borprevoz" Bor* " je odbranila 26.10.2006. godine, čime je stekla zvanje diplomiranog inženjera industrijskog menadžmenta.

Master studije upisala je 2006. godine na Tehničkom fakultetu u Boru, a master rad pod nazivom " *Objektno orjentisano modeliranje informacionih sistema upotrebom CASE alata* " je odbranila 01.11.2007. godine na Tehničkom fakultetu u Boru, sa prosečnom ocenom 9.33 i ocenom na master radu 10, čime je stekla zvanje diplomirani inženjer industrijskog menadžmenta - master.

Od 2008. godine radi na Tehničkom fakultetu u Boru, kao saradnik u nastavi u zvanju asistenta. Asistent je na predmetima: Operaciona istraživanja I, Operaciona istraživanja II, Elektronsko poslovanje i Proizvodni sistemi.

Autor je radova objavljenih u časopisima međunarodnog značaja, kao i velikog broja radova saopštenih na skupovima međunarodnog i nacionalnog značaja.

1.2. Podaci o master radu

Kandidat MSc Ivana Ilić, dipl.inž.ind.menadž., je 1.11.2007. godine na Tehničkom fakultetu u Boru odbranila master rad sa nazivom " *Objektno orjentisano modeliranje informacionih sistema upotrebom CASE alata* " pod mentorstvom Prof. dr Nenada Vušovića i time stekla zvanje diplomiranog inženjera industrijskog menadžmenta- master.

1.3.Spisak saopštenih i objavljenih radova

- Radovi u međunarodnim časopisima (kategorisani prema SCI)

1. **Ivana Z. Ilić**, Dragana T. Živković, Nenad M. Vušović, Dejan M. Bogdanović, *Investigation of the correlation dependence between SO₂ emission concentration and meteorological parameters: Case study-Bor (Serbia)*, Journal of Environmental Science and Health, Part A, Vol.45, Issue 7 June (2010), p.p. 901-907, DOI: 10.1080/10934521003709149.

- Radovi u međunarodnim časopisima (kategorisani prema SCI Expanded)

1. **Ivana Ilić**, Dragana Živković, Nenad Vušović, Dejan Bogdanović, *Optimizing the SO₂ total emission control strategy: case study-Bor (Serbia)*, Environmental monitoring and assessment, DOI: 10.1007/s10661-009-1198-9,(2009).

- Saopštenja na međunarodnim skupovima

(štampano u izvodu)

1. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, Zvonko Damnjanović, *Razvoj informacionih sistema Borprevoza – potreba savremenog poslovanja*, XI Naučno-stručni skup – informacione tehnologije – sadašnjost i budućnost, Žabljak, Crna Gora, (2006), CD Zbornik radova IT'06.
2. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, Zvonko Damnjanović, *Skladišta podataka kao sistem za podršku odlučivanju*, Međunarodni naučno-stručni skup INFOTEH'06, Jahorina, Istočno Sarajevo, BIH, (2006), CD Zbornik radova, ISBN 99938-624-2-8.
3. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, Zvonko Damnjanović, *Metode simulacije u funkciji podrške odlučivanju*, Međunarodni naučno-stručni skup INFOTEH'06, Jahorina, Istočno Sarajevo, BIH, (2006), CD Zbornik radova, ISBN 99938-624-2-8.
4. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, *UML2 dijagrami aktivnosti i objekti poslovne inteligencije*, Međunarodni naučno-stručni skup INFOTEH'07, Jahorina, Istočno Sarajevo, BIH, (2007), CD Zbornik radova.
5. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, *Menadžerski informacioni sistem - ZEUS*, Međunarodni naučno-stručni skup INFOTEH'07, Jahorina, Istočno Sarajevo, BIH, (2007), CD Zbornik radova.
6. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, *Multiprojektno upravljanje u preduzećima*, Međunarodni naučno-stručni skup INFOTEH'08, Jahorina, Istočno Sarajevo, BIH, (2008), CD Zbornik radova.
7. **Ivana Ilić**, Nenad Vušović, *Advantages in multiproject management*, Međunarodni naučni skup UNITECH'08, Gabrovo, Bugarska, (2008), CD Zbornik radova.
8. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, *UML2 dijagrami aktivnosti i objekti poslovne inteligencije*, Međunarodni naučno-stručni skup INFOTEH'09, Jahorina, Istočno Sarajevo, BIH, (2009), CD Zbornik radova.

- Saopštenja na skupovima nacionalnog značaja (štampano u celini)

1. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, Dragana Živković, *Analiza koncentracije prašine u Boru koju emituju motorna vozila*, Naučno-stručni skup Ekološka istina sa međunarodnim učešćem, Ekoist'09, Kladovo, Srbija, (2009), 259-264.

(štampano u izvodu)

1. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, *Skladišta podataka i OLAP tehnologija*, II Konferencija o stratezijskom menadžmentu, Jagodina, Srbija, (2006), CD Zbornik radova, 212-220.
2. **Ivana Ilić**, Nenad Vušović, *Funkcionalni informacioni sistemi*, II Konferencija o stratezijskom menadžmentu, Jagodina, Srbija, (2006), CD Zbornik radova, 336-346.
3. Nenad Vušović, **Ivana Ilić**, *Objektno orjentisan razvoj informacionog sistema JP "Borprevoz" u Boru*, III Konferencija o stratezijskom menadžmentu, Jagodina, Srbija, (2007), CD Zbornik radova.
4. **Ivana Ilić**, Dragana Živković, Nenad Vušović, Dejan Bogdanović, *Ispitivanje mogućnosti upravljanja aerozagađenjem na području grada Bora korišćenjem statističke analize korelacione zavisnosti zagađenosti SO₂ i meteoroloških parametara*, V Konferencija o stratezijskom menadžmentu, Zaječar, Srbija, (2009), CD Zbornik radova, 165-178.
5. **Ivana Ilić**, Dragana Živković, Dejan Bogdanović, *Evaluacija imisija i kvaliteta vazduha u Boru*, VI Konferencija o stratezijskom menadžmentu, Kladovo, Srbija, (2010), CD Zbornik radova.
6. Dejan Bogdanović, **Ivana Ilić**, Đorđe Nikolić, *Primena kombinovane AHP i PROMETHEE metode za izbor optimalne metode otkopavanja u rudniku*, VI Konferencija o stratezijskom menadžmentu, Kladovo, Srbija, (2010), CD Zbornik radova.

1.4.Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu prethodnih činjenica, Komisija konstatuje da kandidat ispunjava formalne uslove za rad na izradi doktorske disertacije, kao i naučno-stručnu usmerenost iz oblasti kojoj pripada predložena tema (inženjerski menadžment) te se ocenjuje podobnim za rad na predloženoj temi. Ove zaključke Komisija izvodi na osnovu činjenice da je kandidat diplomirani inženjer - master u odgovarajućoj oblasti, da je student doktorskih studija na studijskom programu Inženjerski menadžment, kao i na osnovu sadržine već publikovanih i saopštenih radova.

2.PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

2.1.Predmet istraživanja

Čovek je deo životne sredine i njen najveći zagađivač. Svojim aktivnostima on oblikuje životnu sredinu prema svojim potrebama degradirajući joj kvalitet, pri čemu životna sredina postaje ograničavajući faktor zdravlja i blagostanja ljudi. U poslednjim decenijama raste zabrinutost ljudi za kvalitet životne sredine, jer je ona jedan od bitnih faktora rizika za nastanak bolesti (Kampa and Castanas,2008). Problemi koji se javljaju zbog zagađenja životne sredine najčešće su povezani sa zagađenjem vazduha (Chak et al.,2008). Sa povećanjem broja izvora zagađivača sve veća pažnja je usmerena na analizu dejstva, karakteristika izloženosti i mehanizmu delovanja najčešćih zagađivača vazduha (Elliott et al.,1999). Jedan od najvećih zagađivača je SO₂. To je gas bez boje, karakterističnog oštrog mirisa. SO₂ nastaje sagorevanjem fosilnih goriva i topljenjem mineralnih ruda koje sadrže sumpor i jedan je od najčešćih zagađivača vazduha širom sveta (Bhanarkar et al.,2005, Turalioğlu,2005). Jedan od najznačajnijih izvora SO₂ jeste sagorevanje fosilnih goriva i topljenje mineralnih ruda koje sadrže sumpor (Hao et al.,2007).

S tim u vezi, **predmet istraživanja** je usredsređen na optimizaciju kontrolne strategije ukupne emisije SO₂ korišćenjem GIS (Geographic Information System) modela.

Radi optimiziranja ukupne emisije SO₂ na određenim mestima u gradu koristiće se dve vrste izvora podataka:

- 1) dokumentovani podaci: izveštaji iz Opštine Bor koji sadrže meteorološke podatke i podatke o izmerenoj emisiji na četiri merne stanice u gradu, kao izveštaji iz topionice koji obuhvataju podatke o emisiji SO₂.
- 2) grafički podaci: trenutna mapa grada (1:10000) i topografska mapa (1:10000).

Utvrdivanje uticaja različitih industrija i količine SO₂ koju one emituju (Gurjar et al., 2008), a koja je štetna po životnu sredinu i ljudsko zdravlje, i na osnovu toga lociranje izvora zagađenja i njihova distribucija podrazumeva primenu različitih statističkih metoda za obradu i analizu dobijenih podataka. Rezultati takvih analiza mogu se iskoristiti pri rangiranju izvora koji emituju najveće količine SO₂ (Sivacoumar et al., 2006). Rangiranje izvora zagađenja ogleda se u primeni alata za multikriterijumsko odlučivanje, a atributi po kojima se vrši rangiranje moraju obuhvatiti sociološke, ekonomske i ekološke karakteristike područja koje je predmet analize. Metodologija koja se zasniva na multikriterijumskoj analizi, dobar je osnov za rešavanje problema rangiranja izvora zagađenja, a rezultati dobijeni ovom analizom predstavljaju polazne vrednosti za dalje modele koji se koriste pri optimizaciji.

Najbolji način za identifikaciju kritičnih mesta, odnosno gridova na kojima treba optimizirati emisiju SO₂ je upotreba GIS (Geographic Information System) modela, kojim će se na osnovu atributa koji se unose u model odabrati tzv. kritični gridovi, prethodno rangirani metodom za multikriterijumsko odlučivanje i odabrani na osnovu podataka dobijenih upotrebom odgovarajućeg softvera za simulaciju distribucije emisije SO₂. Nakon toga, upotrebom modela linearnog programiranja, preračunaće se za koliko treba smanjiti emisiju SO₂ na svakom od kontrolisanih gridova, što će omogućiti optimizaciju ukupne emisije SO₂, kao glavnog zagađivača vazduha u Boru.

2.2. Ciljevi istraživanja

Osnovni cilj ovog rada je unapređenje praćenja i kontrole ukupne emisije SO₂ u cilju optimiziranja emisije tog zagađivača upotrebom GIS modela, u kombinaciji sa modelom linearnog programiranja. Sagledavanje mogućnosti navedene metodologije i njeno korišćenje predstavlja putokaz za brže i jednostavnije rešavanje problema optimizacije aerozagađenosti bilo kog područja koje može biti predmet istraživanja.

Pored toga, cilj ove doktorske disertacije je da ukaže na potencijalne ekološke i zdravstvene opasnosti od povećanog sadržaja SO₂ u vazduhu, sa tendencijom daljeg povećanja zbog zastarele tehnologije koja se primenjuje u najvećem izvoru zagađenja – topionici bakra u Boru. Takođe, rad ima za cilj da podstakne državu i potencijalne donatore i preduzetnike da odgovarajućim ulaganjima utiču na smanjenje i eventualno zaustavljanje daljeg zagađenja okoline, čime bi se normalizovali i uslovi za život i rad ljudi koji žive na ovom prostoru. Rezultati koji budu dobijeni u toku izrade ove doktorske disertacije biće publikovani u formi naučnih radova u međunarodnim časopisima sa SCI liste, domaćim časopisima i saopšteni na domaćim i međunarodnim skupovima.

2.3. Osvrt na relevantne bibliografske izvore

Polazna literatura koja je podstakla istraživanje i definisala predmet istraživanja je ona koja se odnosi na primenu GIS modela i njegovo kombinovanje sa drugim modelima radi optimiziranja emisije zagađivača.

Za rangiranje najkritičnijih izvora zagađenja u odnosu na nivo koncentracije SO₂ u vazduhu, primeniće se AHP (Analytical Hierarchy Process) metoda.

Na osnovu dobijenih rezultata primenom AHP uradiće se simulacija distribucije emisije SO₂ upotrebom EPA modela za utvrđivanje i simulaciju najvećeg nivoa koncentracija po izvoru. Nakon izvršenog rangiranja primenom AHP metode i simulacije distribucije emisije primenom numeričkog modela Screen View, uradiće se definisanje funkcionalnih zona i održavanje kritičnih sajtova (gridova), koji će se na kraju optimizirati (Yang et al.,2008). U tu svrhu će se koristiti određeni GIS (Geographic Information System) model (Luboš et al.,2006).

GIS je specifičan kompjuterski sistem zasnovan na mapiranju informacija, koji se koristi prilikom planiranja, upravljanja i donošenja odluka u okviru geografskog, ali i različitih tipova inženjerskog planiranja. Od nedavno se aplikacije GIS-a primenjuju i u domenu planiranja zaštite životne sredine (Fedra,1999, Richards et al.,2006, Mohit Dalvi et al.,2006). Tako npr., mnoge studije koriste prostornu analitičku funkciju GIS-a u proučavanju atmosferskog okruženja u gradovima, integrisanjem GIS-a i modela atmosferskog okruženja, proračunavanjem koncentracije zagađenja i distribucije obzirom na ukupan iznos emisije. GIS daje mogućnost da se prostorni podaci koji se odnose na objekte definisanog oblika i lokacije direktno povežu sa atributnim alfanumeričkim podacima. Svaki GIS projekat podrazumeva nekoliko takozvanih lejera koji sadrže prostorne podatke o različitim temama. Pomenuti lejeri se mogu poslagati proizvoljnim redosledom u zavisnosti od toga šta tačno treba prikazati. Svaki lejer je povezan sa sopstvenom tablicom atributa, odnosno sa svojom bazom podataka. Birajući jedan ili više objekata na datom lejeru, moguće je vršiti pregled pripadajućih alfanumeričkih podataka koji tada postaju vidljivi.

U cilju proračuna optimizacione šeme distribucije emisije, GIS metod će biti dodatno kombinovan sa modelom linearnog programiranja, čime bi se izvršila optimizacija ukupne emisije SO₂ u Boru.

Literaturni izvori:

1. A.D.Bhanarkar; P.S. Rao; D.G.Gajghate; P.Nema; "Inventory of SO₂, PM and toxic metals emissions from industrial sources in Greater Mumbai, India"; *Atmospheric Environment*; 39(2005), 3851-3864.
2. B.R.Gurjar; T.M.Butler; M.G.Lawrence; J.Lelieveld; "Evaluation of emissions and air quality in megacities"; *Atmospheric environment*; 42(2008), 1593-1606.
3. Chak, K. Chan; Xiaohong Yao; "Air pollution in mega cities in China"; *Atmospheric environment*; 42 (2008), 1-42.
4. Corwin, D.L., & Wagenet, R.J. (1996). Application of GIS to the modeling of nonpoint source pollutants in the vadose zone: conference overview [J]. *Journal of Environmental Quality*, 25, 403-411.
5. Goodchild, M.F., Haining, R., & Wise, S. (1992). Integrating GIS and spatial data analysis: problems and possibilities [J]. *International Journal of Geographic Information Science*, 6(5), 407-423.
6. D.Viennean, K. de Hoogh, D.Briggs, "A GIS-based method for modelling air pollution on exposures across Europe", *Science of the Total Environment*, 408(2009), 255-266
7. F.Habashi; „Copper metallurgy at the crossroads“, *Journal of mining and metallurgy*“, vol. 43(1)B(2007), 1-19.
8. K. Fedra; "Urban environmental management: monitoring, GIS, and modeling"; *Computers, Environment and Urban Systems*; 23(1999), 443-457.
9. Kampa Marilena, Castanas Elias; "Human health effects of air pollution"; *Environmental*

Pollution, 151(2)(2008) 362-367.

10. LEAP-Local Environmental Action Plan Bor (2003). Municipality, Bor.
11. Luboš Matejiček; Pavel Engst; Zbynek Janour; "A GIS-based approach to spatio-temporal analysis of environmental pollution in urban areas: A case study of Prague's environment extended by LIDAR data"; *Ecological modeling*, 199 (2006), 261-277.
12. Marco Giannitrapani, Adrian Bowman, Marian Scott, Ron Smith, "Sulphur dioxide in Europe: Statistical relationships between emissions and measured concentrations", *Atmospheric Environment*, 40 (2006), 2524-2532.
13. M. Dimitrijević; A. Kostov; V. Tasić; N. Milosević; "Influence of pyrometallurgical copper production on the environment"; *Journal of Hazardous materials*, 164 (2009), 892-899.
14. M.Richards; M. Ghanem; M. Osmond; Y.Guo; J.Hassard;"Grid-based analysis of air pollution data"; *Ecological Modelling*; 194(2006), 274-286.
15. Mohit Dalvi; Gufran Beig; Uday Patil; Akshara Kagainalkar; C.Sharma; A.P.Mitra;"A GIS based methodology for gridding of large-scale emission inventories: Application to carbon-monoxide emissions over Indian region"; *Atmospheric Environment*; 40(2006), 2995-3007.
16. N.Milošević; Viša Tasić; D.Milivojević; "Air quality control in Bor"; Sustainable development of energy,water,and environment systems; 2005, 582-590.
17. R.Sivacoumar; A.D.Bhanarkar; S.K.Goyal; S.K.Gadkari; A.L.Aggarwar; "Air pollution modeling for an industrial complex and model performance evaluation"; *Environmental pollution*; 111(2006),471-477.
18. Sabah A. Abdul-Wahab, "The role of meteorology on predicting SO₂ concentrations around a refinery: A case study from Oman", *Ecological modeling*, 197 (2006), 13-20.
19. Saaty,T.L., (1980). *The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill, New York.
20. Turalioğlu F. Sezer; "An assessment on variation of sulfur dioxide and particulate matter in Erzurum (Turkey)"; *Environmental Monitoring and Assessment*, 104 (2005) 119–130.
21. Wanquan Ta; Chun Wei; Fahu Chen; "Long-term measurements of SO₂ dry deposition over Gansu Province, China"; *Atmospheric Environment*; 39(2005), 7095-7105.
22. Yang, F.; Zeng,G.; Du,C.; Tang,L.; Zhou,J.; Li,Z.;"Spatial analyzing system for urban land-use management based on GIS and multi-criteria assessment modeling"; *Progress in Natural Science*; 18(10),2008,1279-1284.
23. Y. de Kluizenaar; J. Aherne; E.P. Farrell; "Modeling the spatial distribution of SO₂ and NO_x emissions in Ireland"; *Environmental Pollution*; 112(2001), 171-182.
24. Živković, Ž., Živković, D., Investigation of the influence of technology life cycle on company life cycle – case study: metallurgical production of copper in RTB Bor (Serbia) [J]. *Serbian Journal of Management*, 2(1)(2007), 57-65.

3.POLAZNE HIPOTEZE

Polazne hipoteze, kojima je definisan predmet istraživanja, proizašle su analizom literature i realne ekološke situacije u Boru. Povišeni nivo koncentracije određenih ekoloških parametara, između ostalog i SO₂ ukazuje na alarmantnost situacije (LEAP, 2003). Postavljanje GIS modela

kojim će se u kombinaciji sa modelom linearnog programiranja optimizirati ukupna emisija SO₂ od krucijalnog je značaja za ljudsko zdravlje i unapređenje životne sredine. U skladu sa tim definisane su hipoteze koje će se u ovom radu obraditi i dokazati.

Osnovna hipoteza koja će biti ispitana može da se definiše na sledeći način:

H₀: Moguće je izvršiti unapređenje procesa optimizacije emisije SO₂ korišćenjem GIS modela uz njegovo kombinovanje sa modelom linearnog programiranja.

U mnogim studijama o zaštiti životne sredine primenjuju se GIS modeli. GIS model se može koristiti za predobradu i postobradu podataka koji se prikazuju na lejerima (Luboš et al. 2006), a na osnovu rezultata upita mogu se definisati funkcionalne zone koje bi obuhvatile kontrolne sajtove koji su predmet optimizacije emisije zagađivača. Rezultati optimizacije emisije zagađivača kombinovanjem GIS modela i modela linearnog programiranja, mogu se koristiti za pružanje validnih informacija Vladi države i lokalnoj samoupravi, kako bi se preduzimale adekvatne mere zaštite životne sredine.

Pojedinačne hipoteze su:

H₁: Postojanje korelacione zavisnosti između imisije SO₂ i emisije SO₂.

SO₂ se oslobađa emisijom i utiče na biosferu. Termin "emisija" se koristi za čvrste, tečne i gasovite zagađivače, koji se oslobađaju u atmosferu. Termin "imisija" se odnosi na oslobođene čvrste, tečne i gasovite zagađivače koji trajno ili delimično ostaju blizu površine zemlje. Aerozagađenje je tema velikog broja studija koje uključuju mnogo različitih disciplina. Međutim, najveći broj prikazanih analiza u literaturi fokusirano je na studiju praćenja koncentracija, dok veoma mali broj članaka istražuje vezu između trendova u koncentracijama i emisijama čije vrednosti se uzimaju iz izveštaja (Giannitrapani et al., 2006).

H₂: Postojanje korelacione zavisnosti između imisije SO₂ i meteoroloških parametara.

Meteorološki parametri kao što su: pravac vetra, brzina vetra, atmosferski pritisak i vlažnost vazduha utiču na imisiju SO₂ (Wanguan et al., 2005, Sabah, 2006). Međutim, njihov uticaj je različit u odnosu na različite zagađivače vazduha, pa je zbog toga važno ispitati gore navedenu hipotezu o postojanju korelacione zavisnosti između emisije SO₂ i meteoroloških parametara.

H₃: GIS model je najpogodniji model za određivanje kontrolnih sajtova, odnosno za izbor gridova na kojima treba izvršiti optimizaciju.

Prostorna distribucija emisije SO₂ predstavlja značajan input u modelima atmosferskog transporta i depozicije. Informacije ove prirode su neophodne kod međunarodnih pregovora o redukciji emisije (Kluizenaar et al., 2001). Rezultati dosadašnjih studija o upotrebi GIS modela za utvrđivanje emisije po gridovima obezbedili su informacije o tačkama emisije i dali relevantan doprinos različitim izvorima (Mohit Dalvi et al., 2006).

H₄: Model linearnog programiranja je najpogodniji model za preračunavanje maksimalnih dozvoljenih vrednosti na kontrolisanim gridovima.

Većina metoda koje se koriste u multikriterijumskim analizama pri donošenju odluka zasnovana je na linearnoj funkciji cilja i određenim ograničenjima. Obzirom na ovu činjenicu, a i zbog jednostavnosti postavljanja modela linearnog programiranja, testiraće se gore navedena hipoteza, da je model linearnog programiranja najpogodniji model za preračunavanje dozvoljenih vrednosti na kontrolisanim gridovima.

4. NAUČNE METODE ISTRAŽIVANJA

Za uspešnu realizaciju ciljeva istraživanja i obradu i dokazivanje postavljenih hipoteza u doktorskoj disertaciji koristiće se osnovne i posebne metode logičkog rasuđivanja i naučnog saznanja.

Od osnovnih metoda naučnog istraživanja koristiće se sledeće metode:

- Metoda modeliranja i
- Statistički metod.

Pored osnovnih metoda istraživanja biće korišćene i posebne metode:

- Induktivna i deduktivna metoda zaključivanja,
- Analitička i sintetička metoda,
- Metode apstrakcije, generalizacije i specijalizacije i
- Komparacija.

Prilikom izbora specifičnih naučnih metoda treba voditi računa o sledećim koracima u rešavanju problema optimizacije ukupne emisije SO₂:

1. Analiza, sinteza i sortiranje dobijenih podataka.
2. Matematičko modelovanje problema na osnovu relevantnih podataka dobijenih u prethodnom koraku.

Za ovako definisan predmet istraživanja mogu se navesti sledeće specifične metode koje će se koristiti:

- Obrada rezultata izmerenih koncentracija zagađivača.
- Statističko modelovanje dobijenih rezultata u cilju definisanja korelacione zavisnosti.

U cilju uspešne realizacije predmeta istraživanja primeniće se i specijalne naučne metode:

- Metoda multikriterijumske analize – AHP metoda, za formiranje rang liste izvora zagađivača.
- Metoda simulacije distribucije emisije zagađivača.
- Analitička metoda GIS modela.
- Metoda linearnog programiranja za optimizaciju ukupne emisije zagađivača.

5. OČEKIVANI NAUČNI DOPRINOS

Očekivani naučni doprinos ovog rada sastoji se u sledećem:

- Na osnovu dokumentovanih podataka izvršiće se ispitivanje postojanja određenih korelacionih zavisnosti između emisije i imisije zagađivača i između imisije zagađivača i meteoroloških parametara.
- Primenom metode višekriterijumske analize napraviće se model za utvrđivanje liste najvećih izvora zagađenja.
- Simuliranje distribucije emisije zagađivača primenom odgovarajućeg modela za simulaciju.
- Podela funkcionalnih zona primenom analitičke funkcije GIS modela i određivanje kontrolnih sajtova koji će se optimizirati.
- Primenom modela linearnog programiranja na osnovu podataka dobijenih iz GIS modela uradiće se optimizacija ukupne emisije zagađivača.
- Konačno, naučni doprinos ovog rada je u aplikativnosti ovakvog načina optimizacije u različitim oblastima istraživanja.

6. PLAN ISTRAŽIVANJA I STRUKTURA RADA

6.1. Plan istraživanja

Plan istraživanja, koji određuje tok rada na disertaciji sastoji se iz sledećih faza:

- Proučavanje relevantnih izvora literature.

- Prikupljanje podataka o kvalitetu imisije SO₂ u vazduhu (dokumentovani podaci iz mernih stanica).
- Prikupljanje podataka o kvalitetu emisije SO₂ iz topioničkih dimnjaka (dokumentovani podaci).
- Prikupljanje ostalih relevantnih podataka potrebnih za istraživanje (meteorološki, geografski podaci, itd.).
- Statistička analiza korelacione zavisnosti između imisije i emisije SO₂.
- Statistička analiza korelacione zavisnosti između imisije SO₂ i meteoroloških parametara (brzina vetra, pravac vetra, atmosferski pritisak, vlažnost vazduha).
- Formiranje višekriterijumskog modela za rangiranje izvora zagađenja.
- Formiranje modela za simulaciju distribucije emisije SO₂ u Boru.
- Podela funkcionalnih zona primenom GIS modela i određivanje kontrolnih sajtova (gridova) koji će se optimizirati.
- Formiranje modela linearnog programiranja koji će se primeniti u cilju određivanja optimalnih vrednosti emisije SO₂ po gridovima.

6.2. Struktura rada

1. Uvodni deo

Literaturni pregled istraživanja
 Predmet istraživanja
 Ciljevi istraživanja
 Hipoteze istraživanja

2. Metode istraživanja

Prikupljanje podataka
 Statistička metoda korelacione analize
 Metoda multikriterijumske analize – AHP (Analytical Hierarchy Process)
 Metoda simulacije distribucije emisije zagađivača
 Analitička metoda GIS modela
 Metoda linearnog programiranja

3. Korelaciona analiza zavisnosti između imisije SO₂ od emisije SO₂ i meteoroloških parametara

Definisanje područja istraživanja
 Izbor metode za prikupljanje podataka i formiranje uzorka
 Korelaciona analiza podataka
 Rezultati i diskusija

3. Rangiranje izvora zagađenja vazduha sumpor-dioksidom primenom AHP metode

Definisanje višekriterijumskog modela za analizu najvećih izvora zagađenja
 Rangiranje izvora zagađenja sumpor-dioksidom u Boru
 Rezultati i diskusija

4. Simulacija distribucije emisije SO₂

Definisanje postupka simulacije
 Formiranje simulacionog modela
 Rezultati i diskusija

5. Funkcionalna podela zona zagađenja primenom GIS modela

Definisanje GIS modela
 Postupak primene GIS modela
 Funkcionalna podela zona i određivanje kritičnih gridova
 Rezultati i diskusija

6. Primena modela linearnog programiranja i određivanje optimalnih vrednosti ukupne emisije SO₂

Definisanje modela linearnog programiranja

Formiranje modela linearnog programiranja

Rezultati i diskusija

7. Zaključak

Pregled i analiza doprinosa

Predviđeni pravci daljeg istraživanja

8. Literatura

7. ZAKLJUČAK I PREDLOG

Na osnovu analize prijave i obrazloženja predložene teme doktorske disertacije, Komisija za ocenu naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije kandidata MSc Ivane Ilić, dipl.inž., zaključuje da kandidat ispunjava sve zakonske i suštinske uslove za izradu predložene doktorske disertacije. Takođe, Komisija zaključuje da prijavljena tema po predmetu istraživanja, ciljevima, sadržaju i očekivanim naučnim doprinosima, predstavlja značajno područje istraživanja i kao takva može biti predmet doktorske disertacije.

Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehničkog fakulteta u Boru da se kandidatu MSc Ivani Ilić, dipl.inž., odobri izrada doktorske disertacije pod nazivom: **“OPTIMIZACIJA KONTROLNE STRATEGIJE UKUPNE EMISIJE SO₂ KORIŠĆENJEM GIS (Geographic Information System) MODELA”**. Takođe, Komisija predlaže da se za mentora imenuje Prof. dr Dragana Živković, redovni profesor Tehničkog fakulteta u Boru, koja ispunjava sve Zakonom predviđene uslove (veći broj publikovanih radova na SCI listi).

U Boru, maja 2010. god.

K O M I S I J A



1. dr Dragana Živković, red. prof.
Tehnički fakultet u Boru



2. dr Živan Živković, red. prof.
Tehnički fakultet u Boru



3. dr Ana Kostov, naučni savetnik
Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

PODACI O MENTORU

Ime i prezime: **Prof. dr Dragana Živković**

Zvanje: **Redovni profesor – Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru**

Spisak radova objavljenih u naučnim časopisima sa Science Citation Index (SCI) liste koji kvalifikuju mentora za vođenje doktorske disertacije:

1. **D.Živković, D.Manasijević**, An optimal method to calculate the viscosity of simple liquid ternary alloys from the measured binary data, *CALPHAD*, 29 (2005) 312-316.
SCI, ISSN - 0364-5916 IF (2008) – 1.530
2. **D.Živković**, Estimation of the viscosity for Ag-In and In-Sb liquid alloys using different models, *Zeitschrift für Metallkunde*, 97 (1) (2006) 89-93.
SCI, ISSN - 0044-3093 IF (2008) – 0.723
3. **D. Živković, I.Katayama, L.Gomidželović, D.Manasijević, R.Novaković**, Comparative thermodynamic study and phase equilibria of the Bi-Ga-Sn ternary system, *International Journal of Materials Research*, 98 (10)(2007)1025-1030.
SCI, ISSN - 1862-5282 IF (2008) – 0.819
4. **D.Živković**, Application of Kaptay model in calculation of ternary liquid alloys viscosities, *International Journal of Materials Research* 7 (2008) 748-751.
SCI, ISSN - 1862-5282 IF (2008) – 0.819
5. **D.Živković**, A new approach to estimate viscosity of ternary liquid alloys using Budai by -Benkő-Kaptay equation, *Metallurgical and Materials Transactions B: Process Metallurgy and Materials Processing Science*, 39 (3) (2008) 395-398.
SCI, ISSN - 1073-5615 IF (2008) – 0.798

(navesti najmanje jedan rad u slučaju mentorstva disertacije koja se prijavljuje do 31.12.2008. godine, odnosno najmanje tri rada u slučaju mentorstva disertacije koja se prijavljuje u periodu od 1.01.2009 do 31.12.2009. godine, odnosno najmanje pet radova u slučaju mentorstva disertacije koja se prijavljuje počev od 1.01.2010. godine).

Mentor
Prof. dr Dragana Živković

Dragana Živković



ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

За кандидата: ИВАНУ ИЛИЋ

Име и презиме ментора: ДРАГАНА ЖИВКОВИЋ

Звање: ред.проф.

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. D.Živković, Estimation of the viscosity for Ag-In and In-Sb liquid alloys using different models, *Zeitschrift für Metallkunde*, 97 (1) (2006) 89-93.
2. D.Živković, A new approach to estimate viscosity of ternary liquid alloys using Budai-Benkő-Kaptay equation, *Metallurgical and Materials Transactions B: Process Metallurgy and Materials Processing Science*, 39 (3) (2008) 395-398.
3. D.Živković, Application of Kaptay model in calculation of ternary liquid alloys viscosities, *Zeitschrift für Metallkunde (International Journal of Materials Research)*, 7 (2008) 748-751.
4. D.Manasijević, D.Minić, D.Živković, J.Vreščić, A.Aljilji, N.Talijan, J.Stošić, S.Marjanović, R.Todorović, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Cu-In-Sb phase diagram, *CALPHAD*, 33 (1) (2009) 221-226.
5. D.Živković, I.Mihajlović, Ž.Živković, A contribution to the thermodynamic study of the (Cu,Co)-Ni-Zn systems, *Archives of Metallurgy and Materials*, 54 (1) (2009) 189-196.

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г)

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада на SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га по оцени Већа научних области, класификују за ментора односно дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

Датум: 28.06.2010.



ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милан Антонијевић