

## ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 30.06.2016. године Решење декана Факултета техничких наука у Новом Саду на предлог Наставно – научног већа са 012-199/29-2014:</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Др Зоран Анишић</b>, редовни професор, Председник, Производни системи, организација и менаџмент, 19.04.2013. Факултет техничких наука, Нови Сад</li> <li>2. <b>Др Пеђа Милосављевић</b>, редовни професор, Индустриски менаџмент, 01.07.2015. Машински факултет Ниш,</li> <li>3. <b>Др Бранислав Марић</b>, редовни професор, Производни системи, организација и менаџмент, 01.07.2009. Факултет техничких наука, Нови Сад</li> <li>4. <b>Др Младен Радишић</b>, доцент, Производни системи, организација и менаџмент, 27.01.2012. Факултет техничких наука, Нови Сад</li> <li>5. <b>Др Душан Добромиров</b>, ванредни професор, Ментор, Производни системи, организација и менаџмент, 01.02.2016. Факултет техничких наука, Нови Сад</li> </ol>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Снежана (Анрија) Сандо</b></li> <li>2. Датум рођења, општина, држава: <b>06.05.1975. год. Сарајево, Центар, Босна и Херцеговина</b></li> <li>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив <b>Факултет техничких наука, Нови Сад, Индустриско инжењерство и инжењерски менаџмент, Мастер инжењер менаџмента</b></li> <li>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија <b>2011. Индустриско инжењерство и инжењерски менаџмент</b></li> <li>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</li> </ol>
6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: „РАЗВОЈ МОДЕЛА КВАНТИФИКОВАЊА РИЗИКА У ИНЖЕЊЕРСКОМ ОДЛУЧИВАЊУ“
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.
Докторска дисертација Снежане Сандо под насловом „Развој модела квантификовања ризика у инжењерском одлучивању“, са литературом и прилозима обухвата 131 страна текста, односно 118

страна текста без прилога. Докторска дисертација садржи 10 табела, 8 графикона, 18 слика, 137 наслова цитиране литературе и 5 прилога. Испред основног текста дати су насловна страна, кључна документацијска информација, садржај, листа прилога, индекс табела, слика, графикона и резиме. Теоретске основе, преглед литературе, емпиријско истраживање, приказ добијених резултата и закључци, изложени су кроз 8 поглавља.

Докторска дисертација урађена је према следећем садржају:

ЛИСТА ПРИЛОГА  
ИНДЕКС ТАБЕЛА  
ИНДЕКС СЛИКА  
ИНДЕКС ГРАФИКОНА

#### 1. УВОД

Опис предмета (проблема) истраживања

Предмет истраживања

Методологија и област истраживања

Потреба за истраживањем

Циљеви истраживања, задаци и очекивани резултати (хипотезе)

Задаци истраживања

Хипотезе

Структура дисертације

#### 2. РИЗИК И ИНЖЕЊЕРСКО ОДЛУЧИВАЊЕ

Услови за доношење инвестиционих одлука

Извесност, ризик и неизвесност

Дефиниције ризика

Одлучивање засновано на ризику

Моделовање, процена и управљање ризиком

Системски инжењеринг

Холистички приступ у системском мишљењу

Когнитивни системски инжењеринг и управљање ризиком

Системске грешке

Процена ризика

Анализа одлучивања

Процес одлучивања

Програмиране и непрограмиране одлуке

Оптималне и задовољавајуће одлуке

Стилови одлучивања

Модерне теорије финансија

Субјективна теорија вероватноће и хипотеза рационалних одлучивања

Методе одлучивања у условима неизвесности

Значај избора модела за доношење одлука у процесу предвиђања и одлучивања

Теорија очекиваног избора

Карактеристике личности и психолошке појаве

Склоности доносиоца одлука

Функција тежинског коефицијента – субјективна вероватноћа

#### 3. FUZZY ЛОГИКА – ИНЖЕЊЕРСКА МЕТОДА У ОДЛУЧИВАЊУ

Подршка у одлучивању

Операције у оквиру fuzzy скупова, fuzzy аритметика

Fuzzy скуп и особине fuzzy скупа

Fuzzy број

Операције у оквиру fuzzy скупова

Карактеристике облика функције припадности

Лингвистичке промењиве

Лингвистичко моделовање

Fuzzy системи одлучивања

#### 4. ЕМПИРИЈСКА ИСТРАЖИВАЊА

Опис методологије истраживања

Начин избора, величине и конструкција узорка  
Методологија за прорачун BELEXline-a  
Методологија за прорачун BELEXsentiment-a  
Статистичка анализа  
Опис метода заснованог на класичној логици  
Опис модела заснованог на fuzzy логици

#### 5. РЕЗУЛТАТИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА

Дескриптивна статистика  
Резултати према методу заснованом на класичној логици  
Резултати према методу заснованом на fuzzy логици

#### 6. СИТУАЦИОНО – КОГНИТИВНИ МОДЕЛ У ОДЛУЧИВАЊУ И МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ

#### 7. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Закључак, ограничења и правци даљег истраживања

#### 8. ЛИТЕРАТУРА

### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

#### **Део 1: УВОД**

Прво поглавље обухвата опис предмета истраживања, методологију и област истраживања, потребу за истраживањем, циљеве истраживања, задатке и очекиване резултате истраживања, као и приказ структуре дисертације.

Предмет истраживања је мерење ризика услед утицаја субјективних фактора доносиоца одлука у процесима процена и доношења одлука у условима неизвесности. Приступ у истраживању је инжењерски (квантификовање, развој модела и примена).

Истраживање примарно полази од теорије очекиваног избора (Кахнеман и Тверски, 1979). Проучавају се детерминисане склоности појединца да реагује на очекиван начин у условима неизвесности. Проблем за решавање је садржан у питању: како квантификовати утицај грешака које се понављају на доносиоце одлука у процесу предвиђања и одлучивања у условима неизвесности? У којој мери доносиоци одлука одлучују рационално, у којој субјективно?

Након развоја теорије кумулативног очекиваног избора, детерминисане су систематске грешке које утичу на рационално доношење одлука и које су предмет истраживања. У овом делу објашњен је предмет проучавања утицаја субјективних ефеката склоности: претерани оптимизам / претерани песимизам и претерано самопоуздање. Због ових склоности дешавају се финансијски губици, лоше процене увођења нових производа на тржиште или друге акције, као последица нереалне процене ризика улагања или правовремене активности.

Тржишта у развоју су због мањег осциловања и мањег броја промена погодна за изучавање основних законитости, па тако и за проучавање субјективног удела у процесу предвиђања и доношења одлука.

Потреба за истраживањем у овој области огледа се у следећем: Област проучавања људског деловања је неисцрпна; постоји много истраживања на тему одлучивања, али је мање истраживања на тему утицаја субјективног фактора у процесу одлучивања, који у условима неизвесности постаје пресудан фактор успешног резултата донете одлуке; комбинација квалитативних и квантитативних анализа су основа проучавања постојећих модела одлучивања; успех примене комбинације модела је предмет савремених истраживања; потреба за квантификовањем квалитативних описа утицаја психолошких ефеката на процес процене и одлучивања је савремена тенденција.

На основу предмета и циљева истраживања, издвојене су следеће хипотезе:

Хипотеза 1: Могуће је квантификовати испољавање личне склоности доносиоца одлука према претераном оптимизму или претераном песимизму у условима неизвесности.

Хипотеза 2: Могуће је квантификовати испољавање личне склоности претерано самопоуздање доносиоца одлука у условима неизвесности.

Хипотеза 3: Применом fuzzy логике могуће је развити модел и дефинисати правила за мерење утицаја субјективних фактора у одлучивању, чијим коришћењем се повећава успех у предвиђању и одлучивању, што повећава профитабилност компаније, пројекта и инвестиције.

У овом делу дисертације приказана је и структура дисертације.

#### **Део 2: РИЗИК И ИНЖЕЊЕРСКО ОДЛУЧИВАЊЕ**

У овом делу рада дате су теоријске основе кроз преглед литературе из предметне области.

Проучени су и дефинисани услови за доношење одлука, дефиниције ризика и одлучивање засновано на ризику. Посебно поглавље у овом делу рада јесте и моделовање, процена и управљање ризиком, анализа одлучивања, модерне теорије одлучивања и значај избора модела за доношење одлука. Теоријски су проучени модели за одлучивање у условима неизвесности, које доносиоци одлука најчешће примењују, а који су повезани са субјективном вероватноћом. Теорија очекиваног избора је посебно обрађена као теоријска подлога за предмет мерења ризика. Наглашен утицај емоција на доношење одлука у условима неизвесности, присутан је код свих учесника у доношењу одлука, без обзира на њихово знање и искуство, као и на позицију у одлучивању.

### **Део 3: FUZZY ЛОГИКА – ИНЖЕЊЕРСКА МЕТОДА У ОДЛУЧИВАЊУ**

У овом делу рада кандидат наводи теоријски преглед примењених инжењерских метода. Дати су теоријски прегледи литературе и области подршке у одлучивању, fuzzy логике као инжењерске методе у одлучивању. Приказане су основне операције у оквиру fuzzy скупова, fuzzy аритметике, карактеристике функције припадности, као и основни појмови лингвистичких променљивих, лингвистичког моделовања и примене fuzzy система одлучивања. У ситуацијама немогућности детерминисања понашања доносиоца одлука применом вероватноће, коришћене су методе fuzzy логике.

### **Део 4: ЕМПИРИЈСКА ИСТРАЖИВАЊА**

Истраживачки део обухвата поглавље везано за опис и методологију истраживања, начин и конструкцију узорка, статистичку анализу, опис иновативног метода заснованог на класичној логици и метода заснованог на fuzzy логици.

У доказивању хипотеза коришћени су јавно доступни подаци вредности индекса BELEXline и BELEXsentiment Београдске берзе. Временски узорак за истраживање обухвата период од маја 2005-е године до децембра 2015-е године. Коришћене су месечне вредности промене индекса. Број посматраних месеци је 128. Према унапред дефинисаном алгоритму, дате су улазне и излазне варијабле, одређен опсег припадности, док су параметри варијабли постављени према претходно прорачунатим вредностима медијане и стандардне девијације.

### **Део 5: РЕЗУЛТАТИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА**

У овом делу кандидат је приказао резултате засноване на различитим методама и потврдама хипотеза. Према истраживању доказано је да су доносиоци одлука у процесу предвиђања склони предрасудама претераног оптимизма / песимизма и претераног самопоуздања. Према претходно постављеним критеријумима за утврђивање подударења резултата: Јако подударење, ако је  $R \geq 2,5$ ; Средње подударење, ако је  $1,5 \leq R < 2,5$ ; Слабо подударење, ако је  $0 \leq R < 1,5$ , резултат истраживања је јако средње подударење. Тумачење резултата истраживања показује да ефекат предрасуде код већине учесника у процени, према претераном оптимизму/песимизму и претераном самопоуздању, на тржиштима земаља у развоју функционише.

### **Део 6: СИТУАЦИОНО – КОГНИТИВНИ МОДЕЛ У ОДЛУЧИВАЊУ И МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ**

У овом поглављу кандидат даје графички приказ и опис модела заснованог на научно утемељеним законитостима и испитаним истраживачким питањима. Модел се базира на холистичком приступу, са нагласком на коришћење коефицијента самопоуздања, као параметра при одређивању тежинских коефицијената одлука. Коефицијент самопоуздања је укључен као корективни фактор којег доносиоци одлука могу да узму у обзир, како би субјективни утицај свели на што је могуће више препознатљив ниво. Препознавање систематских грешака у расуђивању доприноси доношењу више задовољавајућих одлука.

### **Део 7: ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА**

У закључним разматрањима је изнет став о повезаности теоријски утемељених истраживачких питања и емпиријских резултата који су приказани.

## **8. ЛИТЕРАТУРА**

У овом делу рада наведена је литература коришћена у истраживању и изради дисертације, која се састоји од 137 цитираних наслова.

**VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

**Међународни часопис – М 23**

Сандо С., Радишић М., Добромиров Д.: : *Emerging markets - Galapagos for behavioral financial research*, Actual Problems of Economics, 2012, Vol. 12, No 138, pp. 459-470, ISSN 1993-6788

**VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Истраживање спроведено у дисертацији је довело до следећих резултата:

Применом метода заснованих на класичној логици, статистици и fuzzy логици потврђене су хипотезе. Резултати истраживања су потврдили да се код већине учесника у процени, испољавају природне склоности према претераном оптимизму / песимизму и претераном самопоуздању. Грешке у одлучивању су квантификоване и резултати су основ за будуће одлучивање. Fuzzy лингвистичко моделовање је омогућило креирање једноставног, јасног и прегледног алата погодног за прилагођавање конкретном случају. Овако развијен модел може бити коришћен у сврху анализе понашања инвеститора, мерењем ризика базираног на субјективном приступу, односно мерењем преференција доносиоца одлука. Новина у раду је предложен нови метод за процену субјективног фактора ризика, који обухвата примену коефицијента самопоуздања у току процене. Коефицијент самопоуздања се укључује као корективни фактор који се користи приликом доделе тежинских коефицијената у напредним моделима одлучивања. Примена модела и алата као подршка у одлучивању је могућа код свих врста евалуација пројеката у инжењерском одлучивању.

**VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Истраживања у оквиру дисертације су вршена на узорку од 128 посматраних месеци на Београдској берзи. Истраживање обухвата историјске податке јавно доступне на сајту Београдске берзе. У анализи су поређена два индикатора са временском одредницом: BELEXline и BELEXsentiment.

Резултати добијени истраживањем су приказани, анализирани и тумачени применом релевантних и оправданих научних метода прикупљања, обраде, приказивања и анализе квантитативних података, док су резултати приказани јасно и прегледно. У раду су коришћене одговарајуће математичке и статистичке методе за тестирање хипотеза, док је опис узорка приказан уз помоћ показатеља дескриптивне статистике. За моделовање су коришћене функције Матлаб програмског језика.

Избор наведених метода и начина њихове примене је, у потпуности, прилагођен карактеру предмета истраживања који је у дисертацији постављен.

Комисија констатује да су резултати истраживања адекватно тумачени као и да добијени закључци произилазе из приказаних резултата.

**IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме  
ДА. Докторска дисертација је написана у складу са образложењем које је наведено у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе  
ДА. Докторска дисертација својим насловом, садржајем, резултатима истраживања и начином тумачења тих резултата садржи све битне елементе који се захтевају за радове овакве врсте.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Разматрајући целокупну материју докторске дисертације под насловом „Развој модела квантификовања ризика у инжењерском одлучивању“ кандидата Снежане Сандо, Комисија је закључила да је предметно истраживање и примењени приступ иновативан у проучавању мерења ризика и склоности доносиоца одлука. Поред тога развијени модел одлучивања заснованог на ризику, који узима у обзир коефицијент самопоуздања као корективни фактор, представља оригинални научни допринос аутора теорији и пракси евалуације пројеката, као и основ за даља истраживања у предметној научној области. Истраживањем су испуњени сви задати циљеви.

Комисија закључује да докторска дисертација кандидата Снежане Сандо представља оригинални научни допринос у области проучавања и квантификовања ризика у инжењерском одлучивању.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања  
Докторска дисертација нема недостатака.

**X ПРЕДЛОГ:**

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација „Развој модела квантификовања ризика у инжењерском одлучивању“ **прихвати**, а кандидату Снежани Сандо **одобри одбрана**.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ  
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

---

**Др Зоран Анишић**, ред. проф.; Председник,  
Производни системи, организација и менаџмент,  
Факултет техничких наука, Нови Сад

---

**Др Пеђа Милосављевић**, ред. проф.;  
Индустријски менаџмент,  
Машински факултет Ниш,

---

**Др Бранислав Марић**, ред. проф.;  
Производни системи, организација и менаџмент,  
Факултет техничких наука, Нови Сад

---

**Др Младен Радишић**, доцент,  
Производни системи, организација и менаџмент,  
Факултет техничких наука, Нови Сад

---

**Др Душан Добромиров**, ванр. проф.; Ментор  
Производни системи, организација и менаџмент,  
Факултет техничких наука, Нови Сад

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.