

ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ

Број _____

Датум _____

Београд

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области правно – економских наука

З А Х Т Е В**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији**

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5. тач 4. Статута Универзитета у Београду (“Гласник Универзитета“ бр.131/06), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата:

МАРИЈА (РАДИВОЈЕ) ЈОВОВИЋ

(име, име једног родитеља и презиме кандидата)

КАНДИДАТ: **МАРИЈА (РАДИВОЈЕ) ЈОВОВИЋ** пријавила је докторску дисертацију под називом:

(име, име једног родитеља и презиме кандидата)

“ Мерење ризика при утврђивању солвентности неживотних осигуравача “из научне области: **статистика**

Универзитет је дана **5.3.2013. године** са својим актом под бр **612-21834/2-12** дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

“ Мерење ризика при утврђивању солвентности неживотних осигуравача “Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **МАРИЈА (РАДИВОЈЕ) ЈОВОВИЋ**образована је на седници одржаној **04.03.2015. године** одлуком факултета под бројем **914/1** у саставу:

име и презиме члана комисије	звање	научна област
1. др Јелена Кочовић	редовни професор	актуарство
2. др Љиљана Петровић	редовни професор	статистика и математика
3. др Татјана Ракоњац Антић	редовни професор	економска политика и развој
4. др Весна Рајић	ванредни професор	статистика и математика
5. др Предраг Станчић	редовни професор	рачуноводство и пословне финансије

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана **06.05.2015. године**.

ДЕКАН

ЕКОНОМСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Бранислав Боричић

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

Број:

Датум:

Београд

На основу члана 59. Статута Економског факултета Универзитета у Београду и члана 13. Правилника о оцени и одбрани докторске дисертације, Наставно-научно веће Економског факултета у Београду, на седници одржаној 06.05.2015. године, донело је

ОДЛУКУ

1. Усваја се извештај о оцени докторске дисертације кандидата **ЈОВОВИЋ МАРИЈЕ**, студента докторских студија, под насловом:

**“МЕРЕЊЕ РИЗИКА ПРИ УТВРЂИВАЊУ СОЛВЕНТНОСТИ НЕЖИВОТНИХ
ОСИГУРАВАЧА“**

и одобрава јавна одбрана.

2. Универзитет је дао сагласност на предлог теме докторске дисертације одлуком број 612-21834/2-12 од 05.03.2013. године.
3. Кандидат је објавио рад:
Јововић, М. (2014). „Значај мерења ризика адекватности премије при утврђивању солвентности неживотних осигуравача“, *Теме*, Vol. XXXVIII, број 4, окт.-дец. 2014, ISSN: 0353-7919, UDK: 368.025.1, Универзитет у Нишу, стр. 1489-1506.
Објављени рад квалификује кандидата за одбрану докторске дисертације.
4. Извештај о урађеној докторској дисертацији Факултет доставља Универзитету на сагласност.
5. Именује се Комисија за одбрану докторске дисертације у саставу:

др Јелена Кочовић
др Љиљана Петровић
др Татјана Ракоњац-Антић
др Весна Рајић
др Предраг Станчић

Одлуку доставити:

- Универзитету у Београду
- Члановима комисије
- Кандидату
- Студентској служби
- Служби за опште и правне послове
- Архиви

ПРЕДСЕДНИК ВЕЋА
ДЕКАН

Проф. др Бранислав Боричић

**NASTAVNO – NAUČNOM VEĆU
EKONOMSKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Na osnovu odluke Nastavno-naučnog veća od 10.03.2015. godine (zavedene pod brojem 914/1), određeni smo u Komisiju za ocenu i odbranu doktorske disertacije kandidatkinje Marije Jovović, diplomiranog ekonomiste - mastera, pod naslovom „**Merenje rizika pri utvrđivanju solventnosti neživotnih osiguravača**“. Pošto smo proučili završenu doktorsku disertaciju, podnosimo Veću sledeći

R E F E R A T

1. Osnovni podaci o kandidatu i disertaciji

Marija Jovović je rođena 1983. godine u Nikšiću, Crna Gora, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju. Diplomirala je na Ekonomskom fakultetu u Beogradu 2007. godine, na smeru Finansije, bankarstvo i osiguranje, sa prosečnom ocenom 9,76. Drugi stepen diplomskih akademskih studija - master završila je na Ekonomskom fakultetu u Beogradu (studijski program Kvantitativna analiza, modul Aktuarstvo) 2009. godine, sa prosečnom ocenom 10,00. Doktorske studije upisala je 2009. godine na Ekonomskom fakultetu u Beogradu na studijskom programu Statistika. Položila je sve ispite predviđene programom sa prosečnom ocenom 9,89 i odbranila potrebne doktorantske kolokvijume.

Počev od školske 2007/2008. godine angažovana je na Ekonomskom fakultetu u Beogradu u svojstvu demonstratora, a od juna 2009. godine kao saradnik u nastavi. U zvanje asistenta izabrana je 2010. godine, za užu naučnu oblast Ekonomska politika i razvoj, na predmetima Osiguranje, Penzijsko i zdravstveno osiguranje i Tarife u osiguranju. Pored toga, na Fakultetu izvodi vežbe na predmetu Finansijska i aktuarska matematika, a školske 2009/2010 godine je učestvovala u izvođenju časova vežbi na predmetu Javne finansije.

Trenutno je angažovana kao istraživač na projektu Ministarstva nauke 179005: „Rizici finansijskih institucija i tržišta u Srbiji - mikroekonomski i makroekonomski pristup“. Počev od 2012. godine je član Nastavne komisije na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Kao član Radne grupe, učestvovala je u izradi plana integriteta Fakulteta. Od januara 2014. godine je sekretar Seminara Katedre za ekonomsku politiku i razvoj na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Član je Udruženja aktuara Srbije i Međunarodne asocijacije aktuara (*International Actuarial Association* - IAA). U aprilu 2010. godine pohađala je 29. Međunarodni kongres aktuara koji je održan u Kejptaunu u organizaciji Međunarodne asocijacije aktuara. Tokom izrade doktorske disertacije, u periodu 16-30. aprila 2013. godine, boravila je na stručnom usavršavanju pri Međunarodnoj aktuarskoj kompaniji (*Международная актуарная компания*) u Moskvi, gde je stekla uvid u važne naučne i komercijalne projekte povezane sa konceptom Solventnost II i predmetom istraživanja u disertaciji.

Marija Jovović je učestvovala na većem broju domaćih i međunarodnih naučnih skupova, kao i u realizaciji inovacionih kurseva iz oblasti osiguranja, aktuarstva i finansijske matematike. Objavila je 37 radova u svojstvu autora i koautora u naučnim monografijama (7), zbornicima radova (17) i časopisima u zemlji i inostranstvu (13). Objavljeni radovi su relevantni za temu doktorske disertacije.

Doktorska disertacija Marije Jovović je napisana na 404 strane (uključujući spisak literature na 17 strana, kao i priloge i biografiju na ukupno 9 strana) i ima teorijsko-empirijski karakter. Pored uvoda i zaključka, disertacija objedinjuje pet delova. U spisku korišćene literature navedeno je 247 bibliografskih jedinica, koje se najvećim delom odnose na članke iz inostranih naučnih časopisa i monografija i najuže su vezane za temu disertacije. Tekst disertacije sadrži 70 tabela i 41 grafikon, koji pružaju detaljnije informacije i odgovarajuću ilustraciju tekstualnih nalaza i zaključaka.

2. Predmet i cilj disertacije

Evaluacija solventnosti osiguravajućih kompanija na bazi rizika koji ugrožavaju njihovo poslovanje predstavlja veoma aktuelnu i dinamičnu oblast, kojoj se posvećuje sve veća pažnja teoretičara i praktičara iz oblasti osiguranja. Značaj teme ove doktorske disertacije proizilazi iz činjenice da očuvanje, regulativa i kontrola solventnosti predstavljaju osnovu zdravog funkcionisanja sektora osiguranja i njegovog efektivnog doprinosa razvoju celokupne privrede, kao i kvalitetu života stanovništva. Svrha osiguranja, koja se ogleda u pružanju određene ekonomske i socijalne zaštite od rizika, uslovljava primarnu ulogu solventnosti u odnosu na ostale principe poslovanja osiguravača. Nesolventnost kompanija u drugim oblastima poslovanja ugrožava prvenstveno njihove investitore i kreditore. Nesolventnošću osiguravajućih kompanija, sa druge strane, pogođeni su prvenstveno osiguranici, kao korisnici njihovih usluga.

Predmet doktorske disertacije je sveobuhvatna analiza aktuarskih pristupa merenju rizika pri utvrđivanju zahtevane margine solventnosti kompanija za neživotno osiguranje. Kao najvažniji kvantitativni pokazatelj dugoročne platežne sposobnosti osiguravajućih kompanija, zahtevana margina solventnosti predstavlja iznos kapitala koji kompanija mora posedovati kako bi, u svakom trenutku, bila sposobna da izmiri dospele obaveze prema osiguranicima. Za razliku od većine poslovnih subjekata, koji nastoje da izbegnu izloženost i transferišu posledice različitih internih i eksternih rizika, suština delatnosti osiguravajućih kompanija se ogleda upravo u preuzimanju u sopstveno pokriće rizika kojima su izloženi osiguranici, u zamenu za premiju, kao cenu usluge osiguranja. Stoga je, u cilju obezbeđenja kontinuirane sposobnosti blagovremenog izmirenja obaveza osiguravača prema osiguranicima, odnosno korisnicima osiguranja, neophodno sagledati sve rizike koji ugrožavaju poslovanje i na adekvatan način upravljati njima. Pored tipičnih finansijskih rizika, kojima su izložene i ostale vrste finansijskih institucija (tržišni rizik, kreditni rizik, rizik likvidnosti, rizik upravljanja aktivom i pasivom itd.), osiguravajuće kompanije se suočavaju sa vrstama rizika koje su specifične za delatnost osiguranja, kao što su rizik dovoljnosti premija i rezervi za štete, rizik reosiguranja, rizik katastrofalnih šteta itd. Konačno, kao i svi poslovni subjekti, nezavisno od njihove konkretne delatnosti, osiguravači su podložni uticaju šireg spektra operativnih i strategijskih rizika.

Značajno izmenjen poslovni ambijent u poslednjih nekoliko godina povećao je brojnost i kompleksnost rizika sa kojima se suočavaju osiguravajuće kompanije. Potreba za evolucijom i harmonizacijom metodoloških osnova utvrđivanja solventnosti osiguravača je inicirana intenziviranim procesima globalizacije, internacionalizacije, finansijske deregulacije i integracije, kao i liberalizacije i centralizacije kapitala na tržištima osiguranja. Nastupanjem globalne ekonomske krize 2008. godine, pitanje redefinisavanja tretmana rizika pri evaluaciji solventnosti osiguravača dobija utoliko više na značaju. Temelj savremenih pristupa utvrđivanju njihove solventnosti postaje identifikacija relevantnih rizika i njihovo merenje, kako bi bio definisan potreban nivo kapitala za apsorpciju potencijalnih gubitaka. Poređenjem izračunatog zahtevanog i stvarno raspoloživog kapitala osiguravača, dolazi se do konačne ocene njegove solventnosti. Početni korak opisanog procesa je istovremeno i ključni za ostvarenje tačnog i pouzdanog rezultata.

U trenutku zaključenja ugovora o neživotnom osiguranju, koji su obično jednogodišnji, neizvesno je da li će osigurani slučaj uopšte nastati, u kom trenutku i sa kolikim štetnim posledicama. Apsolutna neizvesnost koja je prisutna u ovoj vrsti osiguranja uslovljava prevashodni značaj identifikacije i merenja aktuarskih rizika (ili rizika osiguranja), kao i selekcije i primene odgovarajuće metode upravljanja njima. Stoga je konkretizacija predmetnog istraživanja usmerena ka analizi uticaja aktuarskih modela merenja rizika dovoljnosti premija osiguranja i rezervi za štete na pouzdanost utvrđivanja margine solventnosti neživotnih osiguravača.

Počev od 2005. godine, margina solventnosti osiguravajućih kompanija u Srbiji određuje se prema modelu fiksnog koeficijenta, koji je uveden u zemlje Evropske unije (EU) tokom sedamdesetih godina XX veka i, uz manje modifikacije, zadržan do danas. Zbog brojnih nedostataka ovog modela, evropske zemlje su pristupile procesu dizajniranja sofisticiranog, na rizicima zasnovanog, modela za utvrđivanje solventnosti osiguravača, u okviru tzv. koncepta Solventnost II. Osnovna karakteristika novog metodološkog okvira je eksplicitno uvažavanje pojedinačnih rizika sa kojima se suočavaju osiguravajuće kompanije, kao i interakcije tih rizika,

pri utvrđivanju zahtevanog kapitala osiguravača. Paralelno je u nizu drugih zemalja širom sveta takođe započeo proces razvoja na rizicima zasnovanih pristupa izračunavanja margine solventnosti.

U uslovima primene koncepta Solventnost II, pored jedinstvenog standardnog pristupa, osiguravači u EU će moći da koriste interno razvijeni model u cilju determinisanja potrebnog nivoa kapitala za pokriće svih, ili pojedinih kategorija rizika. Pošto su u većoj meri zasnovani na podacima koji se odnose na konkretnog osiguravača, potpuni ili parcijalni interni modeli mogu pružiti precizniju i pouzdaniju sliku rizične pozicije osiguravajuće kompanije. Imajući u vidu aktuelna kretanja na globalnom nivou, opravdano je očekivati izmene postojeće metodologije merenja solventnosti osiguravajućih kompanija u Srbiji, u pravcu preciznijeg uvažavanja rizika pri određivanju zahtevanog kapitala za njihovo pokriće. Iz ovakvog očekivanja proizašlo je istraživačko pitanje da li je potrebno prilagoditi buduću, na rizicima zasnovanu, metodologiju utvrđivanja margine solventnosti karakteristikama domaćeg tržišta, pre nego što se pristupi njenoj primeni. Stoga je *cilj* disertacije bio da se formuliše konkretan predlog inoviranog pristupa merenju aktuarskih rizika, kao osnovne determinante margine solventnosti neživotnih osiguravača u Srbiji, uvažavajući ograničenja postojećeg metodološkog pristupa, savremene tendencije u datoj oblasti, ali i specifičnosti domaćeg tržišta osiguranja.

3. Osnovne hipoteze od kojih se polazilo u istraživanju

Prilikom izrade doktorske disertacije, kandidatkinja je uvažavala osnovne istraživačke hipoteze koje su postavljene u fazi prijave teme. Na osnovu analize relevantne teorijske i empirijske literature, kao i rezultata sopstvenog empirijskog istraživanja, kandidatkinja je testirala i dokazala sledeće hipoteze:

- **H1:** *Aktuarski rizici, u poređenju sa finansijskim rizicima, imaju dominantan uticaj na marginu solventnosti kompanija za neživotno osiguranje.*

Kandidatkinja je teorijski argumentovala postavljenu hipotezu kroz uporednu analizu specifičnih principa funkcionisanja i karakteristika neživotnih u odnosu na životna osiguranja. Njena empirijska verifikacija proizilazi, najpre, iz rezultata istraživanja uzroka zabeleženih slučajeva propasti osiguravača, koja su na sistematičan način objedinjena i prezentovana u disertaciji. Utvrđeno je da potcenjene premije i rezerve za štete predstavljaju ključni uzrok nesolventnosti kompanija koje se bave neživotnim osiguranjem, uz tendenciju porasta njihovog značaja tokom vremena. Takođe su detaljno proučeni rezultati istraživanja relativnog doprinosa pojedinih kategorija rizika ukupnom izračunatom iznosu kapitala zasnovanog na rizicima (engl. *Risk Based Capital* - RBC), koja su sprovedena u relevantnim zemljama. Uvid u strukturu takvih kapitalnih zahteva upućuje na preovlađujuće učešće rizika osiguranja u slučaju neživotnih, nasuprot finansijskim rizicima u slučaju životnih osiguravača.

- **H2:** *Neadekvatna ocena aktuarskih rizika dovodi do neopravdanog smanjenja ili povećanja kapitala i, na taj način, utiče na pouzdanost margine solventnosti osiguravajuće kompanije.*

Najvažnije kategorije kojima se aproksimira izloženost aktuarskim rizicima u neživotnom osiguranju su premije i rezerve za štete. Njihove vrednosti se određuju primenom odgovarajućih aktuarskih i matematičko-statističkih metoda u odnosu na podatke o realizovanim štetama u prošlosti. Međutim, kapitalni zahtev koji je zasnovan na datim kategorijama će, u situaciji kada njihove vrednosti nisu adekvatne, takođe biti neadekvatan. Kroz analizu osetljivosti rezultujućih kapitalnih zahteva na moguću potcenjenost, odnosno precenjenost rezervi za štete, koje se formiraju iz premije osiguranja, u radu je dokazano da precizna ocena aktuarskih rizika predstavlja ključni preduslov pouzdanog određivanja iznosa kapitala koji je potreban za njihovo pokriće.

- **H3:** *Uvažavanje diverzifikacije rizika je ključni element pouzdanog merenja rizika osiguranja pri utvrđivanju margine solventnosti osiguravača.*

Hipoteza je dokazana kroz analizu senzitiviteta ukupnog zahtevanog kapitala za pokriće rizika neživotnih osiguranja na uticaj različitih mogućih vrednosti koeficijenata korelacije između tipova rizika, odnosno linija poslovanja. Ignorisanje efekata diverzifikacije, odnosno koncentracije rizika, dovodi do precenjenosti,

odnosno potcenjenosti zahtevanog iznosa kapitala za njihovo pokriće, čime se narušavaju interesi osiguravača i osiguranika istovremeno. Veći broj sukcesivnih nivoa na kojima se vrši agregiranje pojedinačnih kapitalnih zahteva, uzimajući u obzir interakcije rizika na svakom od njih, doprinosi preciznijem merenju rizika osiguranja i uspostavljanju direktne veze između konačnog kapitalnog zahteva i stvarnog rizičnog profila osiguravača. Ukupan efekat diverzifikacije rizika osiguranja, u svakom konkretnom slučaju, zavisi od većeg broja faktora, poput strukture portfelja osiguranja, geografske distribucije poslovanja, organizacione strukture i upotrebe instrumenata transfera rizika.

- **H4:** *Primena dinamičkog modela merenja rizika osiguranja, u odnosu na statički, rezultuje višim nivoom zahtevanog kapitala, čime se obezbeđuje veća pouzdanost utvrđivanja margine solventnosti.*

Polazište formulisanja hipoteze su rezultati studija kvantitativnog uticaja dinamičkog koncepta Solventnost II u zemljama EU, koji upućuju na potencijalni porast kapitalnih zahteva za osiguravače u poređenju sa situacijom primene statičkog modela fiksnog koeficijenta. U cilju provere ove hipoteze, kandidatkinja je sprovedla dva empirijska istraživanja. Najpre je, simulacijom primene *Campagne*-ovog modela (na kome počiva aktuelni model fiksnog koeficijenta) na podacima domaćeg tržišta osiguranja, dokazana potcenjenost zahtevane margine solventnosti neživotnih osiguravača u Srbiji. Zatim je, na primeru konkretne osiguravajuće kompanije, simulirana primena modela fiksnog koeficijenta, standardnog pristupa koncepta Solventnost II i predloženog parcijalnog internog modela merenja rizika neživotnih osiguranja. Uporedni prikaz dobijenih rezultata potvrđuje pretpostavku da dinamički modeli merenja rizika osiguranja imaju za rezultat veći iznos zahtevanog kapitala i pouzdaniju ocenu solventnosti osiguravača u odnosu na statičke modele.

- **H5:** *U vrstama neživotnog osiguranja sa „dugim repom“ rizik rezervi za štete pri utvrđivanju solventnosti osiguravača treba posmatrati u vremenskom periodu koji je duži od jedne poslovne godine.*

Uvažavajući vremensku dinamiku evaluacije solventnosti osiguravača, u savremenoj aktuarskoj nauci se razvijaju nove metode rezervisanja, kojima se rizik rezervi za štete modelira u okviru jedne poslovne godine. Linijama poslovanja sa dugim repom svojstvene su kompleksne i obimne štete, čiji se efekti ispoljavaju u višegodišnjem periodu, koje su teže za procenu i rešavanje i podložnije uticaju eksternih faktora. Razvoj šteta u njima ispoljava varijacije u dugom roku, dok je u kraćim periodima relativno stabilan. Kroz uporednu ocenu standardne greške predviđanja rezervi za štete u jednogodišnjem i višegodišnjem vremenskom horizontu u liniji poslovanja sa kratkim i sa dugim repom, u radu je dokazano da kratkoročan tretman rizika rezervi zanemaruje dugoročnu prirodu obaveza u linijama poslovanja sa dugim repom. Zahtevani kapital za pokriće rizika rezervi, koji je zasnovan na standardnoj grešci njihovog predviđanja, može biti potcenjen u poslovnim linijama sa dugim repom, ukoliko je ta greška ocenjena za period od samo jedne godine.

4. Kratak opis sadržaja disertacije

Pored uvoda i zaključka, struktura disertacije uključuje pet delova koji predstavljaju zaokružene i međusobno logički povezane tematske celine.

Polazište *prvog dela* disertacije, pod naslovom ***Rizici u neživotnom osiguranju*** (str. 7-75.) su pojam i osnovni principi funkcionisanja neživotnog osiguranja, u cilju razumevanja njegovih specifičnosti, koje upravo uslovljavaju podložnost osiguravača pojedinim vrstama rizika. U nastavku kandidatkinja analizira elemente procesa upravljanja rizikom u osiguranju. Najpre su identifikovane i definisane ključne kategorije rizika sa kojima se suočavaju osiguravajuće kompanije i opredeljen njihov relativni značaj u oblasti neživotnih osiguranja, kao pretpostavka uspostavljanja prioriteta u procesu upravljanja rizicima. Ocena rizika, kao naredna faza procesa upravljanja rizikom, je obrazložena kako sa aspekta korišćenih mera rizika u osiguranju, tako i sa aspekta načina merenja međusobne zavisnosti rizika. Mere rizika koje se koriste u osiguranju se razvrstavaju u dve grupacije: mere statističke disperzije, kao tzv. dvostrane (simetrične) mere rizika, poput varijanse i standardne devijacije, i jednostrane mere rizika, poput vrednosti pod rizikom (engl. *Value at Risk* - VaR) i uslovne vrednosti pod rizikom rizikom (engl. *Conditional Value at Risk* - CVaR).

Prednosti i nedostaci svake od mera su obrazloženi u svetlu koncepta koherentnosti (kao skupa poželjnih osobina mere rizika), interesa različitih donosilaca odluka, ali i njihove praktične primenljivosti u svrhe evaluacije solventnosti osiguravača. Posebnu pažnju kandidatkinja je posvetila tretmanu efekata diverzifikacije rizika i nivoima njihovog ispoljavanja pri utvrđivanju zahtevanog iznosa kapitala osiguravača. Predmet analize u nastavku poglavlja su konkretne metode upravljanja rizicima u osiguranju (uključujući metode kontrole, finansiranja i interne redukcije rizika), kao i kriterijumi koji se koriste prilikom njihovog izbora.

Drugi deo disertacije, pod naslovom **Koncept merenja solventnosti osiguravajućih kompanija** (str. 76-146.) je posvećen aktuarskim osnovama utvrđivanja margine solventnosti osiguravajućih kompanija. Na početku ovog dela rada, obrazložen je pojam solventnosti sa različitih aspekata (iz ugla posmatranja menadžmenta kompanije, organa nadzora, osiguranika, računovodstvenog i aspekta klasične teorije rizika) i u različitim vremenskim horizontima, kao i njen značaj za celokupno tržište osiguranja, ali i nacionalnu ekonomiju. Začeci savremenih modela merenja solventnosti osiguravača se nalaze u klasičnoj teoriji propasti, u vidu *Cramér-Lundberg*-ovog modela kolektivnog rizika, koji je detaljno analiziran, a njegova primena ilustrovana na konkretnim podacima iz osiguranja. Uvažavajući različite regulatorne pristupe evaluaciji solventnosti osiguravača u svetu, aktuarski modeli za utvrđivanje zahtevane margine solventnosti mogu biti razvrstani na statičke (tj. model fiksnog koeficijenta i model adekvatnosti kapitala) i dinamičke modele (u vidu probablističkih pristupa riziku i propasti i pristupa koji su zasnovani na scenariju razvoja događaja). U nastavku drugog dela rada su detaljno razmotrena svojstva, prednosti i nedostaci svakog od modela, a njihova primena ilustrovana na primerima relevantnih zemalja. Na osnovu većeg broja kriterijuma, sprovedena je sveobuhvatna uporedna analiza modela za utvrđivanje margine solventnosti osiguravača. U skladu sa predmetom disertacije, u fokusu komparativne analize su različitosti tretmana rizika u obrazloženim modelima, u pogledu razgraničavanja rizičnih kategorija, korišćenih mera rizika, uvažavanja efekata diverzifikacije rizika i načina agregiranja zahtevanih iznosa kapitala po osnovu različitih rizičnih kategorija.

Predmet analize u *trećem delu* disertacije, pod naslovom **Aktuarski rizici dovoljnosti premije i rezervi za štete u neživotnom osiguranju** (str. 147-234.), su najvažnije vrste rizika koji ugrožavaju solventnost kompanija za neživotno osiguranje, kao i mogućnosti upravljanja tim rizicima. Nakon njihovog naučnog definisanja, precizno su identifikovane komponente rizika dovoljnosti premije i rezervi za štete, uključujući rizik greške (u pogledu pretpostavljenog tipa raspodele verovatnoća rizičnih varijabli i njihovih međusobnih odnosa, ocenjivanja vrednosti parametara ili njihove jednostavne promene u toku vremena), kao i rizik stohastičkih odstupanja stvarne frekvencije i/ili intenziteta šteta u odnosu na njihove očekivane vrednosti. U kontekstu razmatranja rizika dovoljnosti premije osiguranja, kandidatkinja najpre prikazuje strukturu bruto premije u neživotnom osiguranju, a zatim objašnjava ulogu pokazatelja profitabilnosti poslova osiguranja (racija šteta, racija troškova, odnosno kombinovanog racija), i raspodela verovatnoća stvarnog broja i iznosa šteta osiguravača pri merenju datog rizika. Posebna pažnja je posvećena problemima obračuna prenosne premije, čija se adekvatnost testira kroz kalkulaciju rezervi za neistekle rizike. U domenu proučavanja rizika adekvatnosti rezervi za štete, razmotrena je struktura tehničkih rezervi u neživotnom osiguranju. Detaljno su analizirane polazne pretpostavke, metodološke osnove, prednosti i ograničenja najvažnijih determinističkih i stohastičkih metoda za utvrđivanje rezervi za nastale neprijavljene štete, uključujući *chain ladder* metodu, metodu racija šteta, *Bornhuetter-Ferguson*-ovu metodu i *Mack*-ovu metodu rezervisanja. Nakon problematike modeliranja efekata inflacije i tzv. „repa“ razvoja šteta, obrađen je problem testiranja adekvatnosti rezervi za štete. Konačno, rizik rezervi za štete je posebno tretiran sa aspekta jednogodišnjeg vremenskog horizonta, uvažavajući zahteve savremenih pristupa za određivanje solventnosti osiguravajućih kompanija.

Četvrti deo rada, pod naslovom **Dinamički aktuarski modeli merenja rizika osiguranja** (str. 235-301.) se odnosi na konkretne dinamičke modele za ocenu rizika neživotnih osiguranja, najpre u vidu standardnog pristupa koncepta Solventnost II, a zatim u vidu originalnog internog modela koji kandidatkinja predlaže za korišćenje u date svrhe. Nakon objašnjenja osnovnih ciljeva i strukture predstojećeg regulatornog režima solventnosti u zemljama članicama EU, u radu su analizirani teorijsko-metodološki postulati vrednovanja tehničkih rezervi i utvrđivanja zahtevanog i raspoloživog kapitala osiguravača u njemu. U domenu

neživotnih osiguranja, koncept Solventnost II uvodi solventnosne kapitalne zahteve (engl. *Solvency Capital Requirement* - SCR) koji su namenjeni pokriću rizika premije i rezervi za štete, rizika (ne)izvršenja opcija iz ugovora o osiguranju i katastrofalnih rizika. Način kvantifikacije svakog od njih je predstavljen uvažavajući hronološki razvoj tehničkih smernica koncepta, u skladu sa opštim razmatranjima problematike vrednovanja rizika u osiguranju u prethodnim delovima rada. U nastavku rada dat je prikaz dosadašnjih pokušaja izgradnje dinamičkih modela merenja rizika u svrhe evaluacije solventnosti osiguravača u savremenoj literaturi iz oblasti aktuarstva. Uvažavajući nesumnjivi doprinos njihovih autora, ali i ograničenja datih modela, u radu je obrazložen predlog alternativnog dinamičkog pristupa za merenje rizika dovoljnosti premije i rezervi za štete neživotnih osiguravača pri odmeravanju njihove solventnosti. U skladu sa usvojenim konceptualnim okvirom, zahtevani kapital za pokriće datih rizika se određuje u vidu razlike odgovarajućeg ekstremnog kvantila i očekivane vrednosti raspodele agregatnog iznosa šteta, odnosno rezervi za štete, po pojedinim linijama poslovanja osiguravača. Važna novina koju dati model uvodi je poređenje stvarnog iznosa premija i rezervi za štete sa očekivanim vrednostima odnosnih raspodela verovatnoća šteta. U slučaju identifikovane potcenjenosti, odnosno precenjenosti datih veličina, rezultujući kapitalni zahtev se koriguje, čime se doprinosi preciznijem odmeravanju solventnosti. Predloženi model eksplicitno uvažava međusobnu korelisanost rizika neživotnih osiguranja unutar i između linija poslovanja osiguravača prilikom utvrđivanja agregatnog kapitalnog zahteva za njihovo pokriće.

U *petom delu* rada, pod naslovom *Mogućnosti primene dinamičkog modela merenja rizika osiguranja pri utvrđivanju margine solventnosti u Srbiji* (str. 302-365.), kandidatkinja najpre sprovodi analizu postojeće situacije u pogledu izloženosti rizicima osiguranja i evaluacije solventnosti osiguravajućih kompanija na tržištu osiguranja Srbije, u cilju prepoznavanja njegovih specifičnosti, kao i nivoa pripremljenosti za primenu dinamičkog modela određivanja solventnosti. Step en izloženosti rizicima osiguranja je ocenjen na osnovu dostignutih vrednosti odgovarajućih ratio pokazatelja finansijskog zdravlja osiguravača i njihovih ispoljenih tendencija tokom vremena. Zatim je obrazložen način određivanja zahtevane i raspoložive margine solventnosti prema modelu fiksnog koeficijenta, uvažavajući važeći regulatorni okvir i njegove anticipirane izmene, i ukazano je na nedostatke koji karakterišu primenu datog modela na domaćem tržištu osiguranja. Na aktuelnim podacima domaćeg tržišta osiguranja ocenjena je stvarno potrebna vrednost premijskog indeksa, u cilju dokaza neprimerenosti kapitalnih zahteva koji se postavljaju pred neživotne osiguravače u Srbiji realnim rizicima koji ugrožavaju njihovo poslovanje. U nastavku petog dela rada sprovedena je praktična implementacija prethodno postavljenog teorijsko-metodološkog okvira za merenje rizika neživotnih osiguranja. Na primeru konkretne osiguravajuće kompanije simulirani su i upoređeni rezultati primene prethodno obrazloženih statičkih i dinamičkih pristupa ocenjivanju rizika i solventnosti neživotnih osiguravača. Takođe je sprovedena analiza uticaja načina merenja međusobne zavisnosti rizika osiguranja na ukupan zahtevani kapital za njihovo pokriće. Identifikacija prednosti i nedostataka kreiranog parcijalnog modela poslužila je kao polazište za preporuku budućih pravaca istraživanja u datoj oblasti.

5. Metode koje su primenjene u istraživanju

U funkciji testiranja predloženih hipoteza, prilikom izrade doktorske disertacije kandidatkinja se oslanjala na skup metodoloških postupaka i tehnika ekonomske i statističke analize koji su prikladni za datu oblast istraživanja.

Metoda deskripcije je korišćena u svrhe obrazloženja osnovnih principa funkcionisanja kompanija za neživotno osiguranje, rizika koji ugrožavaju njihovo poslovanje, načina njihovog merenja i upravljanja njima i različitih modela utvrđivanja margine solventnosti. Time je bliže određen okvir posmatranog problema, kao i njegov značaj za teoriju i praksu osiguranja. Polazeći od prikupljenih činjenica i stavova priznatih autora u datoj oblasti, metode indukcije, sinteze i generalizacije su obezbedile generisanje sopstvenih zaključaka kandidatkinje o predmetu istraživanja, dok je konkretizacija istraživanja u kontekstu tržišta osiguranja Srbije ostvarena primenom metode dedukcije.

Metoda komparativne analize je primenjena u svrhe identifikacije uporednih prednosti i nedostataka modela određivanja margine solventnosti osiguravajućih kompanija, različitih mera rizika koje su obrađene u radu,

kao i metoda za utvrđivanje rezervi za nastale neprijavljene štete u neživotnom osiguranju. Kabinetsko istraživanje (engl. *desk research*) je sprovedeno u odnosu na obimnu, prevashodno inostranu, literaturu i podatke prikupljene iz većeg broja izvora (poput statističkih izveštaja objavljenih od strane nadležnih nacionalnih i internacionalnih organa, finansijskih i aktuarskih izveštaja osiguravajućih kompanija) koji su relevantni za postavljene istraživački problem, u cilju formulisanja teorijske osnove za proveru naučnih hipoteza.

Definisani teorijsko-metodološki okvir za merenje rizika neživotnih osiguranja je empirijski verifikovan na primeru konkretne osiguravajuće kompanije, na osnovu finansijskih izveštaja i internih baza podataka o polisama i štetama samog osiguravača. Kroz istraživačku metodu studije slučaja (engl. *case study*) ispitani su efekti koje na zahtevani kapital za pokriće rizika osiguranja mogu imati različite metode rezervisanja, merenja rizika i njihove međusobne zavisnosti, uz poseban akcenat na suprostavljenosti statičkog i dinamičkog pristupa, kao i na suprostavljenosti jednogodišnjeg i dugoročnog (engl. *ultimate*) aspekta posmatranja istog problema. Empirijsko istraživanje polazi od odgovarajuće racio analize, tj. obračuna relevantnih pokazatelja izloženosti osiguravača rizicima neživotnih osiguranja. Racio analiza je sprovedena kako na primeru posmatranog osiguravača, tako i celokupnog sektora neživotnih osiguranja u Srbiji, primenom relevantnih pokazatelja po *CARMEL* metodologiji Međunarodnog monetarnog fonda. Kao neizbežan element ocenjivanja rizika adekvatnosti rezervi za štete i dovoljnosti premije osiguranja primenjene su aktuarske metode ocene rezervi za štete (poput *chain ladder* metode), kao i aktuarske metode ocene rezervi za prenosne premije (poput *pro rata temporis* metode). Kapitalni zahtev za pokriće rizika osiguranja je obračunat najpre kroz simulaciju primene standardnog pristupa koncepta Solventnost II, a zatim definisanog parcijalnog internog modela na primeru posmatrane kompanije. U svrhe preciznijeg merenja rizika premije korišćeni su metoda simulacija raspodele agregatnog iznosa šteta i test adekvatnosti prenosne premije. Pri modeliranju rizika rezervi za štete upotrebljene su odgovarajuće stohastičke metode rezervisanja, koje omogućuju izračunavanje srednje kvadratne greške predviđanja rezervi u jednogodišnjem i višegodišnjem vremenskom horizontu (*Mack*-ova metoda, metoda *Merz*-a i *Wüthrich*-a i tehnika *bootstrapping*-a). Takođe su primenjene metode ekstrapolacije repnog faktora na bazi odgovarajućeg teorijskog oblika krive i aktuarski test adekvatnosti rezervi za štete. Kriva prinosa, koja može biti korišćena pri diskontovanju rezervi za štete na domaćem tržištu osiguranja, je determinisana primenom *Smith-Wilson* metode i metode linearne ekstrapolacije, pri čemu su nedostajući podaci nadomešteni linearnom interpolacijom i tehnikom *bootstrapping*-a. Kroz analizu senzitiviteta je sagledan efekat različitih pretpostavki u pogledu međusobnog odnosa poslovnih linija neživotnih osiguranja, odnosno međusobnog odnosa rizika premije i rizika rezervi, na visinu zahtevanog kapitala za pokriće tih rizika. Primenom metoda statističkog zaključivanja, prvenstveno metode tačkastog i intervalnog ocenjivanja vrednosti parametara, statističkog testiranja hipoteza, kao i metode VaR analize, obezbeđena je odgovarajuća osnova za diskusiju dobijenih rezultata istraživanja i generalizaciju zaključaka.

6. Ostvareni rezultati i naučni doprinos

Doktorska disertacija kandidatkinje Marije Jovović daje sistematski i sveobuhvatan prikaz izuzetno značajne i aktuelne sfere poslovanja osiguravajućih kompanija, uz istovremeno povezivanje teorijskih znanja sa zahtevima prakse. Zaključci do kojih je kandidatkinja došla su jasni, logični, argumentovani dobijenim empirijskim rezultatima i zasnovani na pravilnom tumačenju teorijskih postavki.

Rezultati istraživanja pokazuju da je način na koji se mere rizici osiguranja i njihove interakcije od kritičnog značaja za pouzdano utvrđivanje solventnosnog kapitalnog zahteva neživotnih osiguravača. Uzrokujući neopravdano smanjenje ili povećanje zahtevanog (ali i raspoloživog) kapitala, neadekvatna ocena aktuarskih rizika „zamagljuje“ stvarnu sliku solventnosti i profitabilnosti osiguravajuće kompanije. Ograničavanje vremenskog horizonta u kome se modelira rizik rezervi za štete na jednu poslovnu godinu stvara privid manjeg od stvarno mogućeg varijabiliteta šteta u linijama poslovanja sa dugim repom, čime se potcenjuje iznos kapitala koji je potreban za pokriće tog rizika. Dugoročnim linijama poslovanja u neživotnom osiguranju su, stoga, primerenije klasične metode rezervisanja, koje su usmerene ka kvantifikaciji varijabiliteta šteta tokom celokupnog perioda do konačnog izmirenja odnosnih obaveza osiguravača.

Pretpostavke o perfektnoj pozitivnoj linearnoj zavisnosti, odnosno potpunoj nezavisnosti rizika u praksi određuju gornju i donju granicu agregatnog kapitalnog zahteva. Ipak, da bi zahtevana margina solventnosti bila realno izračunata, potrebne su preciznije mere zavisnosti između posmatranih rizičnih varijabli. Formiranje odgovarajuće statistike osiguranja se javlja kao neizostavan preduslov pouzdanog merenja rizika i evaluacije solventnosti osiguravača.

Pri koncipiranju i realizaciji doktorske disertacije, kandidatkinja je pokazala zavidan nivo argumentovane kritičnosti, samostalnosti i sposobnosti u naučno - istraživačkom radu, ostvarivši originalan naučni i značajan stručni doprinos u sferi upravljanja aktuarskim rizicima. Disertacijom je uspostavljen čvrst teorijsko - metodološki osnov za dalja istraživanja u oblasti aktuarske i finansijske evaluacije rizika osiguranja u cilju određivanja potrebnog iznosa kapitala za njihovo pokriće. Kvalitativno i empirijski fundirana veza između predmeta, hipoteza i cilja istraživanja obezbeđuje novu dimenziju posmatranja problema određivanja solventnosti neživotnih osiguravača. Ona se ogleda, najpre, u stavljanju akcenta na rizike osiguranja, a zatim u konkretnoj analizi uticaja načina merenja tih rizika i njihove međusobne zavisnosti na pouzdanost ocene margine solventnosti. Poseban naučni doprinos disertacije proizilazi iz sprovedene komparativne analize tradicionalnog statičkog i savremenog dinamičkog pristupa merenju rizika osiguranja, kao najvažnije determinante zahtevane margine solventnosti kompanija za neživotno osiguranje. Disertacija omogućuje ne samo razumevanje sofisticiranih, na rizima zasnovanih modela za utvrđivanje solventnosti neživotnih osiguravača, već i prepoznavanje ograničenja tih modela, ali i mogućih načina njihovog prevazilaženja.

Originalni doprinos disertacije odnosi se na kreirani dinamički model za merenje rizika neživotnih osiguranja pri utvrđivanju solventnosti osiguravača, čija je primena praktično ilustrovana na primeru konkretnog osiguravajućeg društva u Srbiji. Nedostaci modela fiksnog koeficijenta i mogućnosti njihovog otklanjanja dinamičkom metodologijom merenja solventnosti zauzimaju važno mesto u savremenoj literaturi iz oblasti osiguranja i aktuarstva. Smeštanje ove problematike u okvire tržišta osiguranja Srbije, kako bi bile uvažene sve njegove karakteristike, ograničenja i mogućnosti, i pružen predlog konkretnog odgovora na brojne izazove kreiranja modela za utvrđivanje solventnosti, predstavlja izuzetno kompleksan i zahtevan istraživački zadatak. Standardni pristupi za određivanje solventnosti osiguravača, čak i ako su dinamički, poput koncepta Solventnost II, odgovaraju karakteristikama prosečnog osiguravača na hipotetičkom tržištu osiguranja. Međutim, precizno vrednovanje rizika osiguranja, i samim tim, pouzdano određivanje margine solventnosti, zahteva razvoj dinamičkog modela kojim će u najvećoj mogućoj meri biti uvažene odrednice konkretnog tržišta osiguranja, ali i svake pojedinačne kompanije u odnosu na koju se model primenjuje, što je izuzetno važan doprinos ove disertacije.

Primarni kvalitet predloženog dinamičkog internog modela se ogleda u određivanju adekvatnog iznosa sredstava za pokriće kako očekivanih, tako i neočekivanih efekata realizacije rizika osiguranja, zahvaljujući njihovom eksplicitnom merenju. Obračun zahtevanog kapitala je zasnovan na celokupnim raspodelama verovatnoća ukupnih šteta i rezervi za štete osiguravača, umesto na statičnim pozicijama finansijskih izveštaja. Iskustveni podaci o štetama, koji se koriste u svrhe izvođenja datih raspodela, obezbeđuju sagledavanje stvarnih rizičnih karakteristika konkretnog portfelja osiguranja, čime se otklanja problem proizvoljnosti parametara standardnog pristupa. Model predstavlja svojevrsnu kombinaciju retrospektivnog i prospektivnog pristupa merenju rizika i utvrđivanju solventnosti, jer se, pored podataka o realizacijama rizika u prošlosti, kapitalni zahtevi zasnivaju i na projekcijama budućih šteta i troškova po važećim polisama osiguranja. Tretman rizika premije i rizika rezervi u modelu je konzistentan, ali se odnosni kapitalni zahtevi obračunavaju zasebno i po pojedinim linijama poslovanja. Time je omogućeno da, prilikom agregiranja individualnih kapitalnih zahteva, budu uzeti u obzir efekti diverzifikacije rizika, kako unutar linija poslovanja, tako i između njih. Istovremeno se, uvidom u strukturu ukupnog kapitalnog zahteva, prepoznaju kritična područja, u kojima je potrebno unaprediti sistem upravljanja rizicima, i obezbeđuje osnov za efikasnu alokaciju kapitala. Promovisanjem obrnuto srazmerne veze između kapitalnog zahteva i kategorija kojima se prezentuje izloženost rizicima neživotnih osiguranja, prevazilazi se osetljivost statičkih modela utvrđivanja solventnosti na izbor rizične varijable. Model omogućuje da se, najpre, identifikuje manjak, odnosno višak, stvarnih prema realno potrebnim premijama i rezervama za štete i da se, zatim, rezultujući kapitalni zahtev koriguje na više u prvom, odnosno na niže u drugom slučaju. Svi prethodno definisani

modeli sa istom svrhom polaze od *a priori* pretpostavke o dovoljnosti premija i rezervi za štete osiguravača pri odmeravanju kapitalnih zahteva, što dovodi u pitanje njihovu svrsishodnost ukoliko takva pretpostavka nije ispunjena.

Pored teorijskog doprinosa, rezultati istraživanja koji su prezentovani u okviru disertacije imaju i nesumnjivu praktičnu vrednost. Sprovedena analiza rezultovala je konkretnim preporukama za razvoj budućeg, na rizicima zasnovanog, metodološkog okvira utvrđivanja margine solventnosti na domaćem tržištu osiguranja, u skladu sa savremenim trendovima u datoj oblasti, ali i specifičnostima lokalnog tržišta. Kritička analiza standardnog pristupa koncepta Solventnost II u domenu modeliranja rizika neživotnih osiguranja, koja je sprovedena u disertaciji, doprinosi razumevanju njegovih zahteva i identifikaciji njegovih ograničenja. Po prvi put je izvedena kriva prinosa koja može biti korišćena u svrhe utvrđivanja „najbolje procene“ rezervi za štete osiguravača koji posluju u Srbiji, a u skladu sa tehničkim specifikacijama standardnog pristupa koncepta Solventnost II. Takođe, kreirani parcijalni dinamički model merenja solventnosti može biti od koristi kako za organ nadzora u oblasti osiguranja, tako i za menadžment kompanija koje se bave poslovima neživotnih osiguranja. U funkciji indikatora potencijalne nesolventnosti osiguravača na domaćem tržištu, model može doprineti jačanju na rizicima zasnovane funkcije supervizije osiguranja. Istovremeno, model može biti korišćen od strane osiguravača u svrhe određivanja optimalnog nivoa kapitala i njegove alokacije, na način kojim se štite interesi osiguranika, ali i omogućuje očuvanje finansijskog zdravlja osiguravača, kao i njegovo poboljšanje kroz unapređenje sistema upravljanja rizicima. Konačno, odgovarajući praktični značaj disertacije ogleda se i teorijskom obrazloženju i empirijskoj ilustraciji određenih aktuarskih metoda koje nisu zastupljene u dosadašnjoj praksi poslovanja osiguravajućih kompanija u Srbiji, a koje mogu značajno doprineti pouzdanosti utvrđivanja njihove solventnosti.

7. Zaključak

Nakon detaljnog uvida u završenu doktorsku disertaciju Marije Jovović, pod nazivom „Merenje rizika pri utvrđivanju solventnosti neživotnih osiguravača“, Komisija ocenjuje da je kandidatkinja, koristeći relevantnu naučnu metodologiju, kao i opsežnu literaturu, uspešno obradila postavljenu temu. doktorska disertacija je urađena u skladu sa prijavom koja je odobrena od strane Nastavno-naučnog veća Ekonomskog fakulteta Univerziteta u Beogradu i Veća naučnih oblasti pravno-ekonomskih nauka Univerziteta u Beogradu, kako u pogledu predmeta, cilja i metoda istraživanja, tako i u pogledu sadržaja. Takođe, Komisija konstatuje da je ostvaren cilj istraživanja i da je doktorska disertacija rezultat originalnog i samostalnog naučnog rada kandidatkinje. Po opsegu i dubini analize, načinu izlaganja i dobijenim rezultatima, ova doktorska disertacija predstavlja vredan naučni doprinos u oblasti neživotnog osiguranja.

Na osnovu svega izloženog, imajući u vidu kvalitet, značaj, ostvarene rezultate i naučni doprinos doktorske disertacije kandidatkinje Marije Jovović, pod nazivom „**Merenje rizika pri utvrđivanju solventnosti neživotnih osiguravača**“, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Ekonomskog fakulteta Univerziteta u Beogradu da prihvati i odobri njenu javnu odbranu.

Beograd, 11.03.2015. godine

Članovi Komisije:

Prof. dr Jelena Kočović

Prof. dr Ljiljana Petrović

Prof. dr Tatjana Rakonjac-Antić

dr Vesna Rajić, vanredni profesor

Prof. dr Predrag Stančić